JOHANNES KEPLER
GESAMMELTE WERKE

IM AUFTRAG DER
DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT
UND DER
BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
BEGRÜNDET VON
WALTHER VON DYCK† UND MAX CASPAR†
FORTGESETZT VON
FRANZ HAMMER†
HERAUSGEGEBEN VON
DER KEPLER-KOMMISSION
DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

C. H. BECK'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
MÜNCHEN

JOHANNES KEPLER
GESAMMELTE WERKE

BAND XX,2

MANUSCRIPTA ASTRONOMICA (II)
COMMENTARIA IN THEORIAM MARTIS

BEARBEITET VON
VOLKER BIALAS

UNTER MITWIRKUNG VON
FRIEDERIKE BOOCKMANN
JOHANNA KURIC
INGE NOEGGERATH

C. H. BECK'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
MÜNCHEN

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Kepler, Johannes:
Gesammelte Werke / Johannes Kepler. Im Auftr. der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Begr. von Walther von Dyck und Max Caspar. Fortges. von Franz Hammer. Hrsg. von der Kepler-Kommission der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. – München : Beck

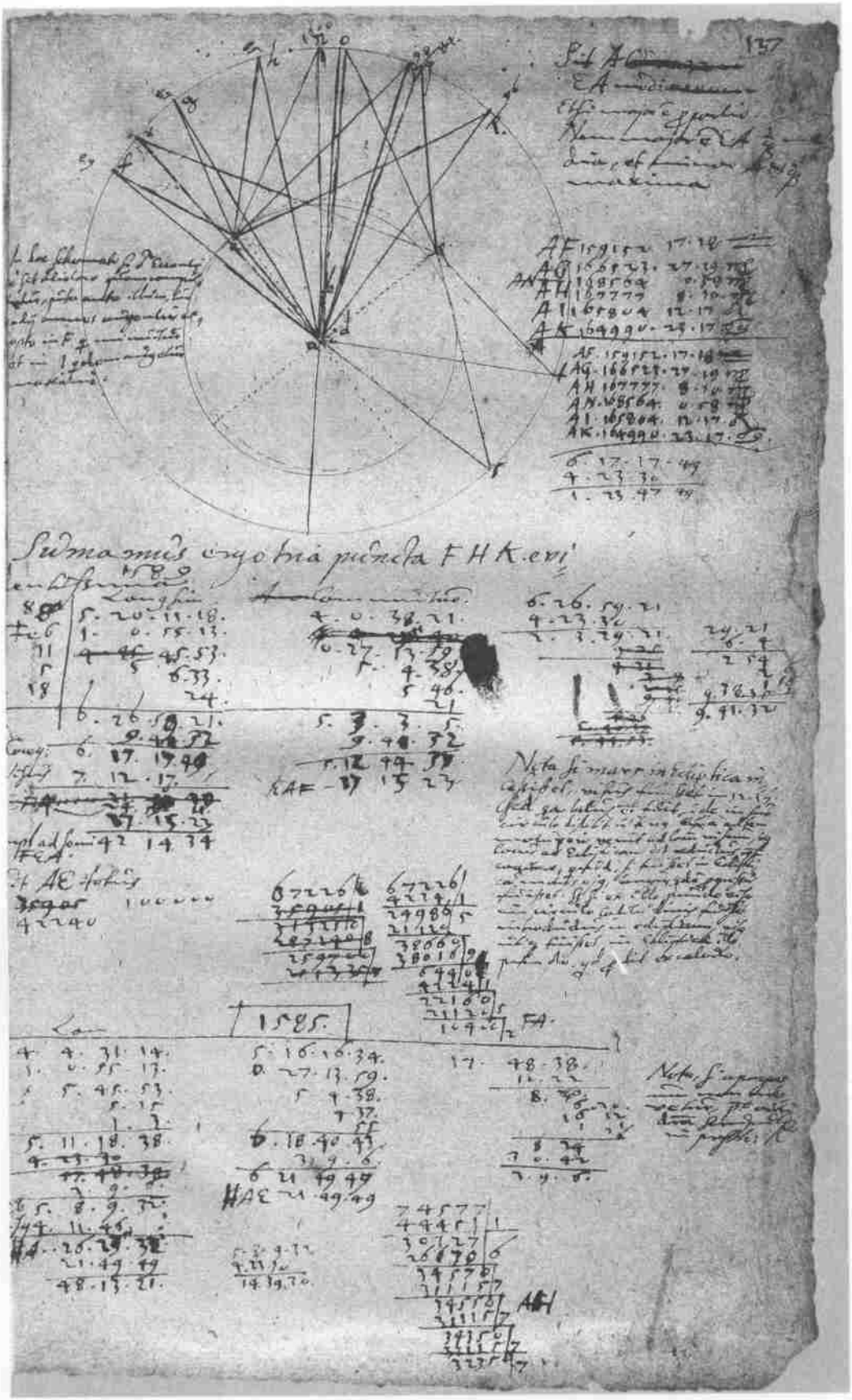
Band 20.
Manuscripta astronomica (II) / bearb. von Volker Bialas. Unter Mitw. von Friederike Boockmann ...
2. Commentaria in Theoriam Martis. – 1998
ISBN 3 406 40592 4 (Halbpergament)
ISBN 3 406 40593 2 (broschiert)

ISBN 3 406 40592 4 (Halbpergament)
ISBN 3 406 40593 2 (broschiert)

© Bayerische Akademie der Wissenschaften, München 1998
Satz: Hubert & Co., Göttingen
Druck: C. H. Beck'sche Buchdruckerei, Nördlingen
Bindung: G. Lachenmeier, Realwerk, Reutlingen
Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier
(hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)
Printed in Germany

COMMENTARIA IN THEORIAM MARTIS[1] *XIV, 2*

[1] *in der Handschrift von M. G. Hansch*



Beispiel einer Manuskript-Seite (*XIV, 137*) aus dem Textteil *Pragmatia* (auf 75% verkleinert).
Vgl. Transkription S. 132 f.

PRAEPARATIO

Praeparatio ad Commentaria in Theoriam Martis

XIV, 6

1. Brevis excusatio, cur veritas historiae minutatim consectanda.
2. Occasio adventus mei in Bohemiam et suscipiendi hunc laborem.
3. Tabulae Solis Tychonicae, cum distantijs solaribus ex *Progymnasmatibus*.
4. Tabula oppositionum mediarum Martis et Solis.
5. Tabulae Martis inde extructae.
6. Quae in alijs locis occurrunt conceptiones de Marte. Ut exemplum in Genesi Rudolphi. Relatio in *Mechanicis*. In *libro epistolarum* ad Landgravium, in epistolis ad Maginum, quia is prior mentionem injecerat in epistola ad me. Item ex libro *de Cometa anni 77*, quod pendeant omnes orbes a medio motu Solis.
7. Examinatio reductionum ex certis observationibus ad momenta opp:
8. Examinatio motuum mediorum ♂ et ☉, competentium annotatis temporibus oppositionum mediarum ♂ et ☉.
9. Examinatio prosthaphaereseon, seu locorum verorum eccentricorum ♂ tis.
10. Demonstratio quibus angulis usi sint in reductione ad eclipticam.
11. Demonstratio quibus angulis uti debuerint, et quanta hinc existat differentia.
12. Physica demonstratio, quod reducenda sit haec tabula ad veras oppositiones Solis et ♂ ex meo *Mysterio*.
13. Causae cur in computandis locis eccentricis Tycho a vero non recesserit longius, hoc est aequipollentia hypothesium.
14. Demonstratio quod intolerabiliter peccetur in prosthaphaeresibus orbis annui, si altera oppositio pro alterâ, vera pro mediâ vel contra arripiatur.
15. Reductio tabulae ad veras oppositiones.[1]
16. Ex datis Tychonicis circa oppositiones medias inventio aphelij et eccentricitatis ad suppositionem verarum oppositionum. Quod sit crassa minerva. Idem ex datis Ptolemaicis, et motus aphelij hinc. *XIV, 6ᵛ*
17. Ex quatuor oppositionibus *ακρονυχιοις* inventio aphelij et eccentricitatis viâ laboriosâ et difficili, indeque computatio aliorum etiam locorum in tabula. Hic compendium pro aequationibus Ptolemaicis, et aequipollentia hypotheseos Copernicanae et Ptolemaicae.
18. Demonstratio per observationes, hoc est per investigationem proportionis orbium in aphelio et perielio, quod inventa numero 17 eccentricitas veritati non sit consona, sed tantum faciat ad moderandas aequationes. Addetur suffragium Tychonis circa latitudines. In hac demonstratione assumi debet Terra in longitudine media sui circuli: et prodibit ecc. Ecc. media aequantis eccentricitatis.
19. Ut autem et Terra ubivis accipi possit, et simul speculatio circa aequantem tanto rectius procedat: suspensa consideratione stellae ♂, redeundum ad examinationem distantiarum Solis et Terrae. Primum alleganda Tychonis animadversio, qui aliquando novum circellum, aliquando ampliationem orbis annui suspicatus fuit, et in tabulis Martis peculiares numeros adhibuit. Nos id ex vitiosè omisso aequante Terrae prodire dicemus.
20. Idem Ptolemaeo in theoria ♀ et ☿ accidisse obiter probabimus.
21. Rem ex ipsis Tychonis observationibus propius probabimus, ubi primo omnium catalogus et dispositio observationum Martis in Tychone, unde necessitas harum observationum luculentissime probabitur.

22. Primum ergo propositum crassè ex binis observationibus aequali commutatione evincemus, ubi et methodus inveniendi haec momenta.
23. Idem ex observatione acronychia collata cum aliquot observationibus parallacticis, ubi dimensio simul habebitur, quod scil. ' aequans hic quoque duplum habeat eccentrici. *XIV, 7*
24. Ex hoc fundamento trademus correctas distantias ☉ ⊕ ad gradus singulos, cum aequatione eccentri, simul et artificium construendi ista faciliter ad gradus coaequatos anomaliae eccentri.
25. Demonstrabimus, usi hypothesi Ptolemaica quod prosthaphaereses Tychonis nuspiam ultra 1 scrupulum turbentur.
26. Ad ulteriorem probationem eccentricitatis dimidiae in Sole, et simul ne aequationi Martis in hoc negocio subtili credere cogamur, quam supra numero 18 suspectam reddideramus, aliquot alijs exemplis idem probare aggrediemur. Ubi, quia observationibus cum latitudine nobis opus est, dupliciter illas cavere docebimus, vel per correctionem anguli vel per conum scalenum et correctionem, in fine, distantiae inventae.
27. Ergo adhibitis distantijs solaribus jam constitutis vice versa probabimus parallaxes observatas, in eodem eccentrici loco, addito, quantum fuisset erratum, si vel tota eccentricitas Solis vel pars notabiliter major fuisset accepta.
28. Alio exemplo quasi per regulam falsi, aut demonstrative ut in ☿, rursum eliciemus eccentricitatem Terrae.
29. Hinc jam ex consideratione duorum exemplorum concordium in ♂, et ♀, et assertione Ptolemaica de caeteris planetis ingrediemur speculationem physicam aequantis demonstrantes, ita esse motus, ut sunt distantiae.
30. Tentabimus imperfecta demonstratione compendium tradere investigandi.
31. Idem hoc experientiâ iterum refutabimus, et computatione locorum in tabula ♂. An autem hoc rejectitium consentiat, cum axiomate: ita motus, ut distantiae, ex distantijs 45 in ⊕ collectis facile probabitur.
32. Quia ergò aphelium ♂ hactenus suspectum est, consulemus aliquot observationes circa aphelium, cum aliquot circa perielium, et tamdiu operabimur, donec Martem invenerimus in dimidio tempore restitutionis cadere in loca opposita, ea linea indubiè linea erit augium. Inde apogaea et perigaea distantia et eccentricitas confirmabitur. '
33. Idem praestabimus circa longitudinem mediam in ♉, nam in ♏ desunt observationes, ubi et in quartâ temporis, ex aequatione, et in loco quadrato ex tempore de aequatione maxima judicium feremus, indeque de eccentricitate utraque, consultis etiam quas inveneramus distantijs tribus: Plus autem acuto angulo tribuetur in inquisitione loci, minus acuto in distantia.[1] *XIV, 7v*
34. Hinc extruemus distantias ♂ ad gradus coaequatos cum aequatione eccentri, ut in ☉, et quia simul innotuit proportio orbium, conjiciemus eas in numeros distantijs Terrae respondentes.
35. Aequationes verò aequantis seu physicas ita moderabimur, uti opus esse viderimus vel ex distantijs operantes, vel ex triangulo, et conjiciemus in tempora, unâ cum solaribus.[2]
36. Quod latitudines attinet, ostendemus, quo pacto nodos invenerit Tycho.
37. Correctionem nonnullam addemus ejus demonstrationis.

[1] *Randbemerkung* Hoc capite nihil forte aliud, quam, ut probemus, distantias intermedias non esse in circulo, et quae consulantur in anomalia coaequata, utiles esse in anomalia eccentri.

[2] *Randbemerkung* Hic ratio reddenda, quare physica cum experientia non consentiat, et quatenus consentiat, et quomodo ex physica verè computare possimus, quomodoque ex vicaria veram eliciamus.

38. Nostro modo nodos ambos ex observationibus inveniemus, unâ cum motu nodorum ex Ptolemaeo.
39. Vel ex latitudine borea et austrina maxima, vel ex ortu et occasu ♂ heliaco inquiremus inclinationem planorum.
40. Diameter nodorum per Solem transit.
* 41. Inclinatio est *αταλαντος*.
42. Inclinationum tabula.[1]

* Refutatio epicycli aequalis et ovalis illius *XIV, 8*
* Confirmatio capitis 39.
Constructio distantiarum
Revisio operationis aequationum, seu aequandi modus
Examen parallaxeon
Probatio loci nodorum
Probatio inclinationis
De decimembri problemate appendix[1]
Quanta latitudo maxima utrinque
Ubi sit latitudo maxima
An 6 scrupula in ☉ aliquid mutent
An major ☉ eccentricitas olim
Consideratio Ptolemaicarum observationum
Comprobatio motus aphelij nodorum, mediae longitudinis, revolutionis[1]

Axiomata physica de motibus stellarum *XIV, 4*

1. Consentaneum astra circumagi aut vi motrice, aut nutu. Ex 3. et 11.
2. Coeli solidi nulli sunt.
3. Astrorum *σχῆσις* nulla. Ex 2.
4. Aura aetheria ponitur undique aequabilis.
5. Ubi est *ἀντισπᾶσις* illis circumagendis nutus non sufficit. Ex 7.
* 6. Ubi est intentio et remissio continua vi naturali consentanea, nutus solitarius non est verisimilis. Ex 10.
7. Vis naturalis mensuratur primariò *ἀντισπάσει* ponderum, aut vi motrice contraria, *ἀνθέλξει*.
* 8. Vim motricem necesse est niti corpore ceu fonte.
9. Vis motrix opus habet propagatione a fonte seu effluxu.
10. Huic effluxui naturalis est intentio et remissio per elongationem.
11. Antispasis aequalis in quiete consistit, inaequalis in motu. Ex 7.
12. In motu spectatur praeter vim et mobile, etiam temporis ad spacium proportio.
13. Item in motu consideranda est et amplitudinis mobilis proportio ad medij densitatem.

Fons.	Vis affluens	pondus, seu *ἀντισπᾶσις*.
	Medium	Amplitudo terminorum.
	Spacium	Tempus.

14. Cum de uno planeta agitur, nulla est consideratio medij et temporis. Ex 4. et 15.
15. Corpora planetarum sunt undique aequabilia, sc. rotunda.

[1] *Nachtrag*

16. Nutus signis opus habet, quibus dirigatur.
17. Ubi nulla continua signa, nullus continuus motus per nutum. Ex 16.
18. Ponatur, quod observata testantur, angulos anomaliae coaequatae esse in eversa proportione distantiarum, vel directa discorum. *
19. Epicycli arcus esse in proportione diametrorum.
20. Librationem contingere in epicycli diametro. '
XIV, 4v 21. Epicyclus non movetur vi eâdem qua eccentricus. Ex 20. et 12. et 10.
22. Ubi nulla antispasis et nulla medij densitas, tralatio potest esse in momento per nutum.
23. Motus a spacio dependet.
24. Quaelibet vis naturalis habet definitam celeritatem.
25. Effluxus imitatur celeritatem fontis.
26. Ubi nulla antispasis vel medij densitas, mobile imitabitur celeritatem fontis.
27. Intentio et remissio effluxus non est sine vel antispasi vel densitate medij.
28. Planetarum corpora habent vel antispasin vel proportionem amplitudinis ad densitatem medij. Ex 27. et 18. 19.
29. Punctum mobile tollit considerationem omnis densitatis medij.
30. Antispasis non est, nisi in corpore. Ex 31.
31. Quo majus corpus hoc majus pondus.
32. Punctum tollit considerationem vis motricis. Ex 30. 31. 7. 5.
33. Puncti tralatio nulla est, nisi per nutum. Ex 32. 29.
34. Planetae aguntur vi naturali in eccentricis. Ex 28. 18.
35. Epicyclus non incitatur solo nutu. Ex 17. 19. 6.
36. Epicyclus incitatur vi. Ex 5. et 28. 12. 20.
37. Epicycli vis incenditur a vi Solis. Ex 36. 21. 19.
38. Epicyclo vis aliâs est alia. Ex 37. 10.
39. Sol convolvitur in zodiaci longum.
40. Sol non attrahit planetam in descendente semicirculo, pellit in ascendente, ut Magnes. *
41. Magnes non pellit ferrum, sed semper in situ unit, at non omni parte pollet hac vi. '
XIV, 5 42. Epicyclus agitur mixta vi propria et nutu.
43. Vis naturalis continua est.
44. Epicycli motus non est ex nuda vi naturali. Ex 43. et 20.

Mirum, quantum angulum facit apud centrum eccentrici, tantum etiam facere apud centrum epicycli, et tamen circumferentiam epicycli non permeare sed diametrum. Itaque non manuducitur tempore, quia non admetitur spacia. At neque signis manuducitur, quia spacium non potest intelligere, quod in eccentrico est emensus.

Intendit virtutem suam etiam epicyclicam accessu ad Solem, at ea non utitur quatenus eam intendit, scilicet ad conficienda spacia.

Si conjunctionem ☉ cum fixis spectaret, nutus esset non intentio virtutis. At non spectat hanc, quia antequam ad coaequatae quadrantem veniat, jam est in centro epicycli.

An igitur dicemus illum scire portionem eccentrici confectam? quomodo verò? Non applicatione ☉ ad fixas, hoc enim jam negatum, neque tempore, quia hoc itidem jam negatum, neque applicatione centri eccentrici ad fixas, quia invisibile et incorporeum. Sed et uno minuto et 20″ variabit aequatio si dirigat diametrum non ad ☉ sed ad centrum eccentrici.

Dicas, epicyclum spectare easdem fixas, at quomodo? Sed et falsum: alias maneret perfectus eccentricus.

Omnino in diametro tendit ad ☉. Non est epicyclus rectus ad eclipticae planum, alias non contingeret decurtatio.

Imo appetit augmentationem diametri ☉ analogam anomaliae coaequatae, hinc res eodem redit.

Ut aliquid nutu fiat requiruntur haec. Primo facultas applicandi signum effectui, citra signi operationem aliam. Ergo mens est, et imaginativa. 2. Facultas effectu producendi ut libratio in diametro. 3. Signum ipsum quod hic est planetae contemplatio fortitudinis anguli solem inter et apheliam vel periheliam fixam. 4. Opus simile signo, quod est augmentatio juxta diametri Solis. 5. Instrumentum quo perficitur opus, ut accessu et recessu libero. [1]

Ut corpus aliquod actionem aliquam seipso perficiat: Opus est illi principio actionis seu *ὁρμῇ*, quae est opus animi. Nam demonstravit Aristoteles, in materia et forma corporum non inesse principium ullius motus praeter rectum. Verius diceretur, substantiam corpoream[a] seipsa quidem aptam natam esse ad quiescendum, in quocunque loco ponitur: habere tamen virtutem naturalem, per corpus sparsam, uniendi motu rectilineo partes divulsas, eamque proprietatem obtinere, non quatenus substantia nuda, sed quatenus totum aliquid naturale et integrale est. Atque hic est motus gravitatis. In hoc unitionis motu regnat lex staterae; nam in qua proportione sunt partes ejusdem totius in duas partes divisi, in eadem sed eversa proportione dividunt spacium suae distantiae. Sit A 1 in diametro et corpulentia. B in diametro 2, plano 4, corpore 8. Spacium igitur AB dividatur in partes AC 8 et CB 1. Conjungentur igitur haec duo corpora non impedita in C. Atque hic est motus corporalis rectus et finitus. *XIV, 5v*

Animalis, est recto partium saepe contrarius, et utplurimum. Quieti verò totorum *ἀντιφατικός*. Primum igitur animi impetus et *ὁρμὴ* requiritur. Sed in corpore humano subdividitur in naturalem et animalem propriè. Naturalem dicunt, non quod anima opus non habeat, nam vitae non est superstes: sed quod consilio quae praecipua vis est animae, non gubernetur, sed potius dispositione et filamentis corporum. [1]

Attamen aliquo sensu (qui est animi soboles; ad minimum tactus sensu) incitatur: et habet principium animale seu *ὁρμήν*. Unde quidam ventriculum dicunt esse animal peculiare in homine. Sic ventriculus, uterus, intestina, renes, cor, cerebrum, quin imo universa caro corporis carens etiam capite seu origine sensuum, movetur, viscera molestata repletione aut mordaci materia liquida vel halituosa: Caro musculorum flatibus aut humore, cutis punctu movetur. [2]

Deinde et facultas naturalis requiritur pollens in corporis contradictoriam quietem. Tertio *ὁρμὴ* debet excitari ab extra, ut intestina non seipsis sed propter orientem in ipsis flatum. Quartò si objectum *ὁρμὴν* excitans distat causa loci, oportet effluere usque ad corpus planetae, quinto in planeta esse sensum hujus affluxus, sexto et applicatio partialis erit objecti ad *ὁρμὴν* per sensum communem, quo dijudicetur tempus et distantiae variantis objecti, differentiaeque agendorum. Septimo oportet et sentire quid agat et efficiat, ut ampliationem diametri ☉. Octavo hoc quoque effluere ad planetam. [3] [1]

[1] *Randbemerkung* Principium motus epicyclici debet esse animale, quia hic motus ipsi soli planetae tribuitur. Et si distinctum erit opus, et *ὁρμὴ* distincta requiritur, ut si circulus, *ὁρμη* pollens gubernare facultatem continuè ad effectum circuli.

[2] *Randbemerkung* Motus planetae proprius efficitur per animalem facultatem. Objectum hujus motus Solis a certis fixis inclinatio angularis. Per lucem Sol et fixae sese planetae communicant, aut per alium talem affluxum virtuosum. Planeta aut videt aut tangit etc.

[3] *Randbemerkung* Sensus rei geometricae.

[a] *Kepler* corporem

PRAGMATIA

Numero XXVI

Datis ergo in triangulo FDA, lateribus FA, AD, et intermedio, quaeritur latus terminum DF, et FDA, ejusque complementum FDB, distantia oppidi Matris ab aequinoctiali Solis. Nam etsi D non est centrum universi, tamen AD evanescit.

XIV, 68 ⟨(3)⟩

26
180
20600000
123600000 | 3780
98098 5
{...}

Commensuratio haec.

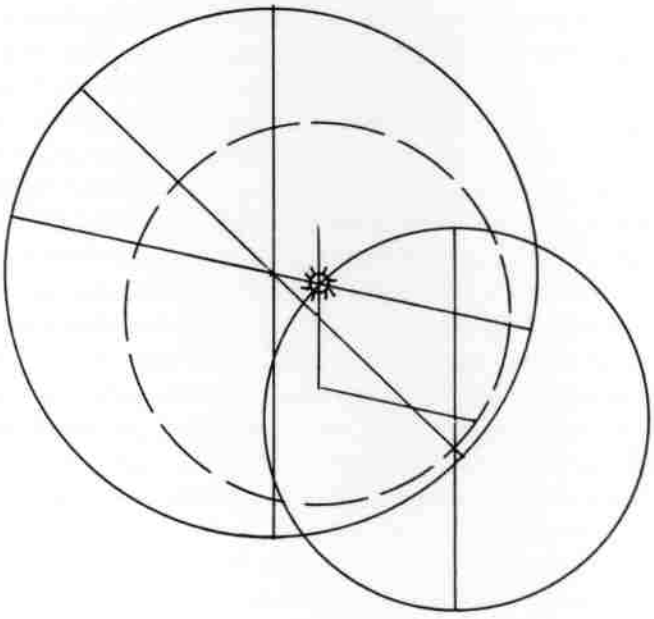
Ecc: ♂ FG	100000	
AF, KG	16380	
GL	3780	
DB	66056	
DA	5435	posset 5439, si prius 3592

Si 66056 est 100000 quid
359000000 | 5435
{...}

[1]Hic magnus error.
Nam dixi, si 66056 sit 100000 quid 3592.
At debebam 100000 fit 66056, quid 3592.[1]

Numero XXVI *

Datis ergo in triangulo FDA, lateribus FA, AD, et intermedio, quaeritur latus tertium DF, et FDA, ejusque compl. FDB, distantia *αφηλιω* Martis ab *απογειω* Solis. Nam etsi D non est centrum universi, tamen AD evanescit.

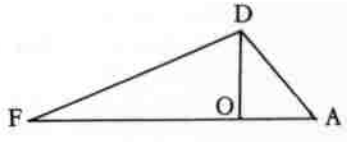


104862½ 3675 10000–5439 quid 73728 67559
12705 16380 5439 5439
{...} 12705 {...} {...}
13323| 4010| 3675|

[...]

XIV, 68[v] Assume FA 20160
proportionem orbium
152500
10000

[2]Sed mihi est 19763
Vide f. 5.[2]



[1-1] *Hinzufügung*
[2-2] *Hinzufügung*

152 500
20160
{...}
307 4|4 eccent. ♂

DAO est 47°45′
ODA est 42.15

AD 100 000 dat DO 74 022 quid AD 5435
5435
{...}
DO 40 23|09 570

AO 67 237
5435
{...}
AO 3654
AF 16380
OF 12726

* Sit ergo FA 30 744
AD 3584
34 328
17 164
13 580
60.38.22
66. 0.22
AFD 5.22. 0
AF in 23.32.16 ♌
DF in 28.54.16 ♌

Anno 91 AF 143.32.16
AD 95.33
FAD 47.59.16
132. 0.44
66. 0.22
tang. 224 670
13580
{...}
305 101 860 0 | 177 757
171 64
{...}

DO
OF 12726 dat 4023 quid 100 000 OF
4 023 000 00 | 31612
12726
{...}

[1]Mihi modo correcta in 28.53.55[1]

Est ergo DFO 17.33½
FDO 72.27
ODA 42.15
ADF 114.42
compl. 180
65.18
ap: 96.
161.17½
11.17½ ♏ *αφηλιον* ♂ A

Si FO tangens dat FO 12726 quid FD secans

sinus FAD 74300
3584
{...}
266 291 200 | FD
sinus AFD 9353 | 28471 28 471 000 | eccent:
{...} | 1525 | 18669
| vide fol. 5 sequens

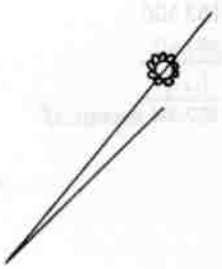
104 877
12726
{...}
13347 Eccentricitas respectu ☉.

Quaeritur jam, an quae hinc sequuntur prosthaphaeresis eccentri, sint responsurae observatis. Primum nescitur minoris epicycli diameter. Ideo prius est investiganda. [1]

Eligatur ergo acronychia observatio circa 12 ♐ vel ♊. Nam ibi est longitudo media. Sitque vel ante 12 ♐, vel post 12 ♊. *XIV, 69 (5)*

[1–1] *Hinzufügung*

19763			60.32.35	26629120	
1525			66. 0.22	952	27971
{...}			5.27.47	{...}	
30138			23.32.16		
3584			29. 0. 3 ♌	27971000	
33722				1525	18342
16861				{...}	
13277	2983043590	176920			
224670	16861				
{...}	{...}				



Oportet autem sumere non mediam sed veram oppositionem Martis et Solis, quia talis quaeritur locus, ubi parallaxis omnis cavetur. Id autem fit in linea apsidum Martis. Igitur si apsides a medio loco Solis pendent, oportet interponi Terram inter medium locum Solis et Martem. Sed quia jam praeconcipio, apsides pendere a Solis loco vero oportet veram oppositionem assumere.

Anno 1580. Die 17 Nov: h: 9 m. 40 Mars opponebatur loco Solis medio in 6°50′ ♏., lat: 1°40′ b., long: in circulo ipsius Martis.

Praecessio 27°58′50″. Long. ♂ simp: 0.°27°29′46″
27.58.50
lon. sim. ab aeq: 1. 25.28.36

Locus Solis ex Braheanis

	Ap:	Long: Long:
1579	3. 5.24. 0	9.20. 1. 8
Oct.		10. 0.37.21
		15.46.13
		21.11
		1.39
	long. ☉	8. 6.47.32

In ecliptica ♂ erat in 6.46.10 quo innuitur, et motum ☉ medium esse 6.46.1⟨4⟩.[1]

XIV, 69v

Apog:	3. 5.24. 0	60	115	22	42″		
med:	8. 6.46	30	23	11	1. 1.42		
	5. 1.22	6	23		1. 2.24	aequatio ☉	
			253			subtrahenda	

Distabant ergo Sol et ♂ per 1°2′24″ et obviabant sibi, quia aequatio est subtrahenda. Motus diurnus Solis ex tab: Tych: 61′2″. Motus diurnus Martis, ex Leovitio ad diem Leovitianae oppositionis inter 17.18 Nov. est 23′. Idem est in stadio. Summa motuum diurnorum est 84.2.

84.2″ dat 24 horas, quid 62′24″
24.24
{...} 17.50

Differentia horarum 17°50′. Tunc fit oppositio vera.

Horis 24 eunt 62, quid 17.50[1]
12 31 31
{...} 46 horarius

[1] *am Rand* Motus ☉ horarius
12–31 quid 17.50 | 46
31
{...}

☉ Med:	6.47	Long: ♂ simpl:	1.25.28.36	ab aequinoctio
aeq:	1. 2	horarius simpl:	23.22	
	5.45	lon ♂ ab aeq: sim.	1.25.51.58	
horarius	46	ad oppositionem veram	1.36.35	longit. vera in suo circulo
	6.31 locus opp: verae		10.43	aequatio illius loci

Distantia ab aphelio sic habetur
Aphelium 161.17.30
long: ♂ 66.35.10 in suo cir.
94.42.20

Observatio valde propinqua et opportuna. Itaque ex tabula faecunda, si diameter eccentrici ♂ est 100 000

18 595 proxime
subtrahe 13 347 eccentricitatem
5 248 epicyclium parvum paulo majus propter gradus vel 20 in ipso
5 300

1.25.52 sim. long. ♂ ab aequin. ad oppo vera[1]
5.11.18
3.15.26 anom: simpl:
Si diameter eccentrici ♂ est 100 000 erit sinus arcus 10.43.[1]

Jam ergo fiat periculum, an hac suppositione etiam aliae acronychiae observatione retineri possint. *XIV, 70*[2] *(7)*

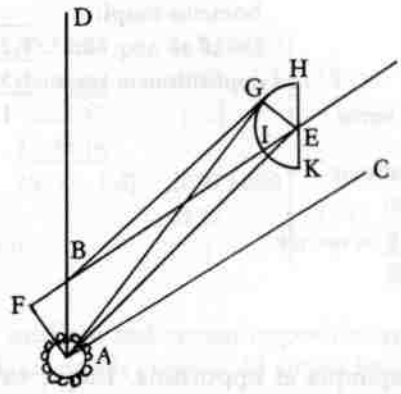
Anno 1582. Dec. 28. Motus ☉ medius ex tabula ♂ 16°46′10″ ♉. Ap: in 6 ♋. Ergo 190.46 anom:, prosth: 22′19″ add:. Motus diurnus ☉ 61′18″ ♂, 24′. Cum sit prosth: ☉ addenda transiverat igitur oppositio vera 89 $\frac{3}{10}$ dat 24,

			quid 22 $\frac{1}{3}$		
Locus ☉ medius	16.46 ♉		96		Ante horas 6°10′
pr: ad.	22.10		94		Horarius 15.34″
	19		{…}	h.6	
	17. 8.29			10′	
hor: sub.	15.34	Locus medius Martis	2.11.34.56		
locus opp: ver:	16.53		28. 0.38		
in circulo ♂	5	3. 9.35.34	3. 9.35.34		
	16.58 ♋		3.16.58.20		
		aequatio	7.22.46 observata		

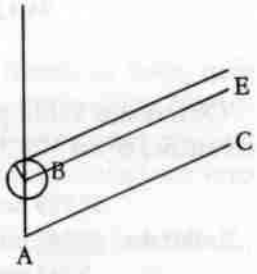
[1] *die ganze Rechnung am Rand*
[2] *70 aus 7 korrigiert.*

Aph: 161.17.30
long. sim. 99.35.34
anom: com- 61.41.56
plementa

DAC 61°42′
compl: 118°18′
90
28.18
dupl. 56.36 HEG
123°24′ GEK
BEK 61°42′
BEA 6.18½
AEK 55.23½
GEA 68. 0½



DAC 61.42
DBE 61.42
BEA 6.18½
EAC 6.18½



DBE

Angulus DAC est 61°42′, ergo EBA 118°18′ et BA 13347. BE 100 000. Cum ergo BEA sit aequalis angulo EAC, et EAC determinet inter fixas aequationem, ergo et BEA.

Si AB	dat AB	quid AF	FAB	28°18′
100 000	13 347	88 048	FB	47 409
	88 048			13 347
	{…}			{…}
	11 752| FA			63 28| FB '

Erit FE 106 328

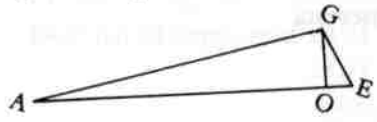
XIV, 70v Si FE 106 328 sit 100 000, tunc FA 11 752 erit. 1 175 200 000 | 11 053
1 063 28
{…}

Arcus per tangentes 6°18½′.

100 609 secans hujus arcus sc: AE in dimensione qualium FE est 100 000.

[1]Si FE	fit FE	quid AE
100 000	106 328	100 609
	100 609	
[…]	{…}	
	106 977	AE in dimensione qualium eccentrici semid. est 100 000.[1]

Qualium ergo BE est 100 000, talium GE est 5 300. Et supra AE 106 977, et angulus.



GEI 61°42′ 92 724
IEA 6.18½ 5580
GEA 68. 0½ {…}
[5 174]| GO 27 817 2
463 620
491 437 200

Est igitur quaerenda GEO, OG.
Si GE 100000 fit 5300, quid sinus 68.0½
compl. 22°

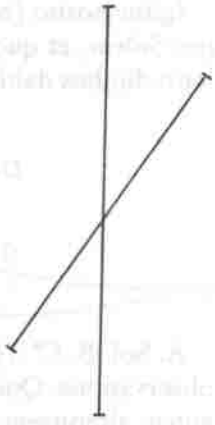
[1–1] *Rechnung am Rand*

37 447	112 | 341		
5580	1 872 | 35		
{...}	1 985	OE	6.18.30
[209] OE	106 977	AE	2.40.48
	104 992	AO	8.59.18
	491 437 200		7.23 observata
	104 992	$4\,680\frac{1}{2}$	1.36.18 NB. differentia.[1]
	{...}		

Quaesitus 4680 in faecundo canone dat $2.40\frac{4}{5}$.

Apparet ergo, non sequi hypothesin observationes. Et nota, quod cum pro complemento anguli GEA sumpsissem plus justo uno gradu, nihil sensibile in effectu fuit variatum. *XIV, 71 (9)*

Nota[1] ergo, alio tempore tentari posse *αφηλιον* ♂ ducta linea aphelij non per centrum aequalitatis motus, sed per centrum circuli Martij, circa quod in aequali quidem distantiâ sed inaequali passu circumit. Nota etiam, quod praesupposita fuit aliqua certa proportio orbis Martij ad orbem Terrae, quae fortassis alia est. Nam non sunt juncta utriusque apogaea et proportio quam supposui, educta est ex suppositione eâ, qua refertur ejus apogaeitas ad centrum orbis magni. Nota tertio, quod assumpta est certa Solis eccentricitas, quae an talis sit dubitari potest, nisi locus ejus observatus cum suppositione undique congruat: quod satis constat.



Jam, ut habeatur simul et proportio orbium et eccentricitas, age varias latitudines et parallaxes consideremus confusè omnia, et relata apside ad corpus Solis, fiat nova omnium extricatio.

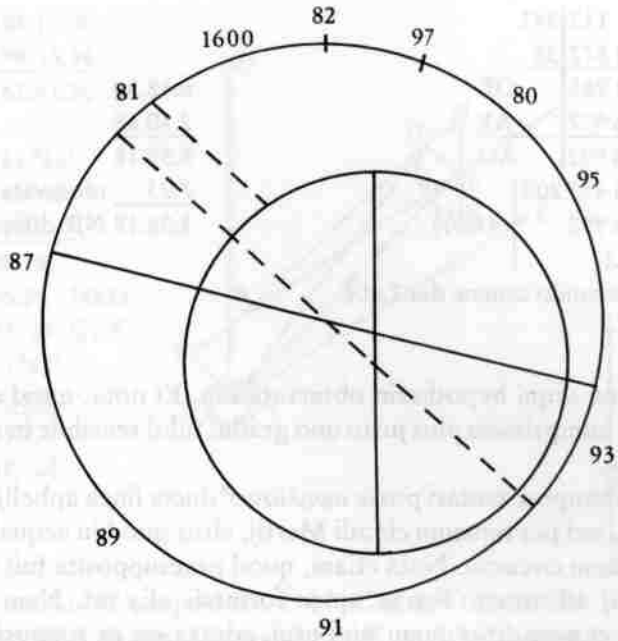
Prius considera, an angulus latitudinum in oppositionibus cum Sole maneat idem ad eclipticam. Hic enim se insinuat eccentricitas Solis. Id quidem prius crassa Minerva sic colligi potest. In medio Leonis est ejus latitudo (*ακρονυχίον*) maximè borea et tantum minor quam in medio ♒ ejus maximè austrina. Esto Mars Soli oppositus in Leone, erit ergo Sol in Aquario, appropinquans perigaeo, Terra ergo vicina Soli, remota a Marte et propter Solem et propter Martis apogaeum.[1]

Esto jam Mars in Aquario, erit Sol in Leone distans longè a Terra ideoque Terra proxima Marti propter utriusque apogaeum. *XIV, 71v*

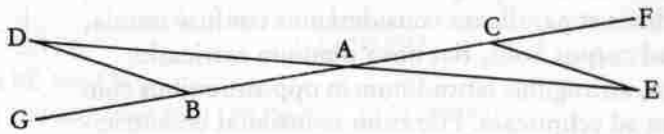
Ex latitudine igitur, quae apparet in oppositionibus, multa possumus venari.[2] Primum si praesupponamus, circulum in quo ♂ decurrit, habere semper eandem inclinationem ad eclipticam, ex hac suppositione sequetur certa proportio orbium Martis et Terrae. Nam ejus nodi sunt ex certis observationibus praecise in locis oppositis. Deinde, si praesupponamus certam proportionem orbium, ex hoc sequetur ratio variationis omnimodae latitudinum, si quae est.

[1] *Randbemerkung* Nota etiam, quod si in circulo parvo assumatur ♂ secundum diametrum ire, non accedendo ad centrum vel recendendo, tunc angulus futurus est minor. Item si stet Mars in exteriori circuli parte, iterum angulus erit minor. Item quid si unus solummodo sit eccentricus sine epicyclo.

[2] *Randbemerkung* Haec suppositio falsa est ut



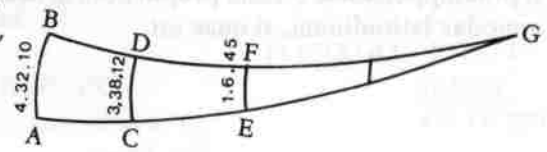
Igitur posito [centro] quod axis inclinationis transeat per centrum orbis universi sc: per Solem, et quod inclinatio non varietur, ex diebus oppositis annorum 1591, 1597 latitudinibus dabitur tale diagramma.



A. Sol. B. C[a] Terra. D, E[b] Mars, FCE bor., GBD anguli latitudinis ad eclipticam ex observatione. Quaeritur quam longae sint BD, CE, donec DAE sit linea recta. Oportet
XIV, 72 autem alterutrem DB, vel CE praesupponere. ' Et postea aliam bigam latitudinum ad-
(11) sciscere, si utraque biga facit DE lineam rectam, habemus quod petieramus et rectè assumpta DB, vel CE, sin minus, operandum per conjecturas, donec ad scopum proximè accedamus. Sed nota, quod hoc pacto, perinde est, ac si Terra curreret in concentrico, et Mars esset ad centrum orbis Terrae eccentricus, nisi quod non consideratur hic eccentricus sed ipsa via Martis, deinde, quod axin in⟨c⟩linationis per Solem statueramus transire, hic per Terrae orbis eccentricum transibit.

Primum omnem vide an omnes latitudines indicent circulum maximum.

AB 4°32′10″ — BH 85°27′50″
CD 3.38.12 — DH 86°21′48″
EF 1. 6.45
AC34. 0. 0 BHD
CE38.47.50



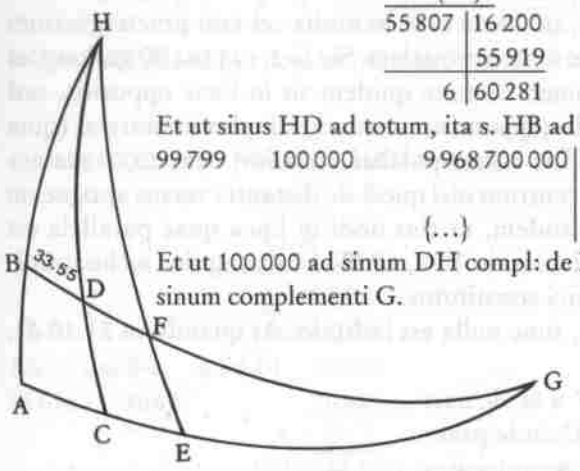
[a] *Kepler* E
[b] *Kepler* F

[...] Ut sinus B ad sinum DH, sic sinus AC, ad sinum BD.

100000 99799 55919
99799
(...)
55807 | 16200
55919
6 | 60281

Et ut sinus HD ad totum, ita s. HB ad s. D.

99799 100000 9968700000 | 99888 Est 87°19' sc: angulus
(...) BDH vel CDG.



Et ut 100000 ad sinum DH compl: de DC, sc: 99799, sic sinus D sc: 99888 ad sinum complementi G.

9988800000
19977600
9968822400

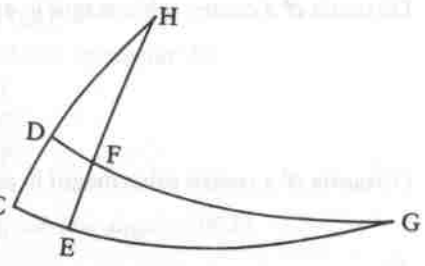
G compl: 85.28 99687
4.32 angulus BGA.

Hic AB latus metitur et angulum G ... itaque BG proximè quadrans, sane ut ... ponitur, sc: B in 22 ♌. Assumamus etiam triangulum GDC. [1]

Ut s. HF ad totum, ita s. HD ad s. F *XIV, 72ᵛ*

CD[1]	3.38.12	9998115	99798640	
DH	86.21.48		89982035	9981856
EF	1. 6.45		(...)	F est 86°33'
FH	88.53.15			
CE	38.47.50			

Ut 10000000 ad sinum HF, sic 9981856
9998115
(...)
99799 74 86.23
3.37 G ang.



Ergo cum hic angulus fuerit antea 4°32' patet quot latitudo Martis sub ecliptica non accidat in circulo maximo.

Exploretur jam, si planum eccentrici haberet constantem inclinationem ad ecliptica, an apparens latitudo evagatura sit extra circulum maximum.

Primum affirmat Tycho, nodum esse in 17 ♉. Id autem nondum probatum est. Nam adhuc est sub calculo. Nihilominus ejus nodi rectè proculdubio habebunt in 17 ♉. ♏ et hoc praesupponamus, quod fiant in oppositis locis. [...] Nam in nodis celerrimè crescit declinatio.[2] Et tamen est locus suspicioni. Nam Tycho numquam *ακρονυχιον* propiorem observavit ecliptic⟨am⟩ quam 5 scrupulis anno 95. Erat in 18 ♉. Quis ergo dicet, an, si accedisset aliqua ♂ in 18 ♏, tum praecisè futurus fuisset 5' m: forsan id alibi fieri potuit. Imò potest observari ♂ in ecliptica, et tum quaeri ejus long: media vel locus in eccentrico. [1]

Quare ego potius huc inclino, ut inclinatio Martis fiat super axe, quae transeat per *XIV, 73ᵃ (13)*

[1] *Aufstellung am Rand*

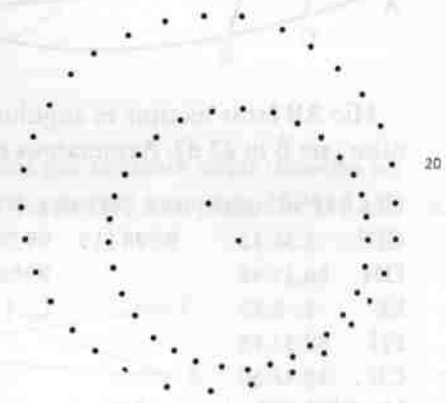
[2] *Randbemerkung* Nota, non omninò celerrimè in nodis. Nam non est circulus maximus in quo fiunt latitudines, sed inflectitur magis magisque versus nodos et eclipticam.

[a] *73 aus 13 gebildet*

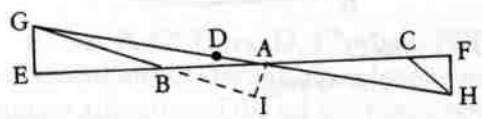
centrum ejus eccentrici, sitque locus nodorum deducentus ex addita et ablata aequatione.[1] Cum enim circa apogaeum fiat maxima latitudo in ♉ et ♏, incidat in nodos, ubi est media longitudo, verisimile est, centro epicycli existente in media longitudine (vel in nodis) eccentri, planetam tunc, qui est in summa utrinque parte epicyclij in eandem vergens, apogaei partem utrinque, nondum esse in nodis vel jam praetergressum multum admodum, et tunc esse utrinque septentrionalem. Sic fiet, ut post 90 gr. long. et ante 270 cadat planeta in nodos, et tamen ne tunc quidem sit in locis oppositis, sed remotus versus apogaeum tanto intervallo, quanta est aequatio simplex anom: ecc: (quia jam epicyclium subtractum diximus). Hoc autem pulchrè coincidit cum eo, si statuemus, planetam inclinari super viae suae centrum nisi quod sic distantia versus apogaeum futura est aliquanto minor.[2] Sed esto tandem, ut sint nodi in linea quae parallela est transeunti per 17 ♉ in 17 ♏, ut sint nodi quasi in 15 ♉, 19 ♏. Et sit angulus inclinationis cum ecliptica gr: 2.40′ in centro eccentrici constitutus. '

XIV, 73ᵛ Ergo quando planeta est in illis locis, tunc nulla est latitudo. At quando in 21.10 ♌, quanta tunc est?

Praesupponatur locus nodorum in 17 ♉ et ♏, axis igitur per centrum orbis annui transit. Deinde praesupponatur apogaeum in 17 ♌. Et eccentricitas Martis respectu Terrae



	16380
	3780
Distantia ♂ a centro orbis magni in ap:	112600
	100000
	16380
	83620
	3780
Distantia ♂ a centro orbis magni in perigaeo	87400



A centrum orbis magni. EF planum ecliptiae. D centrum orbis, vel viae ♂. G apogaeus locus Martis. H perigaeus locus Martis. GA 112600, AH 87400. GAE gr: 2°40′ ex sup. B. C loca Terrae.

BA 66056. GBE latitudo apogaea observata graduum 4°32′30″. Ergo GBA 175°27′30″.
AC Datis ergo GA, AB et ABG, quaeritur GAB. Ergo in BAI datur BA et anguli. Nam * ABI est 4.32½. BAI est 85.27½, quaeritur AI. '

XIV, 74 (15) [...]

In triangulo BIA ex BA et angulis quaere BI, IA latera. Deinde in GIA ex GA, AI quaere GI et subtrahe BI, restat GB. Tertio in GEB ex GB et angulis quaere EB latus et adde ad BA. Quarto in GEA ex GA, AE quaere GE per angulo. Sed nota BEG, BAI sunt reciproca.

[1] *durchgestrichen* [NB Haec speculatio supervacanea est. Nam si transit axis per centrum eccentrici, at si centrum circelli est in longitudine media eccentrici, tunc planeta existens in eandem utrinque partem circelli, sit in ecliptica, at illa duo puncta tanto invicem vicina versus apogaeum quantus est angulus aequationis circelli illius maximus.
Meam speculationem convenientius est assumere centrum viae Martis et super illo inclinare Martem. Verumtamen non magna ingeritur differentia.]

[2] *Randbemerkung* Negat d. Tycho teste experientia certa, quod intersectiones fiant in locis alijs quam oppositis.

BA dat BI IA, quid BA

100000 99686 7918 66056 66056
99686 7918
{...} {...}
65849 BI 52301|4

AG 112600 dat AI 5230, quid 100000 5230000 | 4645
1126 | 2.40.4 ang. AGI.
{...} |

GA 100000 dat GI 99891, quid GA 112600

1126
{...}
112476 GI
65849 BI
46627 GB'

BA dat BG quid BI 65849 *XIV, 74v*

66056 46627 46627
{...}
3070341323 | 46481 BE
66056 BA
{...} | 112537 EA

112600 fit 100000 quid 112537000 |
101341 | 99953 88.15
{...} | 1.45 GAE

In AFH rectangulo dantur FAH 1.45. FHA 88.15 et AH 79840, quaeritur AF.

10000 fit 7984, quid fit ex 99953 7984 79803 AF
7984 3054 66056 AC
{...} {...} 13747 CF.
79803 2438 HF

10000 fit 7984, quid HF 3054. In CHF dantur CF, FH, quaeritur angulus FCH.

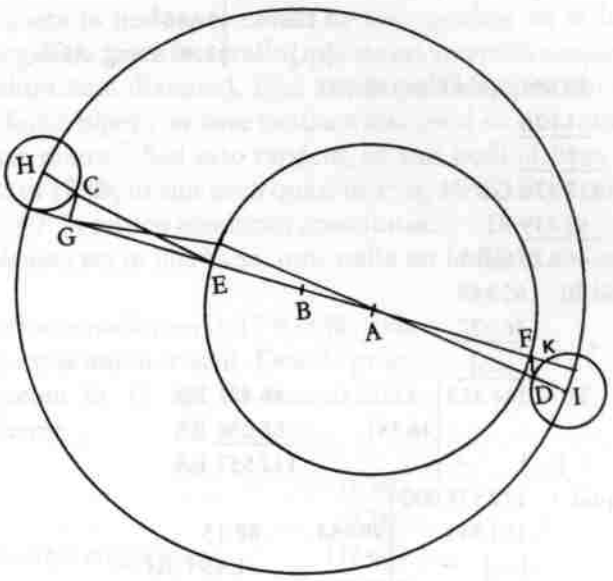
CF fit 100000 quid FH 305400000 |
13747 13747 | 22216
{...} |

Ex faecundo 22216 dat 12.31½.

In AFH est AH 87400 99953 3054
874 874
{...} {...} 26690000 |
87359 2669 HF 21303 | 12529. Angulus 7°8½'.
66056 {...} |
21303 CF

[Sit a centrum orbis magni EF et B centrum eccentrici Martis. GB. AF sit linea apogaei Martis in ecliptica, sed CAD sit eadem linea apogaei Martis in suo plano, quod intelligatur inclinatum ad planum eclipticae, et transeat axis inclinationis per A centrum orbis magni. Nam intersectiones deprehenduntur in locis oppositis. Sit etiam H apogaeum, I perigaeum. Ex hypothesi ergo usitata, quoniam circellus bis convertitur, donec semel eccentricus, erit planeta in C. D perigaeo circelli, quoties H. I centrum circelli est in apogaeo vel perigaeo. Assumatur etiam BA eccentricitas 16380 qualium BH 100000. Et sit HC semidiameter circelli 3780. Erit itaque distantia ♂ a centro orbis magni in apogaeo quidem CA 112600,in perigaeo vero AD, 79840: qualium BH est 100000. Sit jam latitudo borea maxima in ipso loco apogaei H, et australis in I vel D. *XIV, 75 (17)*

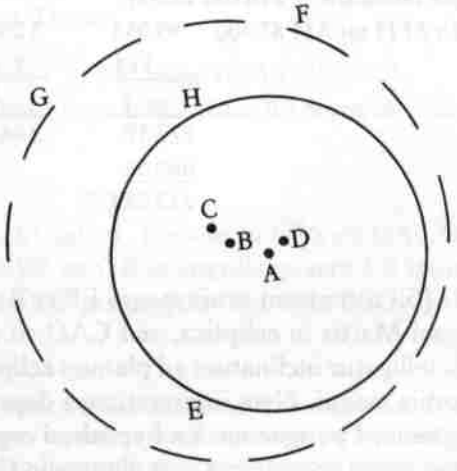
Explicetur orbis magnus EF ex centro A. Sitque Terra inter Solis locum medium et Martem in E. F. Anguli ergò latitudinis observatae erunt GEC. KFD. Assumatur autem orbis Terrae semidiametri AE proportio 66 056, qualium BH 100 000. Et sit HAI linea recta, hoc est, non intercidat aliqua inclinatio librationis inter duas observationes *ακρονυχιου* locorum oppositorum. Assumatur etiam angulus GEC ex observatione $4°32\frac{1}{2}'$.



Dico quod HAG sit futurus $1°45'$, et KFD $12°31\frac{1}{2}'$. Cum ergo latitudo austrina tanta non fiat, ideo proculdubio alia est proportio linearum EA, AC, item FA, AD, quam fuerat assumpta. Scilicet aut AE minor est, aut HC, aut denique accidit aliqua libratio inclinationis.]

NB error in eo est, quod posui planetam tam in apogaeo, quam in perigaeo fieri proximum centro orbis. At longè est aliud perigaeum esse in circello suo, aliud prope Terram esse.'

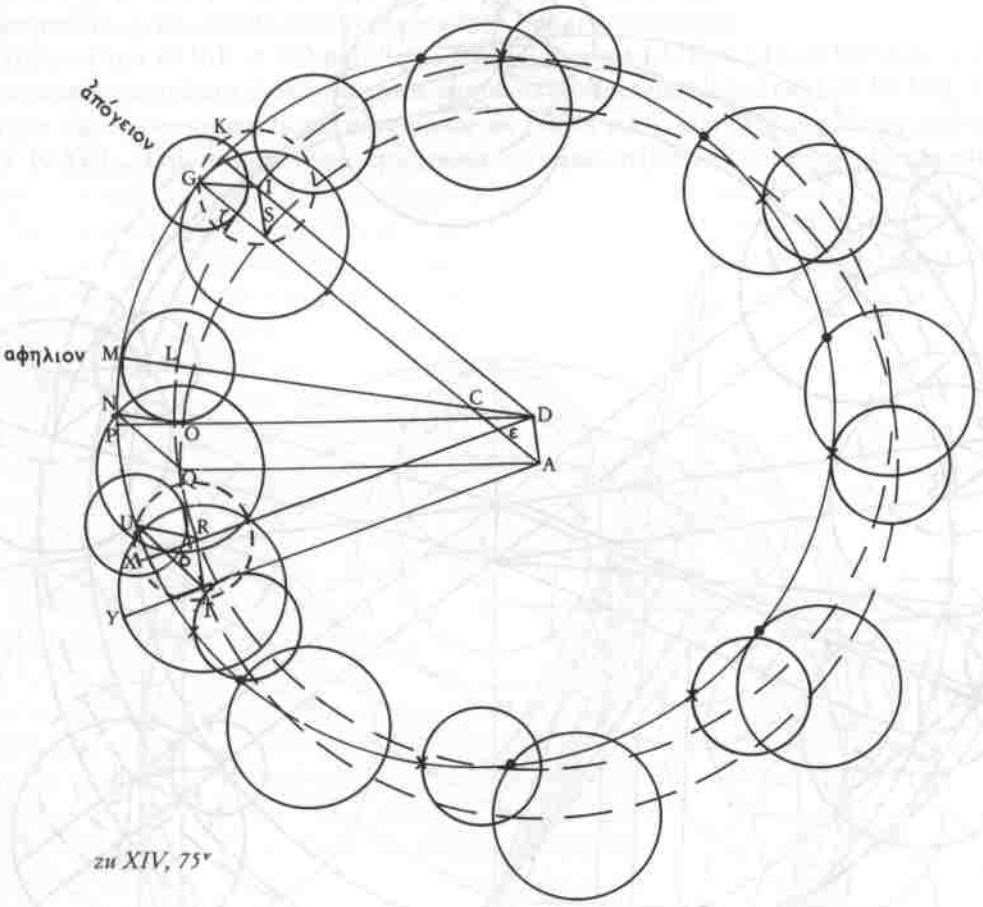
XIV, 75v Cum ergo tamdiu jam falsum praesupposuerim, sub incudem revocetur tota ratio ab initio. Nota ergò, parum admodum differre, sive inter demonstrandum assumas concentricum cum duobus epicyclis, sive eccentricum cum uno epicyclo sive eccentricum super centro aequantis volutum. Nam circuli ferè fiunt.



Ergo ex A centro scribatur HE orbis annuus. Ex B verò via planetae FG ejusque centrum aequantis sit C in linea AB. Quaeritur si hoc pacto planeta in aequante temporibus aequalibus describat arcus aequales. An ulla ratione tueri possimus aequalitatem ejus motus, si centrum aequantis conferatur in lineam D. B per corpus Solis et centrum eccentri transeuntem. Nam sat constat, sequi eius motus ex positione punctorum ABC.'

XIV, 76 (19) Supponatur primum simplex eccentricus. Et considera planetam in G apogaeo ubi tunc erit ille in concentrico cum Sole. Extendatur ergo CD ex G in orbem a Sole con-

centricum cadatque in I. Connectatur ID. Quia ergo GC, ID aequales, aequales etiam GI. CD, sunt ergo parallelae oppositae, quare IDC, KIG aequales. Esto jam IR, sextans circuli, vel qualiscumque pars, sic et ST, ut I et S, illud super D, hoc super A aequaliter incedant. Et constituatur YU arcus aequalis arcui ST in partem oppositam et connectatur UR. Dico quod etiam UR sit aequalis CD et parallela.

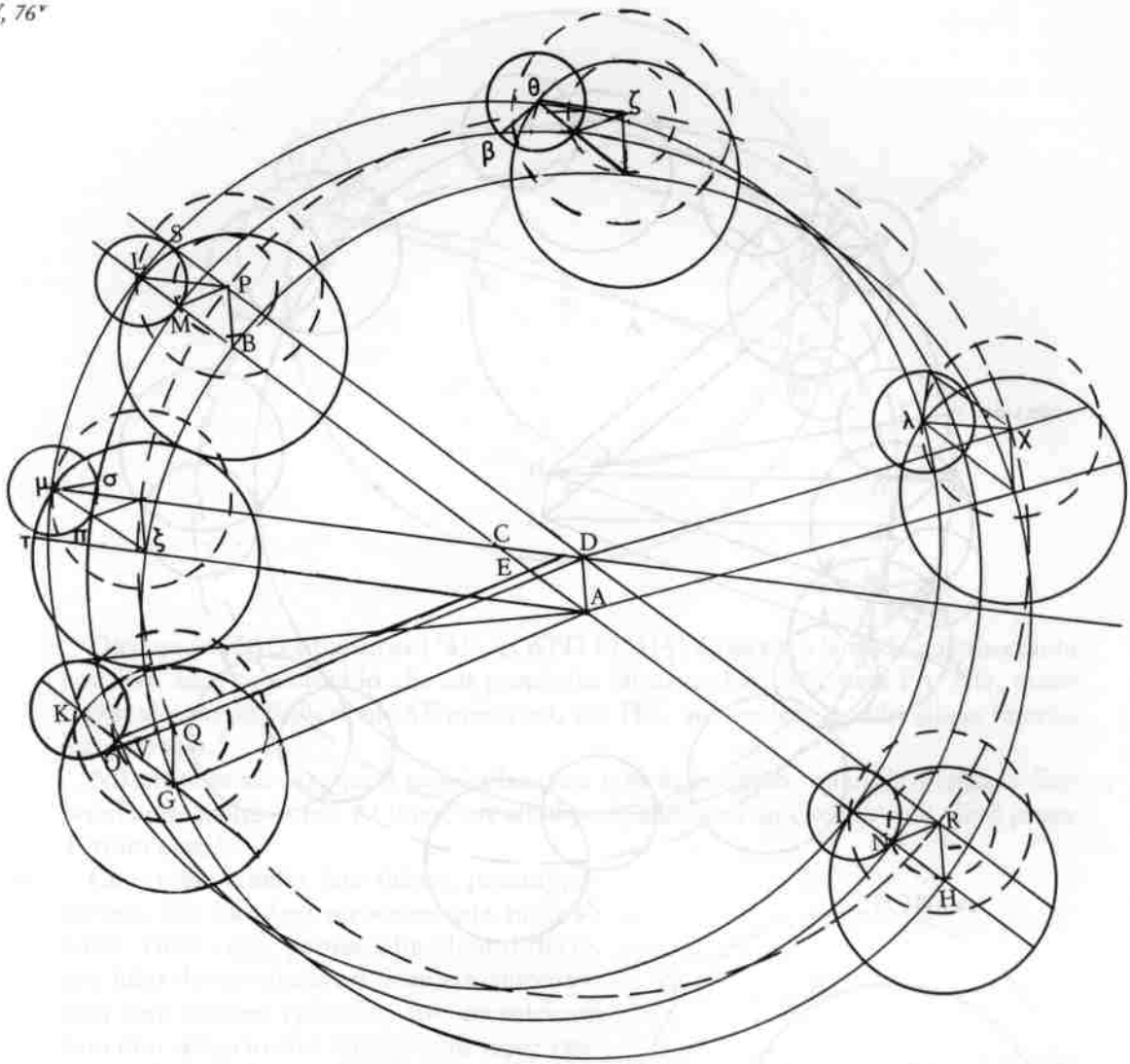


zu XIV, 75ᵛ

Cum enim IDR, et SAT sint aequales, ID verò et SA parallelae, erunt igitur etiam RD et TA parallelae. Et cum sint RD. TA parallelae et aequales, erunt igitur aequales etiam DA, RT et parallelae. Porro et UT cum CA parallela est et aequalis, quare UTR et CAD aequales. In triangulis igitur UTR, CAD anguli T.A sunt aequales, et latus UT lateri CA, sic TR lateri AD aequale, quare et UR aequale CD et angulus TUR angulo ACD. Cumque sunt parallelae TU, AC, igitur et UR, CD quod erat demonstrandum. Patet ergo quod circello IK circa D in IL circumeunte aequaliter, et K circa I aequaliter etiam et in partes oppositas, et aequali tempore, idem ductus per planetam scribatur, qui scribitur, si circellus SG circa A etc. circumeat. Idem etiam locum habet si parvum circellum insuper addas ut in Gζ, Mγ, Uδ vides, ubi manet idem circellus, et qui majori et qui minori additur, modo planeta hic apogaeum respiciat, non aphelium. Sed quia hic est absurditas physica vide an et haec tolli possit, ut circellus iste aphelium respiciat, non apogaeum.

Modi quibus hoc fiat, duo vel tres sunt. Primus si dicamus Gζ manere parallelam ipsi CD, non sentiri verò differentiam, quia angulus non est magnus. Hic modus est periculosus, ut patet ad oculum, quia statim variaretur aequatio. Alter modus est, ut per ε trajiciatur linea *αφηλίου*. Tertius, ut sic moderemur utrumque donec coincidant in medio. [1]

XIV, 76ᵛ

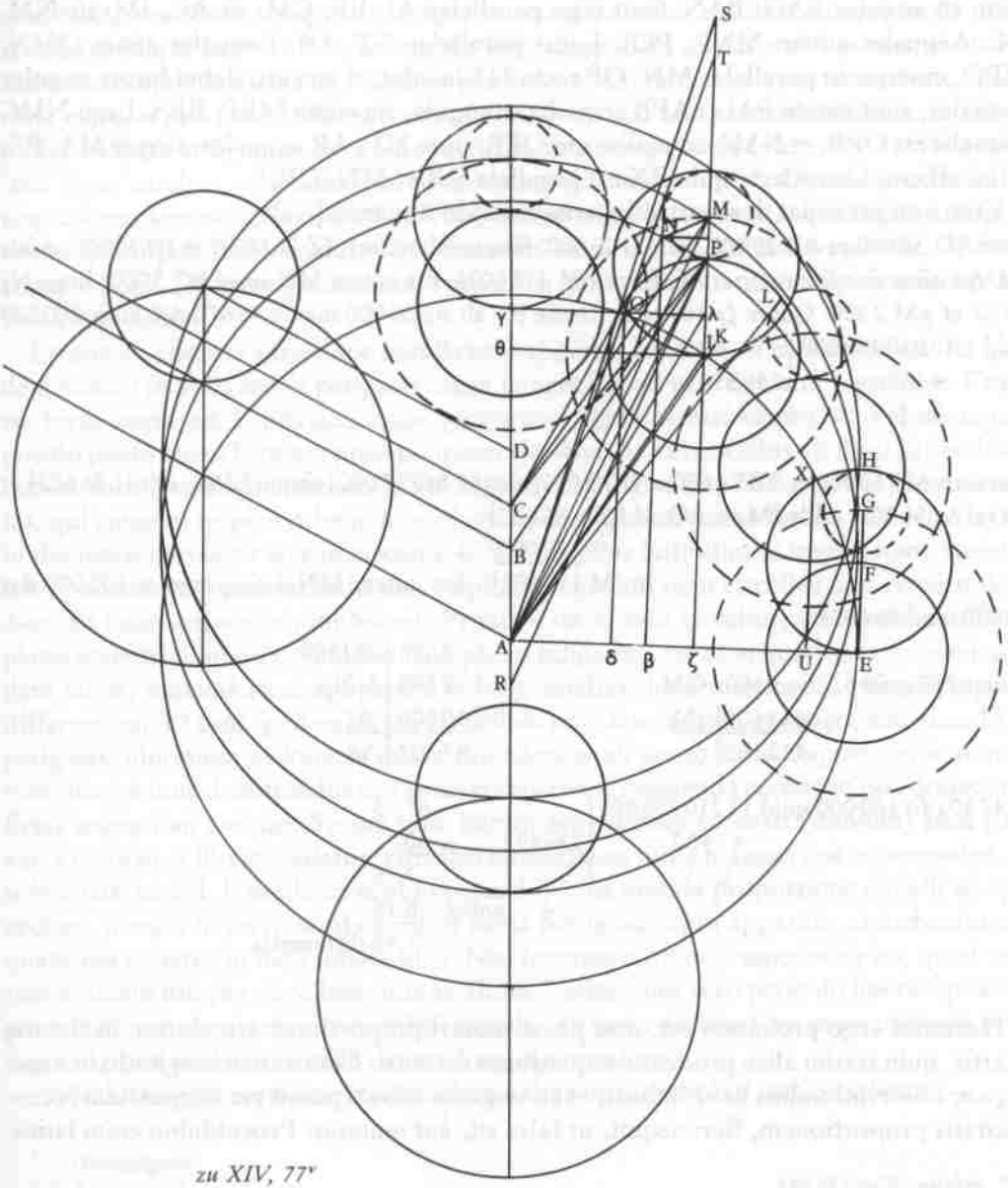


Centro A orbis magni scribatur BGH concentricus, et in eo distantiâ AC epicyclus BL, GK, HI, et in hoc rursus distantiâ EC epicyclium LM, KO, IN, sitque his tribus aequalibus motibus concurrentibus planeta in MON, describens viam circa E, sed in aequali passu. Minoris verò circelli centrum scribat viam LKI circa C sed aequaliter. Assumatur jam D centrum aliud ad latus, quod sit corporis solaris, circa quod circumjiciatur orbis PQR, et ex D ducantur parallelae DP, DQ, DR ad AB, AG, AH, et distantia DE scribatur epicyclus PM, QO, RN. Et sectiones MON cum PQR connectantur, sicque etiam centra circulorum PB, QG, RH. Dico quod aequabilis sit motus P circa D, et M circa P, et conformis motionibus priorum circulorum. Id facilè patebit, si probetur, angulos utrinque aequales constitui. Id autem sic probatur. Cum enim DP sit aequalis et parallela AB, sicque etiam DQ ad AG. Erunt igitur anguli PDQ, BAG aequales et PB, DA, QG aequales. [1]

Deinde quia DP, EM aequales et parallelae et PM, ED aequales ex hypothesi, erunt ergo et parallelae MP, ED, quare MPS et EDP aequales. Similiter, cum OQ, ED sint aequales, pariterque etiam OE, QD, erunt ergo parallelae, et anguli EDQ, OQV aequales, totus ergo EDA toti MPS, VQO aequalis quod erat probandum. *XIV, 77 (21)*

Sed quando circellus bis convertitur, tunc valde perplexa ratio est. Etenim ductus MON deseri non potest, ut nec aequalitas motuum. Ergo si centrum circelli est in X, planeta est in Y. Si in ζ, planeta est in β, si in P, planeta est in M, si in Q, est planeta in γ, et sic in apogaeo et perigaeo est planeta in hac ipsa circumferentia circelli solaris, sed in intermedijs, q: in laterali circulo perpendens in partem eandem.

Aliter. Cum sit MP et ED parallelae, aequales erunt LMP, CED, et breviter, si caetera omnia aequalia ut demonstratum, aequales igitur et parallelae ΘζLP, IR KQ, CD, sicque vigore demonstrationis praemissae ex DE et AEC idem circumductus scribetur per KIYΘL. Tribue jam idem epicyclium utrique majori. Cum ergo planeta sit in



zu XIV, 77ᵛ

γNYβM sitque ejus motus aequalis motibus majoris epicyclij cum suo concentrico, eidem vero sit etiam aequalis motus alterius epicycli solaris cum suo concentrico, erit igitur etiam circelli motus aequalis illi solari concentrico et epicyclo. Sed restitutio non quadrabit ad aphelium. Etenim in X perielio YXD angulus aequabitur CDE angulo et ut apparet YλX duplus ejus. At in H. R perigaeo IRD aequabitur CDPQ. Sed in aphelio et perihelio eccentrici fit concursus, sanè quia non est perfectus circulus, orbis quem ♂ circa E describit. Sit μ aphelium eccentrici aequales igitur erunt BAξ, πξτ, ξμρ, quare duplus πμσ. Et sic planeta in σ, centrum quidem epicyclij μ in aphelio. At non simul σ in περιχέντρῳ, sed parallela μσ cum ED. Antea verò, cum sumeretur circulus major solaris CD, minor utriusque CE plane ut nunc, id non observaveram.

Vide ergo tertiò, an id praestetur, CDE per medium diviso, et videtur quod non. '

XIV, 77v A Terra. AB assumpta eccentricitas minor, BD semidiameter circelli majoris. AC eccentricitas major, CD semidiameter circelli minoris.

Transeat E centrum minoris EF et majoris EG epicycli, in I per sextam partem circuli, fitque situs epicyclorum IP, IM. Stella igitur circa M in N, circa P in O, quaeritur an idem sit angulus BAO, BAN. Sunt ergo parallelae AI, BP, CM: sic AC, IM: sic NM, OP. Aequales autem MNP, POI. Igitur parallelae NP, OI. Aequales etiam QMN, MPO, cumque in parallelas MN, OP recta NA incidat, si una est, debet facere angulos aequales, sunt autem PAI et APB aequalia triangula, sic etiam MBP, BPA. Ergo NMC aequalis est OPB, et NMA aequalis cum OPR, quia MP, AR aequales, sicque MA, PR. Nihil efficio. Considera, quia RX est parallela DR et MN, OP. '

XIV, 78 Cum non procedat demonstratio tentabimus in numeris. [...]

(23) Esto AD 30000 et AB 20000. Et AC 25000. Sitque EI 60, erit IZ 86602½, et IΘ 50000. Adde IM (ut aliae sint litterae) sc: AC fiunt ZM 111602½. Est autem MN ut et BC 5000. Ergo Nγ 4330 et γM 2500. Quare ζγ 109102½. Deme Nγ ab Aζ 50000 manet 45670 Aβ. Si fit 100000 quid

10910250000	216996[a]	65.16	
4567		60	
(...)		5.16	

Jam esto AD 30000 et AB 24000 et BC 3000, sicque AC 27000, sitque EI 60, erit Iζ 86602½ et IΘ vel Aζ 50000, adde IM sc: AQ ad IζF 86602½

27000

fit ζM 113602½ Est autem MN 3000, ergo si 100000 dat 30000 quid 86602½

				2598	061500
10 dat 200 quid 5	1500	GM		2598	1 Nγ
	113602½	ζM		50000	Aζ
	112102½	ζγ		47402	Aβ

XIV, 78v Si 47402 fit 100000 quid 11210250000

47402	236493	67. 5	
(...)		60	
		7. 5	
	antea	5.16	
		1.49 differentia	

Hactenus ergo probatum est, non posse mutari proportiones circulorum in theoria Martis, quin statim aliae prodeant aequationes eccentri. Cum autem longitudo in ακρονυχιοις observationibus bene habeat, et ad unguem salvari possit per suppositam eccentricitatis proportionem, fieri nequit, ut falsa sit, aut mutetur. Proculdubio enim latitu-

[a] *richtiger Wert* 238893

dines, res certissima, id indicarent. Jam cum prosthaphaereses annuae non consentiant, sec hoc requirant, ut Mars fiat in apogaeo propior orbi annuo quam ferre potest ejus eccentricitas optimè constituta, et contra in perigaeo remotior, hujus ergo rei causa inquirenda est: Praesertim cum etiam latitudines, quando fit implicatio cum aequatione annuâ, in eandem partem digitum intendant. Suspiciones hujus culpae bifariae sunt, aut enim in ipsum orbem annuum diriguntur, aut in ipsum Martem. Primum non opus est, ut hic de tota eccentricitate Solis loquamur. Nam illa consideratur jam antea, cum eccentricitas Martis ad locum Solis medium refertur. Quid si ergo cum planeta est in apogaeo, totus orbis annuus in circello qui est in linea ♌♒ ad eclipticae planum rectus, excedit e plano eclipticae vel per circelli marginem, vel per ejus diametrum. Hoc falsum et monstrosum est et absurdum orbem annuum servire uni planetae, quia regularetur ille anno orbem Martis. Quid si secundo, orbis annuus habeat figuram ovalem, cujus longior diameter sit a ♉ in ♏, brevior a ♌ in ♒. Id quod falsum et absurdum et monstrosum, observaretur enim etiam in alijs planetis.[1]

Quid si tertiò, major esset eccentricitas Solis, quam quae putatur. Nam consentiunt qualitates, sunt enim apogaea utrinque in partem circiter eandem. Itaque in ♌ orbis accederet Marti, in ♒ ab illo discederet. Hoc sic quidem ex parte dici posset, si observationes scrupulosissimae loci Solis id paterentur, ubi minutum unum non deest, quod certè esset, si non bene haberet eccentricitas. Nam etsi non animadverteretur in longitudine aestatis et hyemis, tamen in particularibus temporibus esset aliqua differentia, [1]nisi forte eandem varietatem pateretur etiam primum mobile[1]. Deinde proderent id aequationes annuae, ♂ existente in ♈♎, fierent enim binae ex utroque latere inaequationes quam jam fieri constat. Tum etiam in Venere idem animadverteretur, et forte etiam in Lunâ. De hoc ergo considera posterius. Jam videamus quae suspiciones in Martem ipsum cadent. *XIV, 79 ([25]) ([31])*

Etenim ex allegata variatione parallaxeos apparet, Martem, si is in culpa est, ita quidem versari in apogaeo et perigaeo causa temporis, sed non tam altè ascendere. Cujus rei forte causa est 1. physica, quae geometricè demonstrari nequit. 2. Vel aequantis positio paulò aliam formam praestat quam circellus. 3. Vel circellus ab *αφηλίῳ* pendens, aut aequans ipse aliquid turbat. 4. Vel Mars describit ovalem. 5. Vel novus adest circellus, qui annuum respicit orbem, loco ejus suspicionis quae prima fuit de Sole, sive is jam in diametro moveatur sive in circuitu. 6. Vel circellus latitudinum ingerit hanc varietatem, potissimum, quia latitudo non respicit apogaeum sicut circellus non respicit *ἀφήλιον*. Et haec suspicio multiplex est. Primò si ita incedit circellus, ut centro sit affixus plano eccentrici, quod unitum est cum plano eclipticae, sic ut aequationes eccentri quidem salvet, maximè circa apogaeum et long: medias, locis intermedijs parvam ingerat differentiam. Et tunc quidem, si per cir[1]cellum non descendit in apogaeo, nec discedit in perigaeo, plurimum et longius etiam discedemus ab aequalitate aequationum annuarum. Itaque tunc demittendus erit totus eccentricus, minuenda eccentricitas, donec sufficiat aequationi annuae. Verum tunc iterum aequationes eccentri ⟨nimium⟩ fecit parvae. Quare ut et illis consulatur, circellus latitudinum valde magnus erit assumendus. Et si hoc fiat, tunc 1. latitudines sunt in periculo, 2. ex mutata proportione circelli ad epicyclum, minuta hujus quantitate, illius aucta fiet quod supra apparuit, ut turbentur aequationes eccentri in locis intermedijs. Nisi fortasse tantum compensetur eo, quod tantum in latum itur per circellum, non in altum. Latitudines verò periculo liberari possent per inclinationem circelli a rectitudine anguli, ubi tanta diminutione eccentricitatis opus non erit, quia etiam in circello descenditur et ascenditur. *XIV, 79v*

[2]7. Velut non sit rectè sumpta prosth: maxima ut propter lat: statio varietur.[2]

[1–1] *Hinzufügung*

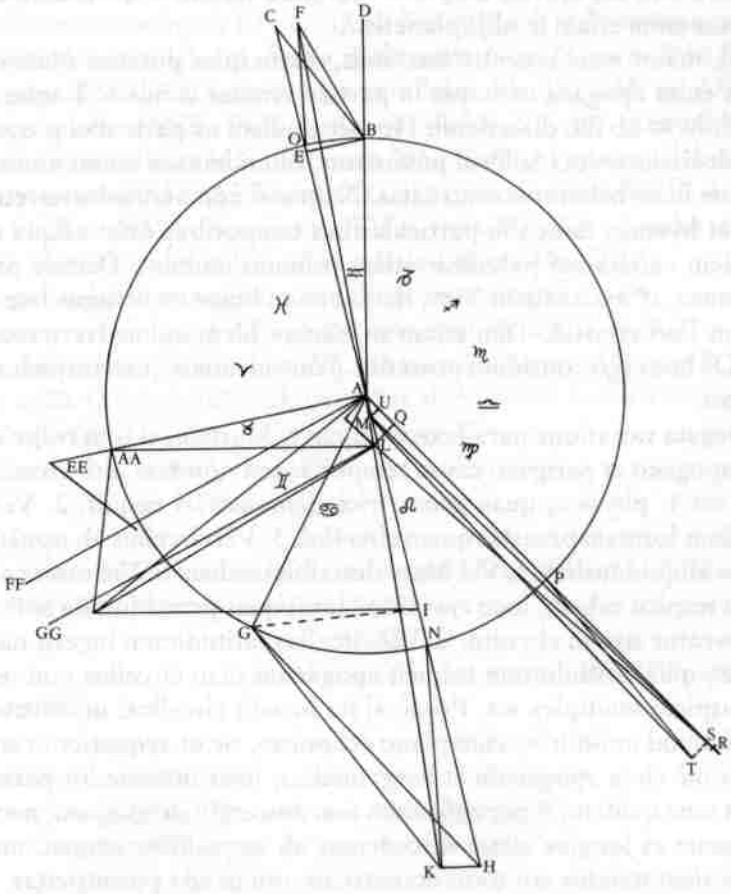
[2–2] *Randbemerkung*

Ut ergo haec omnia rectè examinari possint, primo omnium vide ipsas annuas prosthaphaereses. Sume apogaeam et perigaeam, exque utrâque elice quantitatem orbis annui. Postea sume illas quae sunt in long. media eccentri, et vide, an tolerent admotionem orbis annui ad apogaeum Martis, et omnino, an ferre possint tantum orbem, quantus fuit constitutus in apogaeo et perigaeo.

[1]Problema. Ad schema sequens. Mars in apogaeo et perigaeo parum mutat distantiam. Quare nihil nocet, aliquot scrupulis abesse ab apogaeo. Itaque operare per distantias ☉ et ⊕ veras, et vide quantum unus et alter scrupulus in longitudine media erroris in utramque partem inferat. Corrigenda autem est distantia per latitudinis inclinationem ejus loci.[1]1

XIV, 80
([25])
([31])
(27)

[2]1593. 24 Julij h: $13\frac{2}{3}$. Lat. 5°54′ aust.[2]



In Schemate A centrum mundi est et locus Solis medius. B locus Terrae 12°29½′ ♒. AC linea medij motus ♂ in eccentr. quae coincidebat cum vera, quia erat an: ecc: 5ˢ29°28′45″, distabat igitur ab apogaeo 31′15″.

12.29.30 ♒ locus ⊕	78°54′30″ EBA
17.51.30 ♓ locus ♂	65.43.30 CBE
35.22 angulus DBC	24.16.30 BCE

[1-1] *Hinzufügung*
[2-2] *zur Figur*

12.29.30 ≈≈
23.35 ≈≈

Cum ergo in BAC detur BA 100000, BAC 11. 5.30, et CBA 144°38′, ducatur BE perpendicularis quae datur ex canone sinuum 19238, et EA 98132. In triangulo ergo ECB sinus anguli 24.16.30 est 41112, qui si fiat (ut erat antea) 19238,

quid fit ex CE 91158 — 19238 — {...} — 1753697604 | 1753697604 — 41112 — {...} | 42657 EC — 42657 — 98132 — 140789 — 140790 — 140800 [1]

Si 1408 fit 1000 quid 100000000 | {...} | 71094 sequitur *XIV, 80v*

* Hic radius multum discrepat ab illo quem Christianus elicuit. Repetatur adhuc semel, quia angulus BAC paulo minor est.

11° 5′30″ dist. ☉ et apog.
31.15 differentia apog. subt.
10.34.15 BAE
90
79.25.45 EA 98303
144.38
65.12.15 CBE
24.47.45 ECB s. an: 65

BE 18344
s: an: 24 etc. —
41938 dat 18344 quid 90781 s. an: 65

18344
{...}
1665286664 | 39708 — 41938 — {...} | 1000000 — {...} | 72459 Hic adhuc fit major.

39708 CE
98303 EA
138011

Fit ⊕ 72459 qualium ♂ 10000. In perigaeo quidem 10000. 138011.

Computetur et latitudo ejus loci, fuitque 5°54′ A. Sit CA planum eclipticae, FA planum planetae eccentrici.

Si[1] CE 91158 factus est 42657, quid fiet ex CB 100000 | 4265700000 | 46794
Quod si BE 100000 fit 46794 quid sinus dim. 5.54, sc: 2.57. | 3646 32 | {...}

5146
{...}
2408 CA, AF aequales
4816 CF

Si 138011 fit 100000 quid 240800000 | 138011 | 1745
{...}

1745 1°0′ subtensa 3490 2°0′ Angulus CAF inclinationis

Hic nondum est maximus inclinationis angulus, quia non fuit ♂ea eccentrici in maximo limite boreo, sed non longe aberat. [1]

[1] *Randbemerkung* Praesupponitur inclinatio fieri super axe quae per medium locum ☉ transit.

XIV, 81[1] [Anno 1586. 26 Dec: h. 16
([27]) ♂ in 29°42′40″ ♍, lat: 2°46′36″ b.
([33]) In schemate ergo praecedente G Terra in 15°3′45″ ♋. AH linea medij motus ♂ 50′13″, ultra
(29) apogaeum.

Locus ♂	5.29.42.40	Praec:	28. 4	
Locus ☉	9.15. 3.45	long: sim.	26.13.38	
AGH	3.15.21. 5		24.17.38	☊
	105.21. 5		15. 3.45	
compone apogaeam et perigaeam			41.13.53	GAH[2]
			48.46. 7	AGI
			105.21. 5	
			56.35	IGH
		[...]′	33.25	IHG]

XIV, 81[v] Jam latitudo. Esto in schemate K planeta fere in limite boreo. H punctum eclipticae. HGK ex observatione est 2°46′36″. GH sit aequalis cum GK dividaturque KH bifariam. Ergo qualium GH est 100 000 talium dimidij arcus 1°23′18″ sinus 2 423. Sed antea ex GH 100 000 factum fuit. [...]

NB supra falsa subtractio facta est. Nam GAH est 39°13′53″
Ergo AGI 50.46. 7
AGH 105.21. 5
IGH 54.35
GHI 35.25

Si GA 100 000 erit GI 63 246. Et IA 77 459. In altero GIH. Si GI 57 952 fit 63 246, quid IH

6 324 500 000		AI	77 459			81496	
57952	109133 HG	IH	88 927			{...}	
{...}	Si	AH	166 386 fit	10 000 000 000	quid	5 153 496 016	88 927
Apogaeus				166386	60101	{...}	IH
Ergo si ♂ 100 000, erit ⊕ 60 101.				{...}			
Et si ♂ 166 386, erit ⊕ 100 000.′							

XIV, 82 ♂ perig: 138 011 Si 152 198½ dat 100 000 quid 10 10 000 000 000 | 65 703
([33]) apog: 166 386 141 875 000 0 | 9322 1522 {...}
([27]) 304 397 diam. {...}
(31) semid: 152 198½
eccen. 14 187½

Sic si semidiameter ♂ est 152 200, erit ⊕ 100 000, eccentr. 14 187
100 000 65 703. 9 322.

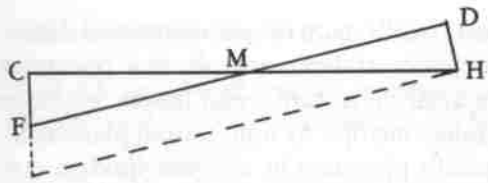
Pertexatur latitudo.

GH 100 000 fit 109 133, quid 2 423 Si HA 166 386 fit 100 000 quid 264 400 000 | Ang: 54½

2423		166386	1590 duplum	1.49
{...}		{...}	antea	2
2644 duplum 5288	subt. 3180		differentia	11′

Est igitur in dimensione, ut semidiameter ♂ 152 200, sic HK 5 288. Antea erat CF 4 816.

[1] *ganze Seite durchgestrichen*
[2] *richtiger Wert* 39.13.53; *unten unter* NB *berichtigt.*



Hinc apparet bene consentire quod dicit Tycho sectionem fieri in locis oppositis, et transire axin per A centrum medij loci Solis. Nam CF brevior est, quam KH, sicut FA brevior, quam AK. Quamvis non eliciatur praecise idem angulus. Forsan alicubi est erratum. Si bene sum operatus, cadet nihilominus sectio versus L. Videamus ubi cadat. Sunt ergo aequales CH, FD, et anguli ad M aequales, et aequicrura triangula, et cognita tota latera; quare si composita ex CF, DH sc: 10 104 dat 304 397, dabit ergo

HA	166 386		CF	304 397	
HL	152 200	14 186 AL		4816	
FM	145 088	7112 LM		{...}	
AF	138 011	7077 MA.		14 659 759 52	145088 FM
				10 104	
				{...}	

H — L M A — F

Caderit praecisè medio loco inter centrum orbis annui et eccentrici ♂. Quaere angulum CMF.

Si FM 145 088 facit 100 000, quid dim: FC sc: 240 800 000 | 1659
145 088
{...}

0.57

1.54 dupl. angulus aequalis inclinationis. '

Hinc ergo nascuntur variae cogitationes, primò de causâ, deinde de effectu. Causa ergo, cur intersectio cadat in locum inter centra praecisè medium, proculdubio mysterium aliquod continebit. Forsan ergo, quia LM proditur paulò major quam MA, proportio eadem erit divisae hujus eccentricitatis, quae est divisae diametri orbis per centrum orbis annui. Et quomodo fieri possit? Per inclinationem ipsius eccentri facile, si ratio geometrica subsit. At per epicyclum difficilius. Nam si epicyclum ponas, oportet illum utique cum suo orbe restitui, et non respicere ad alienum ab orbe centrum. Aut concedatur haec absurditas, ut epicyclum cum concentrico circa Solem, non cum epicyclo se ferente restituatur. Et tunc si absolveret periodos suas ad centrum Solis, ergo et ad centrum Terrae. Non esset ergo aliud eius restitutionis centrum, nisi forte, ducta diametro inclinationis per Solem, et inflexâ ab eccentricitate Solis, necessario secetur eccentricitas Martis. Id quidem accidit, sed non secabitur ita praecisè per medium aut proportionaliter. Maneamus ergo in inclinatione eccentrici. Haec de cauâ. Jam de effectu. Primum, quia inaequalis diameter ex utraque observatione prodijt latitudinis visae, adscitis portionibus diametri eccentri, quae constituuntur ex adsumptis annuis observatis aequationibus; id ergo argumento est, non fieri latitudines per circellum ad rectos plano eclipticae. Nam qui possit variari ejus diameter? Nisi forte librationem, quae alienior est a Natura. Deinde videtur haec assumpta proportio orbium et eccentricitatis confirmari latitudine *ακρονυχία* maximâ boreâ. Nam ex illa elicueram angulum inclinationis 1°45′, cum remotior poneretur diameter limitis, jam propior factus utique ad 2°gr: augebit inclinationem. Id quidem probari potest. ' *XIV,82v*

Tertiò. Si statuamus, inclinari planum eccentrici, sequitur ratione physicâ ut tardius incedat quo longius a via motus recedit. Id autem aequè per circellum demonstrari geometricè potest, modo ejus diameter in austrino semicirculo eccentrici assumatur minor. Nam, si nobis constet per scrupula proportionalia, quantus appareat gradus unus eccentrici in centro alieno, postea facile computari potest, quantum spacium, et quot gra- *XIV, 83 ([35]) ([29]) (33)*

dus eccentrici occupet distantia planetae a centro circelli, nam illi adderentur vel demerentur ab anomalia eccentri. Verumtamen, si hoc efficeret dicta ratio physica, oporteret utique idem contingere etiam in opposita parte australi, ut tardaretur motus, essetque velocissimus (causâ hujus circelli) in longitudinibus medijs. At huic rationi planè contraria videtur suppositio antiqua circelli, qui reddit planetam in apogaeo quidem tardiorem, in perigaeo verè velociorem,[1] per illum autem sat exquisitè salvatur aequatio eccentri ap: Tychonem ut nequeat variari.[1] Adde quod demonstrari vix potest geometrice. Non fingeretur totus eccentricus in circumferentia plenus circellis alternatim majoribus minoribus qui se mutuo contingerent et bini in oppositas partes moverentur. Jam planeta incederet viam contrariam eccentrico, donec veniret eo ubi contingunt se mutuo circelli. Ibi transiret in contingentem et moveretur iterum via contraria, sicque perreptaret totum eccentricum, nec cum eo, sed tardius ad idem initium restitueretur. Id ergo fortasse minus recedit ab *ακρονυχιοις* observationibus. Non nocebit tamen tentare hunc etiam modum, juxta illum antiquum, qui non in hanc physicam rationem quadrat in semicirculo australi. Quod si quid adhuc deest ad aequationes eccentri, facile videri poterunt qualitates defectus, et considerari, an causa eccentricitatis a ☉ vel ⊕, (quia planeta quo longior a Sole, et tardiorem esse verisimile est) alius aequans sit addendus. Certè quod supra suspicatus sum, ovalem esse figuram eccentrico, id huc quadrat. Manet enim circularis et facit aequationes quasi figura ovalis. [1]

XIV, 83ᵛ Quod si hoc non succedat, redeundum ad circellum antiquum, et dicendum quod nihil impediat Martem, quominus duabus utatur diametris in delineando eccentrico perfecto ad eclipticam inclinato. Quomodo etiam causa supra quaesita patet, et modus, quomodo centrum inclinationis sit inter centra reliqua. Imò ut hic plenius de illo agam, non est in rectâ cum centris, sed stat ad latus, et sic per accidens, videtur medium eodem inter centra. Nil igitur impedit, referre circellum, quo ♂ fuit inclinationem ad Solem.

Postquàm ergo latitudinem maximam boream *ἀκρονυχίαν*, ut prius dixi, tentavero, aggrediar etiam alias prosthaphereses annuas, et ex ijs videbo, an orbis Martis maneat circularis. [2]Si nihil aliud circulorum supponat.[2] Jam enim inventa eccentricitate id facile potero.

Latitudo borea anno 1585, 31 Jan: h: 19.35, Marte in 21.10 ♌ sui circuli respectu, utet respectu eclipticae, quia fere in limite maximo boreo. Fuit latitudo 4°32′10″, clarescens. Quia jam 6 gradibus abest a limite boreo. Esto ut in ipso apogaeo (in quo antea sumpta est ejus parallaxis annua) habeat lat: 4°32′ b., quod non multum nos fallet.

In schemate nostro praecedente, sit N Terra, in ipso apogaeo ♂, quia distantia ♂ a * centro annuo orbis A intra 3 gradus (quibus ♂ adhuc abest ab apogaeo) insensibiliter variatur. Oporterat autem prius KA assumere non subtensam sed sinum, quod tamen parum refert. In praesentia pergendum est, ut cum subtensa, propter priora.

Cum ergo AN sit 100000
et AH 166386
Erit NH, NK 66386 qualium HK 5288, dim. 2644.

Si 66386 fit 100000 quid 264400000 | 3998 Ang: 2°17½′ dupl: 4°35′
66386 4.31
{...} 4 Ecce. [1]

[1-1] *Zusatz am Rand*
[2-2] *Zusatz am Rand*

Austrinus ergo *ακρονύχιος* circiter, quia computatio non est praecisa. *XIV, 84 ([29]) (35)*

Sit ⊕ in O perigaeo ♂ praecisè, quamvis hic non sit.
Et quia OA 100000, sunt sanè CO, OF aequales.
AC 138011
Ergo CO, OF 38011 qualium CF 4816, dim. 2408.

Si 38011 fit 100000, quid	240800000		
	38011	6335	Ang. 3.38
	{...}		dupl: 7°16′ austrinus

Jam ergo conciliati sunt motus longitudinis et latitudinis tam *ακρονυχίαι* quam aliae apogaeae et perigaeae. Unde constat nobis quod cum fit in apogaeo et perigaeo ♂ oppositio *ακρονυχια*, semper idem maneat situs viae planetae. Videamus jam etiam de longitudinibus medijs, primo ipsas parallaxes annuas.

Anno 1582 Nov: d.11 h.18¾ ♂ obs: long. 26°35′30″ ♋. Latitudo 2°15′ b.

Imo videtur expeditior ratio, ut primum videantur latitudines *ἀκρονυχίαι*. Nam cum illis datur angulus aequationis eccentri, poterimus igitur explorare, an alicubi orbis ♂ propinquet orbi Terrae necne. Tum in cognitionem hypotheseos de aequationibus veniendum denique tentandae aequationes annuae in alijs locis extra lineam apogaei. Praesupponatur ergò inclinatio 1°54′. Et limes boreus in 15 ♌. Et axis inclinationis transeat medio loco inter LA, sc: per M. Et sint commensurationes linearum, quales assumpsimus.

Anno 1587. 7 Mart: h. 17 m. 22 fuit latitudo 3°38′12″ b. Long: observata respectu eclipticae 25°10′20″ ♍.

Esto ⊕ in P et centrum eccentrici in L. Mars in T, ut sit jam KT circulus circa L. Locus Martis in ecliptica sit R. Connectantur AML cum R, et MP cum T et ex T in *ρν* demittatur per pendicularis TS. Oportet primum inquirere TS, post quantitatem anguli TPS. [1]

Ap: ♂ 23°27′42″♌ LR[a] 152200 *XIV, 84ᵛ*
locus ♂ 25.10.20 ♍ LA[b] 14186
HAR 31.42.38

Ducatur QA perpendicularis. Eritque LAQ 31.42.38
Et AQL rectus.[1] [...] ALP 58.17.22.

Si AL 100000 fit 9322 quid fit ex	85072	QL	52563
	9322		9322
	{...}		{...}
	793914AQ		490001 QL

Jam si RL 100000 datur per QL, angulus QRL 2°49′, quare QRL 87°11′. Et QR 99879
QA 7930
AR 107809

Sic in AMV, quia AL dupla ad AM, et angulus LAQ, MAU idem, eritque et LQ dupla ad MU sc:
2450 MU. UQ 3965 Si UR 103844 fit 100000, quid UM 245000000 | 2358
QR 99879 103844 |
UR 103844 {...}

[1] *am Rand* Maneat LR 100000
LA 9322
AP 65703

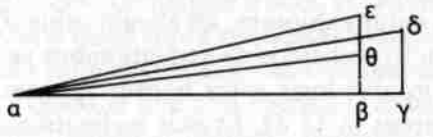
[a] *korrigiert aus* QR
[b] *korrigiert aus* QA

Ex tangentibus est angulus URM, 1°.21′, ergo UMR 88.39.
Ex secantibus 1.21, 100028 qualium UR 100000. Si hoc fit
103844, quid 100028.

28
{...} {...} [1]Hic falleris. Nam haec inclinatio non est nisi in linea apogaei.[1]
1038731 MR

XIV, 85 *(37)* [Cum ergò angulus observatorius non sequatur, non erit ergo via Martis circulus circa L. Cumque debeat esse minor quam prodit, debet ergo longius digredi ST. Itaque ut videamus, quantum sit Marti discedendum a centro L, et ut simul appareat an forte erraverim,] repetatur eadem demonstratio viâ conversa. Transponemus autem nonnihil literas, quia in demonstratione fuit exiguum aliquid erratum.[2]

Sit R locus ♂ in ecliptica. T locus ♂ in suo circulo, TS sinus anguli latitudinum. Est autem AR 107809
AH 109322
1513



Itaque NH longior est quam PR per tantum spacium. Id nota in alio triangulo. A Terra est $\delta\gamma$ diameter inclinationis maximae boreae. $\varepsilon\beta$ ei aequalis, $\alpha\gamma$ distantia hujus diametri in limite boreo, $\alpha\beta$ distantia in loco alio, $\vartheta\beta$ diameter ejus loci diameter latitudinis. Esto $\alpha\gamma$ differentia inter orbem Terrae et ♂ apogaeam 109322

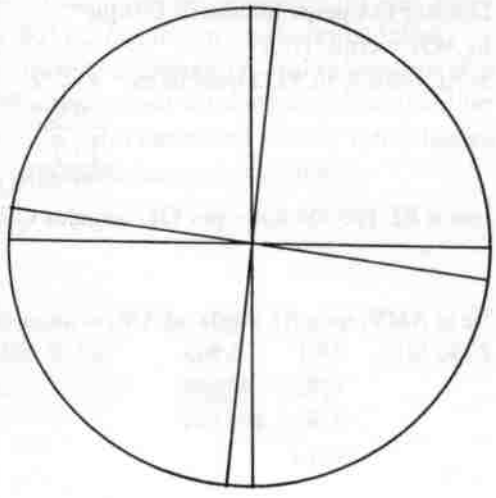
65703
$\alpha\gamma$ 43619

Si $\alpha\gamma$ 100000 fit 43619 quid $\gamma\delta$ angulus lat: max: bor: 4°35′ qui constructus est ex HMK 1°54′ inclinationis.

Jam est $\alpha\beta$ brevior. $\alpha\gamma$ 43619 — 43619
$\gamma\beta$ 1513 — $8016\frac{1}{2}$
$\alpha\beta$ 42106 — {...}
3495| $\gamma\delta$

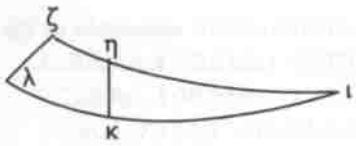
Quaerendus est $\beta\vartheta$. Id sic poterit praestari. Finge secari planum eclipticae in centro suo, erit is sector parallelus eccentrico planetae. Eritque ut 100000 ad $8016\frac{1}{2}$ sic 4661 semieccentricitas ad suam in centro eccentrici perpendicularem 8016

4661
{...}
274| '



XIV, 85ᵛ Ergo 374 est demenda de diametro latitudinis [3]ejusque proportionale per ambitum, sed constituerit ad lineam e centro [⊕ ex] orbi annui exeuntem. At si per suum radium nihil demit.[3] Jam ergo fiant latitudines in circulo maximo, sitque λ 17 ☊, ζ

[1–1] *am Rand*
[2] *Randbemerkung* Imò magnus error est commissus in eo quod invariabilem assumpsi angulum inclinationis.
[3–3] *Zusatz*



17 ♏, χ verò sit 25.10$\frac{1}{3}$. Erit $\lambda\chi$ 38°10$\frac{1}{3}'$. Quare $\chi\iota$ 51°50′, $\eta\chi\iota$ rectus et $\zeta\iota\lambda$ cognitus, sc: 1°54′. Ut radius ad sinum $\chi\iota$, sic tan: $\zeta\lambda$ ad tang. $\eta\chi$.

78622 — 3317 — {...} — 26081 angulus 1°30′

Quare si 100000 dat 2608, quid dat MR vel MT — 103873 — 2608 — {...} — 27090

Dixi MR vel MT esse radium in tangente quae potius est radius in sinibus, sed hic sinus et tangens sunt idem propter exilitatem. Est ergo $\beta\vartheta$ in schematè priori 2709 et $\alpha\beta$ 4210.

Si $\alpha\beta$ fit 100000, quid est 270900000 | 6434 ang: 3°41′
252636 | debebat 3.38$\frac{1}{3}$
{...} | differentia 2$\frac{2}{3}$

Adhuc ergo benè stamus. Vide quid efficiatur si $\alpha\beta$ sit paulo longior, ut est quidem in usitata suppositione circelli, hoc praesertim loco eclipticae. Nam ibi aliquando apogaei radium superare potest. Esto pro 42106, 43600 paulo minor apogaeâ distantiâ

2709000 | 6213
436
{...}

Fieret 3.33 propter hanc Martis a Terra remotionem et major adhuc propter remotionem ab angulo inclinationis. Hic ergo etiam parum turbatur. Ut ita latitudines fere nihil turbent, nec triumphandum sit ob latitudines.[1]

Adeatur ergo illa supra suspensa parallaxis anno 1582 No: *XIV, 86 (39)*

⊕	0°47′25″	♊	In triangulo, praecipui schematis AA.A.L datur AL 9322.
♂	26.35.30	♋	A.AA 65703. AA, A, L sic ⊕ 0.47.25 ♊[1]
	55.48.	EE AA BB	ap: 23.23. 0 ♌
	124.12	BB AA A[2]	22.35.30
			6
			82.35.30
			7.24.30

Si fiat rectangulum et angulus cadat intra L, ergo qualium AA.A est 100000 talium quae juxta AA.L, erit 99165, ejusque basis 12894.[3] 65703 — 99165 — {...} — 65154

85000000 | 1305
longius circa rectum. 65154
Sit 100000, quid erit {...}

Cum hoc 1305 prodit in tang 0.45, cujus secans, sc: AAL 100001.

Itaque si 100000 fit 65154, erit AA.L 65155.

Si	A.AA.L 8. 9.30	AL.AA	89.15
et	A.AA.BB 124.12	AA.AL	82.35$\frac{1}{2}$
ergo	L.AA.BB 116°2′30″		171.50.30
		A.AA.L	8. 9.30

[1] *Rechnung am Rand*

[2] *am Rand* 65703
12894
{...}
8472

[3] *am Rand* Proba. Qualium AA.A 100000 talium AL 14186. Ang: 8.9. Si ... tum 82.35 conficeret totum rectum, tum 82.35 sinus sumerit pro AAL.

Datur ergo in triangulo BB.L.AA latus LAA, angulus BB.AA.L. Tertium latus assumatur ex hypothesi 100000. BB.AA producat in CC, cadatque perpend: L.CC 116. 2.30 L.AA.BB
Ergo si AA.L est 100000 erit 89847 43902 63.57.30 L.AA.CC
65155 65155 26. 2.30 CC.L.AA
{...} ...
585401| CC.L 28604| AA.CC

In toto triangulo si BB.L 100000 et CC.L 58540
prodit CC.BB 81072 AA.L.BB $28.7\frac{1}{2}$
CC.AA 28604 CC.BB.L 35.50 AA.L.H 90.45
Latus AA.BB 52468 CC.L.BB 54.10 BB.L.H $62.37\frac{1}{2}$
CC.L.AA 26. $2\frac{1}{2}$ Nota. '

XIV, 86v Pervenimus usque ad triangulum BBAL in quo tria jam cognita. Nam BBLA est compl. sc: $117.22\frac{1}{2}$.[1] A.BB.L
BB.A.L
Et BB.L fuit assumpta 100000
LA 9322
A.BB

Dantur latera et inclusus. Demitte perpendicularem BBI.
Si BBL est 100000, erit BBI 88801, IL 4598 BB.L.H $62.37\frac{1}{2}$
AL 932 L.BB.I $27.22\frac{1}{2}$
IA 5530
Si BBI 88801 fit 100000, fiet IA 5530300000 | 62277
888 01 | Et ABB ex secantibus 117811.
In tang: A.BB.I 31.55 {...}
I.A.BB 58. 5^2
L.BB.I $27.22\frac{1}{2}$
A.BB.L $4°32\frac{1}{2}'$
At si BBI ex 100000 fit 88801, fiet ABB 117811
88801
{...}
1046 17| distantia ♂ a centro A

Cum ergo prodeat BB.L.H $62.37\frac{1}{2}$, vide an etiam tanta sit anomalia eccentri, aut quanta differentia.
Est angulus ff.a.h., gg.l.h 68.48
BB.L.H $62.37\frac{1}{2}$
$6.10\frac{1}{2}$. Differentia salvanda aut per latitudinis circellum aut per aequantem, aut per utrumque aut per variatam distantiam ♂ a centro eccentrici. Nam quo fit ♂ illo loco, hoc propius acceditur ad anomaliam eccentri simplicem. Ponamus enim viâ contrariâ ffah et bbli aequalis, idemque

[1] *am Rand* BBLH $62.37\frac{1}{2}$
BBLA $117.22\frac{1}{2}$
[2] *am Rand* $4.32\frac{1}{2}$
$117.22\frac{1}{2}$
121.55
58.5

68°48′. Ideoque BBLA 111.12.
Erat autem AALA 89.15
restat AALBB 21.57 (...)[1]
[...] CCLAA 26. 2½ ejusque secans BBL 149420 *XIV, 87 (41)*
AALBB 21.57 5854
CCLBB 48. 0.30 (...)
Igitur si CCL 100000 fit 58540 8747 0| BBL
quid CCBB ex haec 111000 1253 0
5854
(...)
64979| CCBB
28604 CCAA
36375 AABB

Cum ergò fit bbli 68°48′ BBL BBI LI
erit lbbi 21.12. Et latera 100000 93232 36162
8155 dat 10000 quid 409530000 | 8747 8747 8747
8155 | 50218 In tang. 26.40 (...) (...)
(...) | secans ABB 111901 81550| BBI 31631|LI
9322 LA
40953 IA

Si 10000 dat 8155 quid 111901
8155
(...)
91255 BBA Hi sunt ergo duo situs ♂.
Uter verior latitudo indicabit.[1]

Fuit ergo angulus HABB 58. 5 *XIV, 87ᵛ*
subtrahe 6.30 pro limite boreo
51.35
In curvo schemate obtine $\chi\iota$ 2 fol: 38.25
Ut radius ad sinum $\chi\iota$, sic tang. $\zeta\lambda$ ad tang. $\eta\chi$.

62138 1.54
3317 3317
(...) Hic angulus fuit visus 2.15. tang: 3929
2061 ang. 1°11′ 3929 fit 2061, quid 100000 2606100000 |
3929 | 52711
(...) |

Qualium ergo tangens latitudinis illius loci est 2061, talium, dist⟨anti⟩a ♂ a centro est 100000 et ⊕ a ♂ 52711. Sed ♂ non distabit a centro in hac mensura. Computetur ejus distantia a centro nodorum, estque fere media inter distantiam a medio loco ⊙ et a centro eccentrici.

	Prius	Posterius	Si distantia ♂ a cent: nod: est 100000, removebit ⊕ 52711,		
BBL	100000	91255	quid si	102308	89362[1]
BBA	104617	87470		52711	52711
	4617	3785		(...)	(...)
	2308	1892		53928		47104	
	102308	89362			

[1] *Randbemerkung* Hic vitiatum est. Nam potui non mutari situm respectu nodorum, ⟨si⟩ mutetur radius eccentri in illo situ.

Neutra se huc accommodat. Nam ♂ per 89362 nimium appropinquat, per 100 nimium fit remotus. Est ergo differentia 6.10 gr: aequationis eccentri partim aequanti tribuenda, partim non tribuenda. 47104 53928

52711 52711

5607 1217

Proximè tamen huc conspirat latitudo, ut relinquatur Mars in suo circumductu, et parum admodum, for[1] te nihil est, quod in latitudinis gratiam descendat ad centrum eccentrici. *XIV, 88 (43)*

Cum autem sit locus valde opportunus, utpote dist: ♂ ab apogaeo in anom: simpl: gr. 68°48′. Quaere ergo similem situm *ακρονύχιον*.

Fuit ergo longitudo ♂ simplex 1ˢ16°34′13″

Anno 1597. 13 Dec: h. 13.35 *ακρονύχιος* — 1.24.55.47

8.21.34

Si bene res habet et si bene sum operatus, oportet has duas aequationes eccentri proximè pares esse, minorem tamen *ακρονυχιαν* quia propior apogaeo. Notandum autem[1], quod diversimoda prodit aequatio eccentri prout ♂ tem vel removero a centro eccentrici, vel admovero. Ergo si ♂ relinquitur in suo ductu ut quidem innuere videtur visa latitudo: Tunc

BBAH	58. 5		In *ἀκρονυχίῳ*		
FFAH	68.48		long: simpl: a ...	1.24.55.47	
FFABB aeq:	10.43	eccentri	visa	2. 4.15	
				9.19	aeq: eccentri

Est *ακρονυχίου* situs anomalia simpl: 9.29.27 | 9.23 cujus prosth: ecc.

Parallactici verò 9.21.12 | 10.12

Cum ergo per hos 2 situs eliciatur ex tabula prosth: eccentri, quae ex observationibus aliquot et diversa suppositione orbium est proportionata et constructa

Aequatio eccentri		
ακρονύχια		Parallactica
9°23′		10°12′
per observationem 9.19	Illa fit per meam hy:	10.43
4		31

Parum absumus a veritate. Itaque satis constat, manere Martem in suo circulari ductu, nec inde exorbitare. Causae igitur tardationis et accelerationis erunt physicae. Sed exploremus prius, an possit salvari inaequalitas per solam diametrum circelli latitudinis.[1]

XIV, 88ᵛ Eccentricitas igitur est 9322 quae facit aequationem eccentri maximam 5°21′.

Si semidiameter eccentrici ♂ est 152200, tum medius circellus est 5052, quid si ille 100000

5052000 |

1522 | 3319

{...} |

Propter concinnitatem numeri, et quia parum in angulo inclinationis turbatur, sumatur $3333\frac{1}{3}$ ut sit $\frac{1}{30}$ pars semidiametri eccentrici. Vide an eccentricitas sit medium proportionale. Est igitur referenda ad Solem haec eccentricitas. Fol: 1. *

[1] *am Rand*

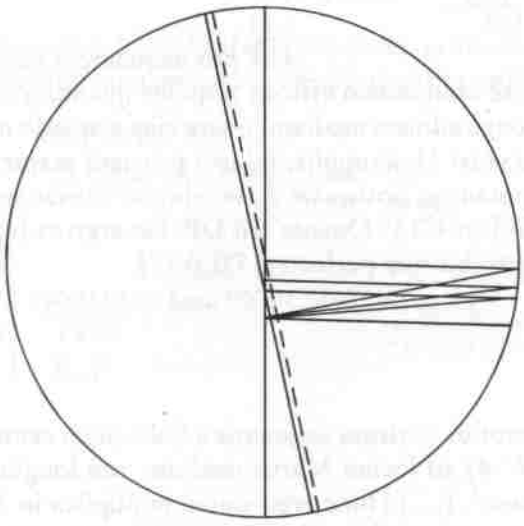
1.24.56	92.28
3.25.29	28.13
9.29.27	64.15

Si ⊕ 100000 dat 65703 quid 3592 Datur AD 2360 67559
3592 DF 9322 236
(...) FAD 47½° 405354 etc.
2360 1594 AO
9322 AF
7728 FO

DA 10000 fit 236 quid AO
FDA quid OD 73728 FO 7728 fit 100000 quid OD 174000000 | 22529 in tang.
236 7728 | 12°42′ OFD.'
(...) (...)
1740

Si ex FO 100000 fit 7728, quid ex 102508 7728 Ejus secans 102508 *XIV, 89 (45)*
Estque FDG 77°18′ 7728 1025
ODA 42.30 (...) (...)
FDA 119.48 7922 FD – 7920 FD
BDF, BAG 60.12 7922 quanta pars? 100000 | 12
6 Aphelion et eccentr: 7922 |
aphelion in 6°12′ ♍ a Sole $\frac{2}{25}$ orbis. (...) |

100000 30000 300000000
100000 9 9
30 | Est ergo 9322
25 | 5 100000 3333
500 | 18257 Non est medium proport: 12655 aequatio 7.16
106 | 4 1111 aequatio maxima in
(...) | long. med: praecise 11.24
Paulo plus tribuendum est aequanti, quia in long. media diameter 4. 8 salvandi per
latitudinum parum per inclinat. aequantem.



Esto ut aequantis centrum sit duplo altius centro eccentrici. Erit aeq: 10°45′. Nimia sit dimidia parte altius 9322
Summa, sume sinum arcus 11.24 et fit 20000, ab hoc 4661
Ab 16667 subtrahe vel 11.32 subtrahe 3333 13983 nondum
9322 aeq: 9.36 16667
7345 1.56 quanta inclinatio ferè.

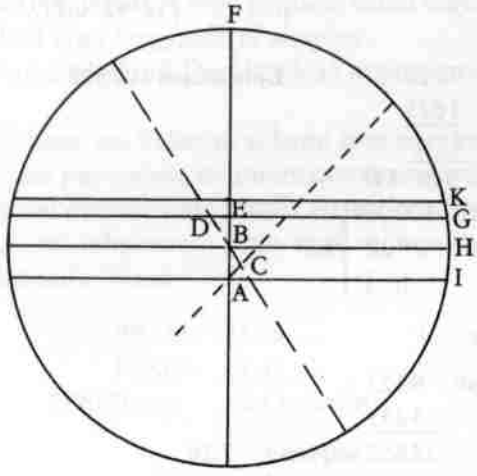
Est ergo proportio hic fere, ut 5 ad 4. Sed hic non est quaerenda proportio.

100000 dat AD 2360 quid OD quid AO

Si FO

AOD rectus	fit	100000	quid OD	174000000		73728	67559	
OAD $47\frac{1}{2}$		7728	23.30 ♌	7728	22528	236	236	
ODA $42\frac{1}{2}$			$12.41\frac{1}{2}$	{...}		{...}	{...}	
			6.12 ♍	$12°41\frac{1}{2}'$ AFD '		17401	1594	AO
							9322	AF
							7728	FO

XIV, 89v



Assumatur A medius locus ☉, C verus locus ☉, B centrum eccentrici.

BF 100000

BA 9322 ut fit arcus HI 5°21. Volo ut GH sit 4°15′. Sic enim jam assumamus pro opinione. Quamvis id quidem elici potest fol: 25 in schemate, ex. Nam AA BB angulus fol. 43 est 10°43′ eccentri propter tres causas conjunctas. Sed fol. 40 ABBL est $4°32\frac{1}{2}'$, quem facit eccentricitas, subtrahe, restant 6°10′ pro duabus reliquis causis. Sed potest extricari pulchrè causa tertia. Cum enim ♂ in long. simpl: absit 68°48′ ab apogaeo, aberit 62 gr: a limite boreo. Descendit igitur in criculo lat: per 28, restabunt illi 62°. Esto ut arcus 1°55′ sit linea recta. Sunt ergo semidiametri circelli scrupula 115.

100000 dat sinum 62, 88295 quid 115

115

{...} scr: sc: gr. 1°42′

102 6.10

4.28 pro aequante. Quod praeclarissimè consentit, volo enim, ut ferè tandundem efficiat aequans quantum eccentricus. Est autem ibi loci aequans circa longitudinem mediam, quare ejus aequatio maxima. Et nota quod supra ipsa aequatio eccentri 31 scrupulis, ibi loci provenit major justo, quae jam miscello aequanti, Soli inputantur, postquam duae reliquae causae suam portionem abstulerunt. Volo ergo, ut GH sit 4°15′. Quanta erit DB. Est ergo ex folio 45 DBC $12\frac{1}{2}$ et BC 7411 sinus arcus GH (etsi hic non perfectus) DEB $77\frac{1}{2}$.

EB 9763 10000 quid 74110000 | 76

9763

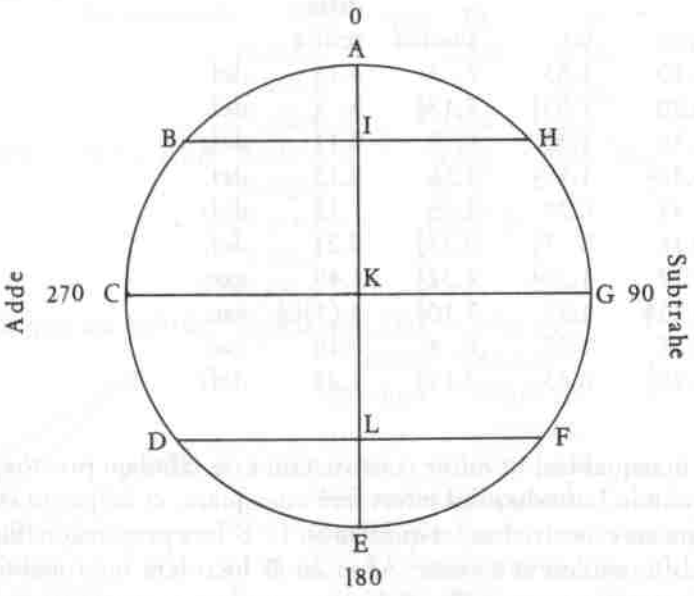
{...}

Est ergo fere duplo remotius centrum aequantis a Sole quam centrum eccentrici. '

XIV, 90 (47) I. [...] Numera a 17° ♌ ad locum Martis medium, seu longitudinis simplicis arcus emergentis excerpe sinum[1]. [...] Hunc ergo sinum multiplica in 3333 et divide per radium, producti sinus arcus est auferendus ante semicirculum sic collectum ab aequali longitudine Martis. Post semicirculum est addendus. Sic correcta aequali longitudine, quaere anomaliam eccentri.

[1] *am Rand* Praesupponitur radius 100000

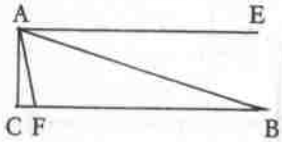
II. Praesupponitur jam eccentricitas 9322. Cum hac tanquam simplice eccentricitate, sine respectu aequantis, quaere ad inventam anomaliam eccentri, prosthaphaeresin eccentri, et confer cum observata prosthaphaeresi, et appone differentias. [...]



In A.E nihil accipe. In C.G accipe totum CK vel KG. In BH accipe BI vel IH. In DF accipe DL vel LF etc.

IH, KG, LF subtrahe
BI, CK, DL adde

III. Inventam aequationem adde vel aufer prout decet, et absolve ab aequinoctio motum planetae, eumque confer cum observato adscriptâ differentiâ. '



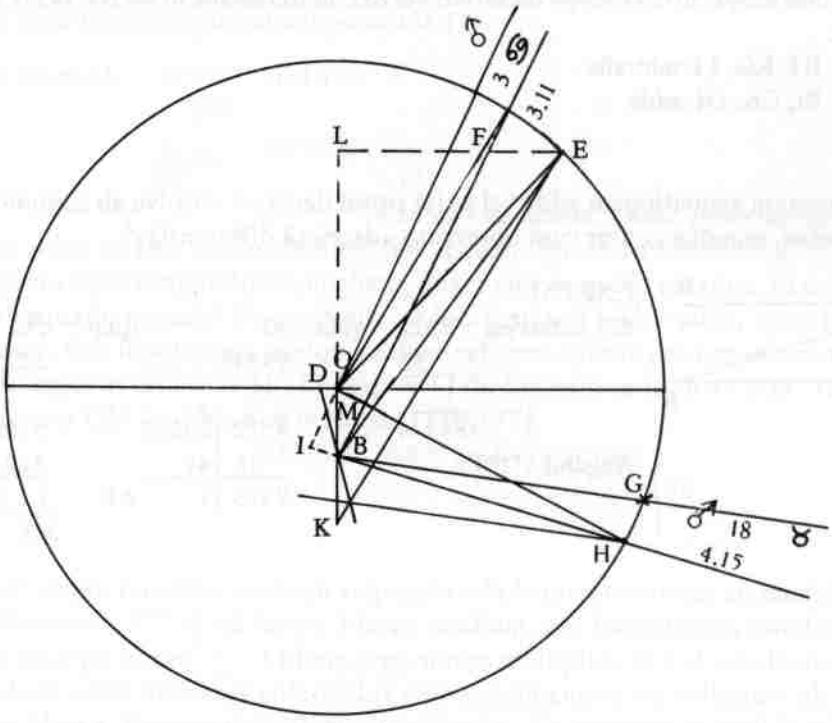
CAF 1.51 *XIV, 90'*

CA radius est	9322	quid	AF	quid	FC	
	52		99948		3228	
	{...}					
	484744		9322 | 00000		9322	
Angulus 5°19½			48 | 47		3228	
			9273 | 5	AF	{...}	
					301	FC

Computatis omnibus decem *ακρονυχιοις*
sic inveni

		eccentr.	lat:	summa	differentia	
In	8.18 ♉	5.10	1.53	7. 3	4.15	def.
	1. 7 ♊	5.20	1.53½	7.13½	4. 4	def.
	9. 3 ♋	4.35	1.33	6. 8	3.11	def:
	2.17 ♋	3.36½	1.19½	4.56	2.15	def.
	10. 9 ♌	1.41	0.24	2. 5	1.12	def:
	3.22 ♌	0.16	0. 7½	0.23½	0.21	def.
	4.26 ♍	3.12	1.20½	4.32½	1.49	exc:
	5. 4 ♏	5.15½	1.55	7.10½	4.⟨1⟩0½	exc.
	6.27 ♐	4.35	1.29	6. 4	3.19	exc.
	7.13 ♓	1.29½	0.43	2.12½	1.28	def:

[Valde magna inaequalitas, ut mirer constructam esse tabulam prosthaphaereseam. Vides in 22 ♌, quando latitudo nihil infert ferè coaequare, et majorem etiam evadere differentiam, quam est eccentricitas, et quidem ab 18 ♉ fere proportionaliter adaequati omnem tendere differentiam et eccentr: At in 26 ♍ loco fere intermedio, duplo esse majorem hanc. Et statim postea in ♏, ♐, ♓ propemodum aequari differentiam eccentrico. Puta tamen in 5 erratum. Nam aequatio esset totum fere 13°. Ecce verum.]

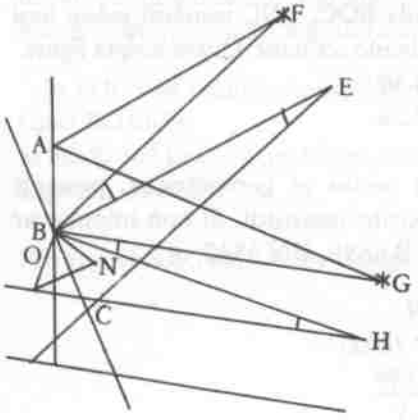


Jam vide, quo pacto reduci possit illa differentia ad Solem. Sit A centrum eccentrici, B Terrae orbis centrum. BF, BG linea observati loci Martis, BE, BH linea computati: FBE sit 3.11
GBH sit 4.15.

Ducantur parallelae EC, HC concurrentes in C. In triangulo ergo AHB latera dantur cum angulo 17.56.15 ♉
2.28. 0 ♋
44.31.45 FBG.'

17.56.15	BA 100000 fit	9322	quid	BI	IA	*XIV, 91*
4.15		186442		17050	98536	*(49)*
13.41 ♉		279663			9322	
23.30 ♌		372884		9322	(...)	
99.49 ang. ABH	80°11′ KBH	466105		1705	9186l IA	
80.11 IBA		559326		(...)		
9.49 IAB		652547		1589l BI		
		745768				
		838989				

AH est 100000 qualium AI 9186. Angulus ergo AHI 5°16′15″
compl: 84.43.45
ejus sinus 99577 IH
9186 IA
90391 BH



Quaerenda est punctum C, scilicet linea BC et CBK angulus. Ex B ergo demittantur perpendiculares in CH, CE, quae sint BO, BN.

Prius etiam BE quaere. Dantur in ABE haec.

F	2.28. 0 ♋			
L	23.30. 0 ♌			
	51. 2	FBA		
	3.11	EBF		
	54.13	EBA ang:	AB latus	9322
	35.47	BAM	AE latus	100000

In triangulo ergo AMB dantur anguli et latus.

Si AB 100000 fit 9322, quid fit ex AM 81123, ex MB 59322

81123		58472	
(...)		(...)	
7562l AM		5450l	MB
	sinus	99714	ME
		105164	BE

AE est 100000 qualium AM 7562. In BEN datur BE 105164, BEN 3.11
Angulus ergo AEM 4°20′ ENB 86.49
compl: 85.40 MAE

Si 100000 fit 105164, quid fit ex BN 5553, ex NE 99846

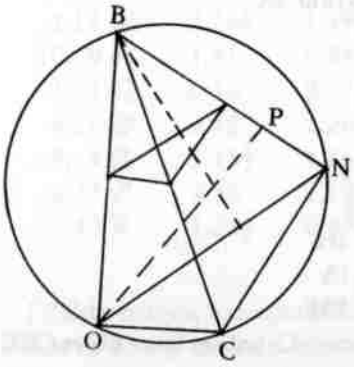
5553	105164
(...)	99846
5840 BN	(...)
	105002 NE

In BHO datur BH 90391. BHO 4.15 OHB 85.45
7411 90391
Si BH 100000 fit BH 90391 quid 7411 99725
7411 (...)
(...) 90142 OH
6699 BO'

XIV, 91v

Datur		Datur		Datur	
ABE	54.13	ABH	99.49	KBO	5.34
EBN	86.49	HBO	85.45	KBN	38.58
ABN	141. 2	summa	185.34	OBN	44.32
NBK	38.58	KBO	5.34		

Postuletur, eandem esse angulationem perpendicularium, quae est suarum basium. Nam hic prodit OBN 44.32. Supra verò ECH fuit $44.31\frac{3}{4}$, quia is angulus aequalis est angulo FBG parallelarum. In trapezio ergo CBNC dantur anguli et duo latera. Nam



O.N recti sunt. Et OBN 44.31.45
Quare res: OCN 135.28.15

Ergo cum duo rectangula BOC, BNC insistant eidem basi BC, trapezion ergo in circulo scribitur. Quare scripta figura
arcus OCN erit 89. 3.30
arcus NBO 271.57.30.

Casus nondum est certus et geometricus, possunt enim infiniti anguli aequales B, super segmento opposito constitui. Si non nominetur certa proportio, ergo adsciscendae lineae OB, BN. OB 6699, BN 5840.

In triangulo BON duo latera dantur et angulus, quaere ON.
Duc OP perpend. Ergo si OB 100 000 fit 6 699 quid fit OP 70 127[1]

		quid PB	71289	6699
BN	116.27.50		6699	{...}
NC	63.32.10		{...}	4698 OP
NCO	89. 3.30		4776 PB	
CO	25.31.20		5840 NB	
BO	64.28.40		1084 PN	

Si OP 4 698 fit 100 000 quid fit ex PN 106 400 000

		ex tang:	
4698	22648	12.45.40	PON
{...}		45.28.15	BOP
		58.13.55	BON
		31.46.	NOC

Ergo arcus BN est 116.28. Quaeratur ON. Secans ergo hujus anguli 102 532.
Ergo si OP 100 000 fit 4 698 quid

102 532
{...}
4 817 ON'

[1] *am Rand* CBP 44.31.45
BOP 45.28.15

[1]In triangulo ergo NOB dantur omnia latera et anguli. *XIV, 92 (51)*

Nam OBN est 44°31′45″ ON 4817
BON 58.13.55 BN 5840
BNO 77.14.20 102.45.40
BNC 90 BNO 77.14.20 BO 6699
ONC 12.45.40 Sanè qualis et PON quia perpendicularis
NOC 31.46. 5 ducta fuit ad BN, sicque parallela ad CN.
Summa 44.31.45 Non fuisset igitur opus comp:
OCN 135.28.15 BON 58.13.55
BOC 90
NOC 31.46. 5

NB. Si trianguli aut anguli duobus lateribus duae ducantur perpendiculares ad alteros terminos, quantus est angulus comprehensus a duobus, tantus est compositus ex utroque eorum quos basis anguli facit cum perpendicularibus laterum inferius.[1]

In BOC sunt cogniti anguli. OBC est 12°45′40″. Alter 77°14′20″.
Latus BO 6699.
Si BO 97530 fit 6699 quid fit ex 100000 669900000 | 6863½ BC
Ergo BC est 6863. 97530 |
{…}

Pro angulo KBC inquirendo sic age. Habes OBC 12°45′40″
supra OBH 85.45
CBH 72.59.20
supra KBH 80.11
KBC 7.11.40
23.30. ♌
30.42 ♍

Ergo aequantis a centro annui orbis distantia est 6863, pendetque apogaeum ejus abo ♍ respectu centri illius. Sed oportet aliter instituere demonstrationem. Non enim quaeritur quorsum cadat ap: respectu Terrae. Sic enim sufficeret 23 ♌. Sed quaeritur respectu Solis quorsum cadat apogaeum.

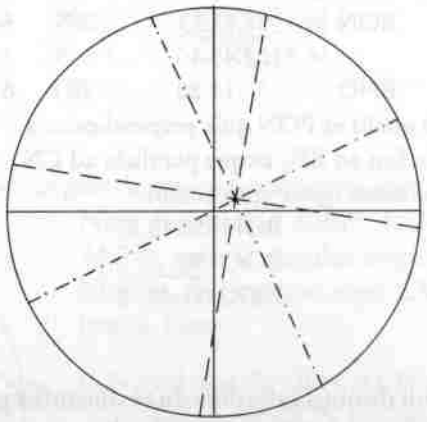
Ut autem prius certi fiamus de hac nostra ratione, et ut simul plura discamus incognita, age quasi penitus nesciremus ipsum apogaeum Martis. Ex ejus *Ακρονυχιοις* observationibus tentemus id extruere. Si enim penitus omnes observationes digitum eodem intendant tunc bene habet, et aequaliter crescit aequa 'tio, sin autem diversa loca prod- *XIV, 92ᵛ*
eunt, tunc non est aequale aequationum ad idem apogaeum incrementum.

At quid hoc necesse est, cum antea sciam, haberi locum ex tabula in situ *ἀκρο*nychio, quare si praesupponam circularem ductum corporis, semper sequetur idem aequantis centrum, remotum a centro universi per eccentricitatem omnem maximam ut ea assumpta fuit ab illis.

Sed de illa residua differentia, certum est, quod circa apogaeum et perigaeum ante vel retro semper illusura sit, quia proportionalia a proportionalibus dempta relinquunt proportionalia, nisi quatenus latitudo aliquid turbat quae incidit ante apogaeum.

[1–1] *zu diesem Abschnitt am Rand* Non est opus

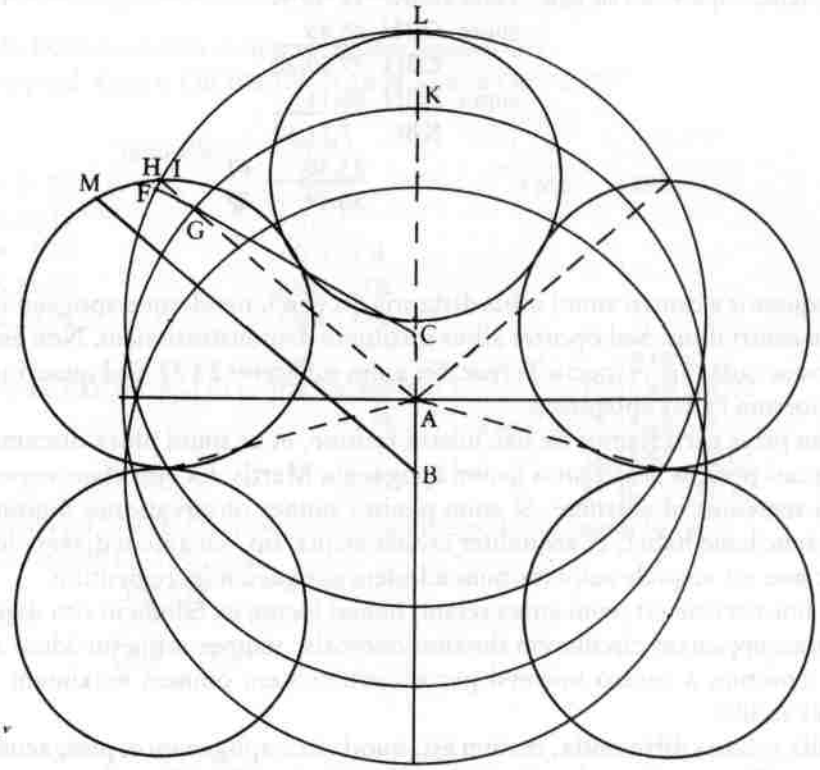
Esto ergo aphelium in $6\frac{1}{5}$ ♍. Limes boreus in 17 ♌. Apogaeum in $23\frac{1}{2}$ ♌. Et resumantur omnia a folio.



Prius tamen aliud demonstrandum sumamus. Sit B centrum medij motus. A centrum viae planetariae. C centrum aequantis. Ergo ex C scribitur circulus planetae imaginarius mensor ejus motus. Ex A circulus veri motus, ex B concentricus cum epicyclo, salvante[1] circulum illum imaginarium si quis malit.

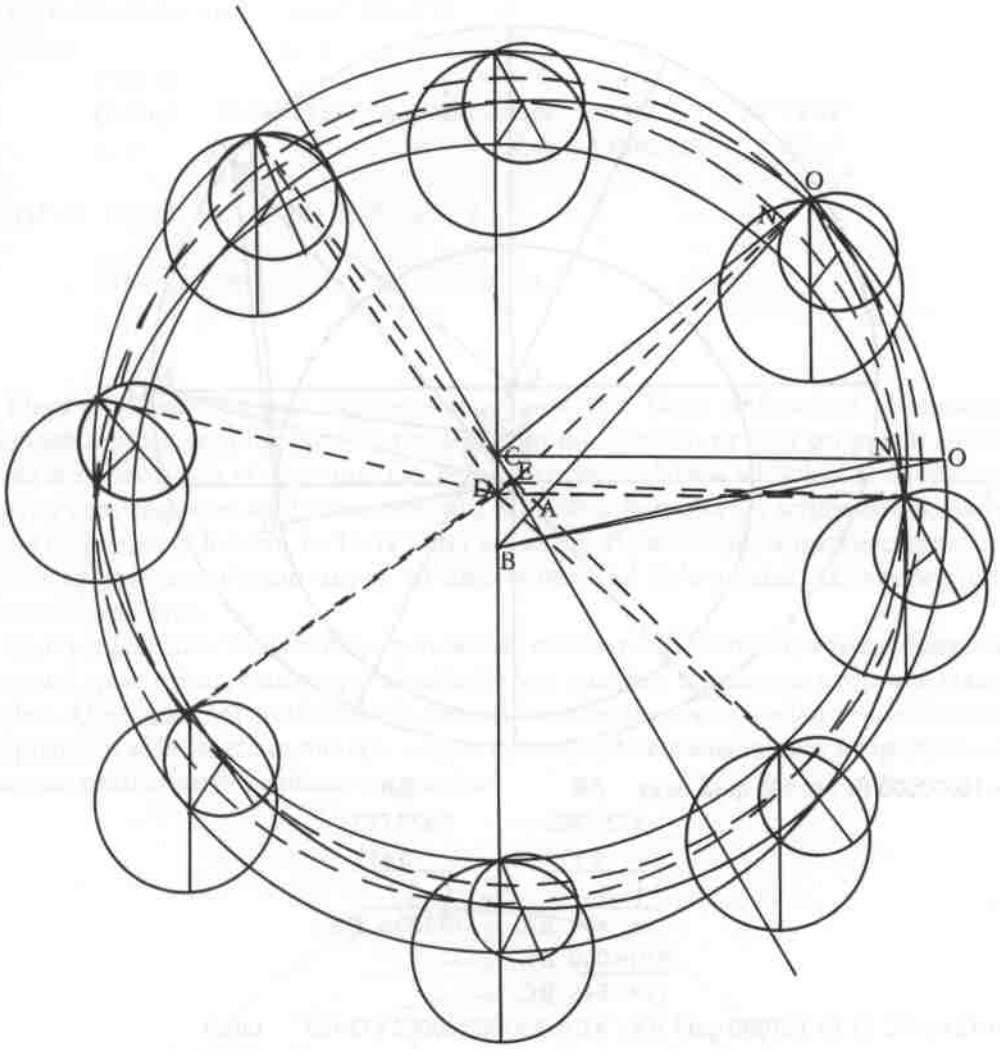
XIV, 93 (53)

[...] LFC metitur tempus, HAK metitur arcum, GK confectum, IBL metitur locum visum, MBI est aequatio eccentri. Ergo in FC fit censio, quantum planeta ab F imaginario distet versus C.



zu XIV, 92[v]

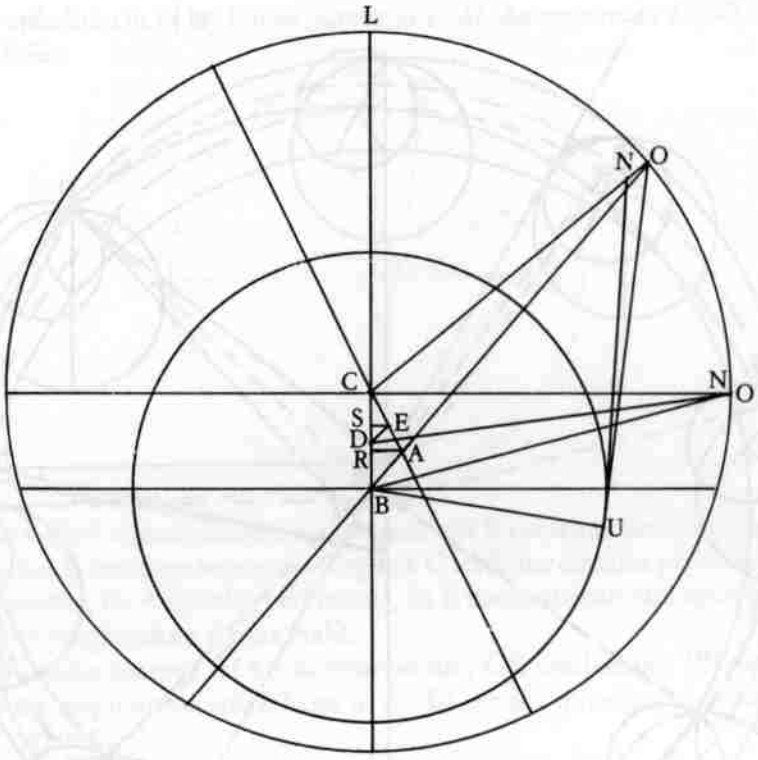
Esto nunc A Sol. B medius locus Solis, D centrum eccentrici a medio loco ☉, E centrum eccentrici a Sole. C centrum aequantis a Terra et Sole. Ex his 5 centris scripti sunt 5 circuli, tres cum lineis, duo cum punctis. Ille altior cum octo nodis est ex centro C et repraesentat viam planetae imaginariam. Duo reliqui cum lineis monstrant centrorum epicyclicorum viam concentricam vel ad medium vel ad verum locum ☉. Sed circuli punctis notati



monstrant viam ipsius planetae seu ad B seu ad A referatur. Cum ergo linea medij motus planetae in eccentrico sive a Sole sive a medio loco Solis educta ab una et eadem ex C prodeunte pendeat. Erit igitur planeta semper in intersectione lineae CO cum circulis punctatis, seu qui a Sole, seu qui a medio Solis ducitur. At cum B centrum sit aliud a centro C, quare O.N sectiones dictae et B erunt non indirectum, ideoque DNO triangulum, et NBO angulus dif ' ferentiae prosthaphaereseos eccentri, cum ille circa Solem, et cum circa ejus medium locum circumducitur. Is autem angulus alicubi maximus est. Nam prout distiterint intersectiones N.O, et prout etiam distiterit linea medij, et veri motus planetae crescit. Quia igitur major est distantia linearum harum, quam illarum intersectionum, ideo in long: med: est maxima etsi tunc intersectiones non longissimè disterit. Angulus nullus est in 4 locis. In apogaeo et perigaeo et in 2 locis, ubi punctati se secant, est autem in initio ♈ et ♎. Nam A Sol est in 6 ♋. Linea vera OB transcendit tanta portione circuli, quantum aequanti debetur de aequatione eccentri ejus loci. *XIV, 93v (54)*

Videamus quanta sit in long: media.

DN.	CL	10000000	Datur BA,	CBA	$47\frac{1}{2}$
	BC	2016000		RBA	$47\frac{1}{2}$
	CD	378000		BAR	$42\frac{1}{2}$
	BA	543900			



BA 10000000 fit 543900 quid fit ex BR RA

6755902 7372773

5439 5439

{...} {...}

367454 BR 401005 RA

2016000 BC

1648546 RC

1648546 RC fit 10000000 quid RA 4010050000000 | 2432482 tang.

{...} 13°40′6″

10000000 fit 1648546 quid 10291454 secans RCA[1]

1648546

{...}

1696594 CA

XIV, 94 CB dat RA quid CD. Sequetur ES. Tanta est NO[1].

(55) 2016000 401005 378000 75138

378000

{...}

151579890 | 75138

2016

{...}

Si DN est 10000000 et DC 378000, tunc angulus DNC est 2° 9′59″

CDN est 87.50

CN 9992850

NO 75138

10067988 CO

2906 60.64

60

3840

29

[1] *am Rand* Non est pura proportionalitas, nam CDE major est, quam CBA.

Si BC fit 10000000 quid 10067988 | CO
2016 {...} | 49940019

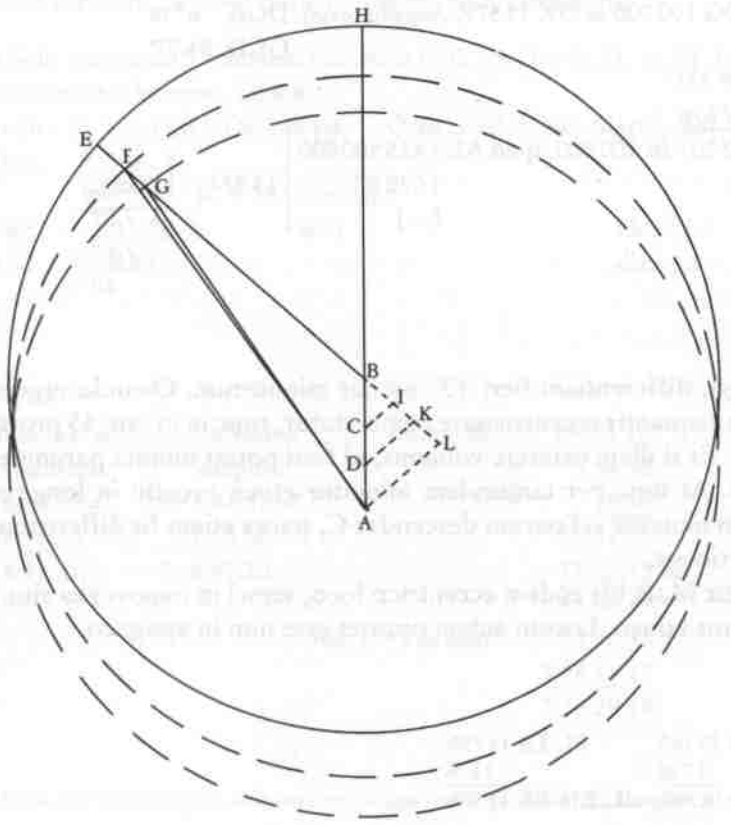
9992850 |
⟨2016⟩ | 49567733 Tangentes CN 49567733 78°35′38″
{...} | CO 49940019 78.40′44″
5′ 6″

74351 60 47603 75439 60 55977
60 60
2856180 | 38 3358620 | 44
{...} {...}

Haec ergo causa est, cur supposita eccentricitate a Terra nihilominus phaenomena sequantur. Nam angulus est 5′6″ scrupulorum qui forsitan ex sola proportionalitate, quae in minimis non ubique quadrat, oritur. Itaque si planeta ad Solem et haec eccentricitas cum aequante ad Terram refertur, tunc est differentia tot scrupulorum, quibus quae in Sole recte habent, in Terra aliter apparent. Potest itaque augeri eccentricitas a Terrâ ad compensationem usque. Et tunc si retro ad Solem eatur, tantumdem circa illum aberrabimus.

Supra f: 22.23.24. Visus sum ex ipso calculo extruere differentiam prosthaphaereseon eccentri, quae oritur, cum proportio circellorum mutatur, etsi summa utriusque maneat eadem. Quia igitur sat multis indicijs constat, deserendum esse circellum et reducendum aequantem: vide an etiam mutetur angulus prosthaphaereseos mutata proportione distantiae centrorum in positione aequantis. [1]

XIV, 94ᵛ



A medius Solis, vel centrum mundi. B centrum aequantis exque eo ater circulus, via sc: imaginaria planetae. Esto centrum viae planetariae C, exque eo punctatus superior circulus referens viam veram planetae. Mutetur proportio BC ad CA, sic ut centrum eccentrici sit in D, exque eo scribatur via planetae inferior punctatus. Ergo linea BE determinat planetam versari aut in F aut in G: prout C vel D assumpserimus. Itaque cum prosthaphaeresis eccentri determinetur per AGB, vel AFB angulum, erit itaque AGB angulus intra triangulum major quam AFB altior. Haec differentia in apogaeo nulla est, quia angulus nullus, etsi ibi F.G longissimè distent. In longit. media etiam nulla est, quia ibi secant se circuli, et sic F.G coincidunt. Maxima igitur in gr: 45 circiter. Esto HBE 45°. HB, BE[a], CF, DG fit

100 000. BC 3 780. CA 16 etc.
AD DB

In BCI ergo IBC 45, BCI totidem. Quare divide qu. BC in 2 et quaere radicem. Sed praestat sic
10 000 fit 378 quid 70 711 70 711
378 2 016
(...) (...)
2673 BI, IC 142 55 BL, LA[1]

XIV, 95 (57) In ICF, quia CF 100 000, et CI 2 673, angulus ergo IFC 1.32
ICF 88.28

IF 99 964
IL 11 579
LF 111 543 fit 100 000 quid AL 1 425 500 000 | 12 780 In tang. 7°17′
1 115 43
(...)

In KDG quia DG 100 000 et DK 11 579. Angulus ergo DGK 6°38′
GKD 83.22

KG 99 331
KL 2 676
Si GL 102 007 fit 100 000, quid AL 1 425 500 000 | 13 974 in tang: 7.57
1 020 07 7.17
(...) 40′

Apparet ergo, differentiam fieri 40′ circiter minutorum. Quando ergo eccentricitas eccentrici cum aequantis eccentricitate commutatur, tunc in gr. an: 45 prosth: ecc: fit 40 minutis major. Et si illam exterere volumus, id fieri potest minuta parumper eccentricitate aequantis. At tunc per tantundem minuitur etiam prosth: in longitudine media. Quod si parum mutetur vel parum descendat C, parva etiam fit differentia. Hic autem magna proportio est.

Jam quaeritur Mars bis eodem eccentrico loco, semel in *ακρονυχιω* situ, semel extra hunc, observatus tamen. Locum autem oportet esse non in apogaeo.

[1] *am Rand* BA 20 160 BL. LA 14 255
3 780 2 676
CA. BD 16 380 IL. KD. BK 11 579

[a] *Kepler* C

Situs *ακρονυχιος* sunt decem, eorum tempora[1]

1580. 17 Nov:	h. 9.40	1582. 5 Oct.	1584. 22 Aug.	86. 10 Jul:	88. 27 Maji.
		90. 14 Apr:	92. 1 Mar.	94. 17 Jan:	95. 5 Dec:
		97. 22 Oct:	99. 18 Aug.		
1582. 28 Dec:	h: 12.16	84. 17 Nov:	86. 2 Oct:	88. 19 Aug:	90. 7 Jul:
81. 9 Feb:		92. 24 Maji.	94. 11 Ap:	96. 27 Feb:	98. 15 Jan.
		99. 3 Dec:			
1585. 31 Jan:	h: 19.35	86. 19 Dec:	88. 5 Nov:	90. 23 Sept:	92. 20 Aug:
81. 28 Apr:		94. 18 Jul:	96. 4 Jun:	98: 22 Ap:	1600 10 Mar:
		83. 16 Mar.			
1587. 7 Mart:	h: 17.22				
1589. 15 Apr:	h: 13.34	91. Mart: 3	93. 19 Jan:	94. 6 Dec:	96. 24 Oct:
		98. 11 Sept:	87. 28 Maji:	85. 11. Jul:	83. 23 Aug:
		81. 5 Oct:	79. 17 Nov:	77. 30 Dec:	
1591. 8 Jun:	h: 16.25				
1593. 24 Aug:	h: 2.13				
1595. 29 Oct:	h: 21.22				
1597. 13 Dec:	h: 13.35				
1600. 19 Jan:	h: 9.40				

Itaque cum 17 Nov: anni 80 confer 5 Dec: anni 95. Nam hoc commode accedit, quot tunc praecisè stationarius fuit. Observatus est 4.5.6 Decembris. Et fuit d: 6 Dec: hora $6\frac{1}{2}$ in 10°26′♉, lat. 1°29 b. Illis diebus 10 variatur lat. ♂ et crescit 8′. Ergo uno die fere 1 scr., ut fuerit 5 Dec: 1°28′ + B. Esto 1°29′ quia in alia comp: ad diem 6 est 1°30′. Longitudo nihil variatur. Sed Sol reducendus est ad 5 Decembris.[1]

Locus medius Solis secundum Tychonem fuit anno 1595, 29 Oct: h: 21, m. 22. In 17°56′15″ ♏. *XIV, 95ᵛ (58)*

Annus 95 est consimilis a bissexto. Desunt diei

ad finem illius dies 26. Ergo est 5 Decembris. Octo revolutiones Martis sunt 687 – 1′10″

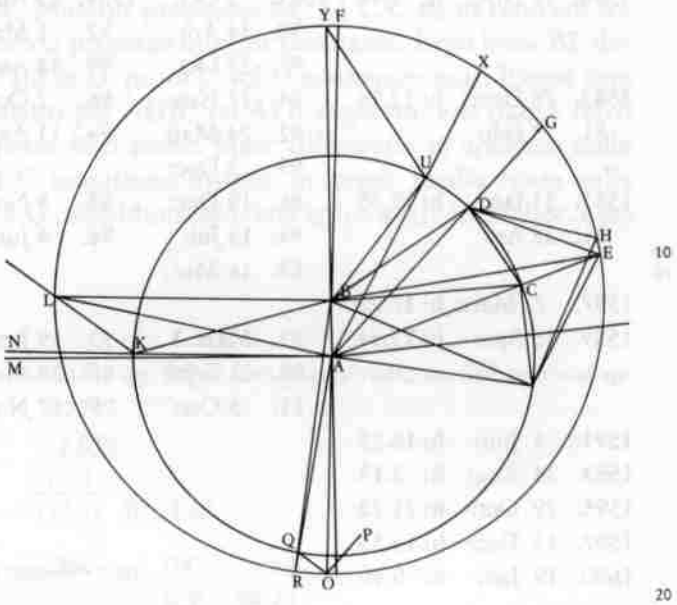
5 Dec:	h: 9 m. 4				8
	h: 3 44	sc: 9′20″ diei dant			5496 – 9.20
1595 5 Dec:	5. 20	sunt		Oct: bis:	305
Intersunt dies 36	7.58			dies cur:	17
					5818
					1461
					5844
					26

Subtrahe praeces: aequin: ab utroque			Motus ⊙ 30	29°34′10″
♂ initio cir:	simplex		6	5.54.50
1580 6.50.15 ♐	⊙ 6.46.10 ♐		H. 8	15.30
praecess: 27.58.50	27.58.50			35.44.30
7. 8.51.25	7. 8.47.20			17.56.15 ♏
				53.40.45
			Ao: 1595 ⊙ sim:	23.40.45 ♐
				5.28.11.27
				7.25.29.18

[1] *am Rand* Adde 687 dies tempori, erit rursum ibidem ferè nisi quaternus mutatur apogaeum insensibiliter.

Praesupponitur apogaeum ♂ interea quiescere. Anno 80 est in 3.25.22. Anno 95 in 3.25.28. Est loco medio in 3.25.25.

Ep:	0°34.°7′47″	
1500	3. 4.12.41	
80	3.12.13.29	0.50.33.57
14	2.39.22.38	27.58.50
Nov:	2.55. 1.36	2.18.32.47
6	3.40. 6	
h: 4	5.14	
	0.28.43.31	
praec: Ty:	28.11.27	
	1.57.11.48	
	117.11.48	



CAD sic:	7. 8.47.20			3.25.25
	7.25.29.18			7. 8.51 in suo circulo
	16.42	CAD.	Ergo angulus BAE	3.13.26.25
			BAC	3.13.22.20
locus ♂	10.26		CAD	16.42
	23.40.45 ♊		BAD	120° 4′20″
EDG sic	43.14.45	EDG		
EDA	136.45.15			
	153.27.15			
AED	26.32.45			

XIV, 96 (59) [In triangulo AED dantur 3 anguli et latus AD quod sit 100 000. Dantur ergo et reliqua. Nam si sinus anguli 26.32.45 sc: 44 690 fit 100 000 quid fiet ex sinu anguli 136.45.15 vel compl. ad semic. 43.14′45 et ex sinu ang: 16°42′

153 305	AE distantia	287 360 000 |	64 300 ED	685 120 000 |	
	♂ ab A	(...)		4469 |	153 305 AE
100 000	AC			(...) |	
53 305	CE				

Ergo hae lineae. Prius autem, quam ad eccentrici aequationem accedamus. Videndae erunt latitudines. Esto corpus ♂ in H. Ejus locus in ecliptica E. Sit HE subtensa, et fingamus jam HEC rectum, quia parum abest a recto. Fuit ergo HCE angulus anno 80. 1°40′ B.

Si CE 10 000 fit 53 305, quid fit ex tang. 1°40′. 291

291

(...)

155 2| HE

Sit et HED rectus, ut est quidem multo magis, quia ad latus. Et si DE 643 fit 1000, quid fit ex HE 1 552 tang: 1 552 000 | 643 | 2429

Sequitur 1°23′29″ {...}

1.29. 0 At fuit observatus[1]

5.31

Non est tolerabilis differentia, vide quantum efficeretur retro, si consentiret latitudo secunda viae. Si 1000, nempe DE, fit 643 quid fit ex tang. ang. 1.29 4337

Si 2429 habet DE 643, quid 2289 643 {...}

643 {...} 2789

Non est augmentum inclinationis. Nam deberet prodire major, non minor. 177 332 700 | 2429 {...} | 73 006

Fortassis igitur angulus CAD non est tantus, itaque minor DE, major igitur HDE. Esto EAD non 16°42′, sed 16°. Et ADE 136.45.15

16

152.45.15

27.14.45 AED

4578. 10 000 quid ex 685 120 000 | 4578 {...} | 149 655 quid ex 275 640 000 | {...} | 60 297 ED

149 655

49 655 CE

291

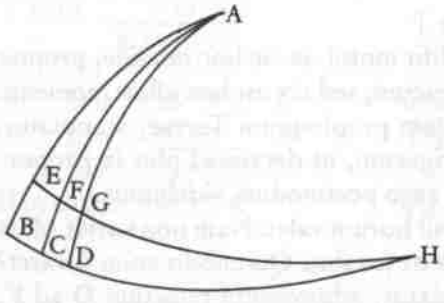
{...}

1445 HE

144 500 000 | 60 297 | 2396

{...}

Itaque vides non posse rem juvari minutione anguli CAD. Tunc enim descendit HE et fit parva. Et per 42 anguli CAD minutionem vix unum scrupulum variatur. Potius esset dicendum, augeri angulum CAD, et sic ascendere HE et fieri majorem. Itaque non potest tantum minorari discessum C in D etc. Cum ergo et D. Tycho anno 93 in latitudine ♂ deprehenderit mirum quippiam: suspenso hic progressu ad alia exempla consideremus id.][1]



Cùm enim esset motu proprio in eccentrico *XIV, 96ᵛ* suo in fine circiter ♒ non longa limite austrino maximo, antequam veniret ad ☌ Solis, fuit ejus latitudo maxima. Inde plus decrevit ejus latitudinis diameter quam Terra ad ipsum accessit. Causae possunt esse variae, sed considere an latitudinis alia ratio esse possit per circellum, quam quae est per inclinationem plani eccentrici. Sint AB.BH quadrantes. BE 1°55′. Sit BC 10°. BD 20°. Quantae erunt subtensae vel sinus FC, GD.

[1] *am Rand Nebenrechnungen*

Ut 10000000 ad sinum 80°, ad sin. 70°, ut tang: 1°55′ ad tang. CF, ad t. GD.

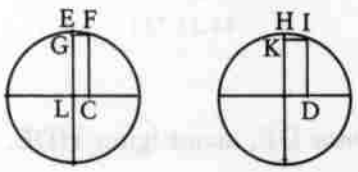
	9848078	9396926	
	334645	334645	
	{...}	{...}	
CF 1°53′ +	329561	314464	
	328821	314262	DG 1°48′ +
	740	202	

[Jam esto fixus in B circellus cujus semidiameter aequet tangentem BE, sc: 334645. Moveatur autem planeta in circello eodem, quo in concentrico movetur centrum circelli. Et pervenerit centrum circelli usque in 9°58′ ferè ad C et usque in 19°56′ ferè ad D. Cum ergò EF sit 9°58′. Qualium ergo EL 10000000, talium GF 1730752

334645

{...}

57919 GF. Essent 20 scr: et sic in 10°18′[1].



Esto EF 9.50

334645

1707828

{...}

57152

Esto EF 9.45

334645

1693496

{...}

56662

Esto EF 9°41′

1682027

{...}

56288 min: 19 et compl.

9.41

10. 0

334645

Ergo si EL est 10000000 erit FC 9857529

{...}

329877

Esto KI 19°22′

3316123

{...}

110973 38′ +

9434158

{...}

315709

Esto KI 19°25′

334645

3324355

{...}

111248 38′

Nulla sensibilis est differentia, forte omninò nulla.]'

XIV, 97 (61) Haec solum est diversitas, quod hic circellus addit motui, et sic hoc nomine, propter sc: aequationes, citius decrescit latitudo post perigaeum, sed vix est hoc ullius momenti. Certum est igitur in perigaeo Martem non fieri tam propinquum Terrae, ac putatur. Nam ita habet ejus ad Terram distantia post perigaeum, ut decrescat plus in proportione sinus latitudinis, quam distantia a Terrâ. Id ergo postmodum videbimus.

Jam ad nostros annos 80. 95 redeamus. In eo nihil horum valet. Nam non variat Mars situm in eccentrico. Sed neque orbis annuus hic nos juvabit. Quomodo enim juvaret? Supra f. 59 dixi, quod nihil imò contrarium efficiatur, admovendo punctum D ad E, quia angulus EDG manet invariabilis. Hinc si D ad E accedat, CE fit brevior, et sic quoque HE propter magnitudinem anguli invariati. Ergo oportet D potius recedere a C, ut CE prolongetur. Vide an non sit erratum in constitutione anguli CD. Jam consideremus, quomodo D propter orbem annuum longius abesse possit a C quam putatur? Si citius percurreret DC quam putatur. Id contingeret, si curreret ⊕ circa aequantis

[1] *am Rand Vielfache von* 334645

centrum. Nam id esset a plaga CD remotum, itaque celer esset motus CD. Posset etiam sic, si longior esset AD quam AC. Id fieret si A non esset in medio circuli CD, sed nimis depressum versus ♋. Nempe si A esset centrum aequantis verum, vero CD centrum esset versus ♋, et sic eccentricitas a ☉ Terrae, non esset tanta, quanta sequitur ex mora in aestivis et hibernis.

Probemus angulos CAD

	Long: ♂	Long: ☉	
Anni 15	5'50°38'57"	5'59°22'35"	
dies 20	9.13.53	19.42.47	
	5.59.51[a].50	14.47	
h. 6	7.52	34	
	5.59.59.42	19.20.43	Motus ☉ a fixis
14'	18"		
	0. 0. 0. 0	Restitutio ♂ ad fixas.	

Anni 15 habent 3 bissextos. Itaque a fine anni 1580 ad finem 1595 sunt tales 15 anni, quare et a 17 Nov: ad 17 Nov:

17 Nov.	h. 9.40
20	h. 6.14
37	15.54
7 Dec:	h. 15.54

Erraveram igitur non mediocriter in constituendo tempore et angulo. Sed et schema est inversum, nulla tamen errandi causa.[1]

Cum ergo fuerit 7 Dec: h: 16. Et verò die 6 h. $6\frac{1}{2}$ fuerit ♂ in longit. 10°26'16" ♉, lat: 1.29.4 b. sine mentione parallaxeos. Fuit autem mane die 6 Dec: stationarius. Itaque quantus est unius diei motus in stationibus, tantum est addendum. Quamvis igitur nihil aut parum moveatur, tamen esto locus in 10°27' ♉. Latitudo vero sine respectu parallaxeos, quia crescit, sit 1°30' borea[1]. Repetatur operatio. EAD 19°20'43". EDA quaerenda est ex loco ☉ anno 1595 medio. *XIV, 97v*

1594[2]	9°20°22'51"	Ergo	D in	26° 9'20" ♊	Causa cur hic plus, est quia ab
Nov:	10.29.12.22		C in	6.46.10 ♊	aequinoctio facta est numera-
d: 6	5.54.50			19.23.10	tio hic, illic a fixis.
h: 16	39.26				
	8.26.10.20[b]				

D in	26° 9'20" ♊	EDA	134°17'40"
E in	10.27 ♉	EAD	19.20.43
EDG	45.42.20		153.38.23
EDA compl:	143.17.40	AED	26.21.37

[1] *am Rand* Imo decrescit, contra Maginum. Est igitur 1.28'.
[2] *am Rand* 1580 quia 17 Nov: est currens et politicus.
[a] *richtiger Wert* 2
[b] *richtiger Wert* 9.29

AD sinus 26.21.37 dat 100 000 quid sinus 45°42½′, quid sinus 19°20′43″

44 401	7 157 600 000			3 312 600 000	
	44401		161 203	310807	746
	{…}			{…}	

CE 61 203[1] AE dist: ED
ED 74 606 ☌ a ⊕

Finge quasi stella sit in H paulo extra suum eccentricum. Est enim insensibile.

Si CE 100 000 fit 61 203 quid fiet ex EH tang. ang. 1°40′.

Ergo si DE 74 606 fit 100 000 quid fit ex	178 100 000			61 203
	74 606	2 387	1°22′	2910
	{…}			{…}
				178 1| HE

Sic[2] est quidem distantia ☌ a ⊕ correctior sed latitudo in eâdem manet ambiguitate. Vide aliâs, an anno 1 580 nihil sit erratum in computandâ latitudine. Forsan annis 15 nodi sunt mutati. Jam considera eccentricitatem.

long. ☌ sim:	0.27.29.46	
	27.58.50	
medius ab aequi.	1.25.28.36	
visus	1.36.50.10	in suo circulo
prosth:	11.21.34	EAI
		BEA

In AB dantur anguli et latus AE, quaeruntur reliqua.

ap.	3.25.25	BAE	76.33.26	
☌ sim:	0.27.30	BEA	11.21.34	
Anom. ecc:	9. 2. 5		87.55. 0	
compl.	2.27.55	BAI	92. 5	ABE
	11.21.34	EAI		
BAE	2.16.33.26[3]			

XIV, 98 (63) Si ergo qui subtenditur angulo 87, 55
sc: si 99 920 fit 161 203 quid qui 76.21 subt: et qui 161 203

34	97 175½				
	97 260				
	161203				
	97260				
	{…}				
	156 947 240 80		3 174 893 081		
	99 934	157 051	99934		31 769
	{…}		{…}		

[1] *am Rand* Operatio falsa et infra f. 69 repetita.

[2] *am Rand* Quia schema est transpositum, non consideravi, quod Terra jam discedit ab opp: in quadraturam. Ideoque concinnum rationi est, hanc differentiam fieri propter inclinationem, quae jam minuatur.

[3] *am Rand*

[ap:	3.25.25	
simp.	0.27.29.46	
BAI	9. 2. 4.46]	
EAI	11.21.34	
	9.13.36.20	BAE
	11.21.34	BEA
	87.55	
	92. 5	ABE

Si 157051 est 100000 quid 3177000000 | 20222
{...}

Et si 156776 est 10000000000 | 63786 10000000000 {...} 63673
{...}

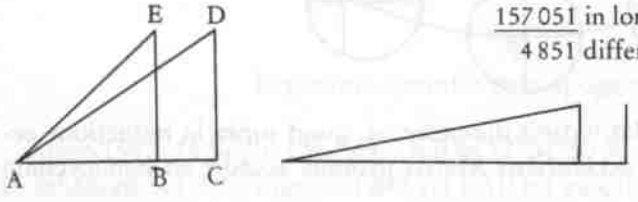
Dimensio haec pervenit semid. eccentrici 100000
eccentricit: 20222
orbis ⊕ 63673.

Confer haec cum f: 34.36, ubi fuit eccentricitas minor, sc: 9322, orbis igitur Terrae major, sc: 65703. Nota igitur quod in utraque et in apogaea et in perigaea oppositione talis fuit proportio semidiametri ♂ ad Terram. Jam verò proportio in quadraturis est major, igitur omnino describit ♂ ovalem figuram et diameter longitudinum mediarum est longior, quam diameter apsidum. Aut loco ♂ id in orbe annuo accidit. Et orbi annuo quidem fovet latitudinis dubium, modo relictum sed absurdissimum est, quoties ♂ in apogaeum vel perigaeum venit, dicere, quod orbis dilatetur annuus, quid enim orbi cum Marte. Forsan illud anni 93 mirum in latitudine huc etiam quadrabit. Imò contrarium potius astruere videtur. '

An ergo alius motus assignabitur circulo latitudinis, ut sit semper ad eclipticam rectus, sectio vero cum ecliptica semper sit parallela diametro nodorum. Primum vide an commensuratio illius circelli possit juvare eccentricitatem. *XIV, 98v (64)*

Sit EB vel DC 100000 orbis annui diameter. Sit BA diameter orbis Martis in apogaeo

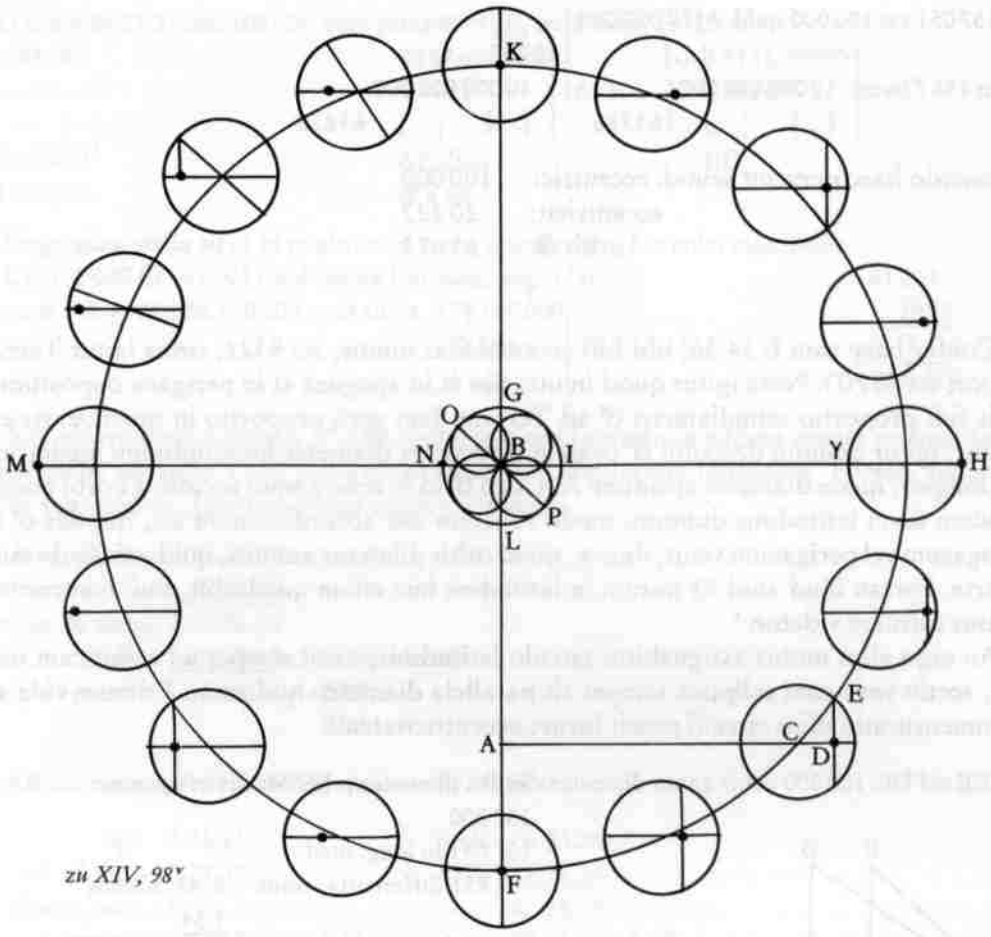
152200
157051 in long. med.
4851 differentia, sinus 2°47′ nimius
1.54
54



Ergo motuum Martis talis esset forma. Turbarentur autem prosthaphaereses eccentri vehementer circa gradum 45. Cum enim ibi loci AC sit 70711, AB ibidem et CD.DE similiter in suo circello.

Ergo si 100000 dat 4851, quid 70711 Esset igitur CBA 45° 0′
Si 70711 fit 100000 quid 7414100000 | 4851 DBA 46.21½
70711 | 104851 {...} DBC 1.21½
{...}
3430 CD
70711 AC
74141 AD

Adderetur in primo et tertio quadrante, subtraheretur in secundo et quarto. Sed propter eccentricitatem minor videtur futura in interiori semicirculo, nescio tamen. Nam potest illa remotio hanc inclinationem compensare. Id autem totum repugnat *ακρονυχίοις* observationibus. Constat enim illas testari de circulari ductu, causâ celeritatis et tarditatis, et causa prosth: eccentri. An ergo di ' cemus, tardum fieri planetam locis quatuor, cum a B mediocriter abest, velocem locis ibidem 4, et cum prope et cum remotus est. At quae hic causa naturalis? An si est planeta in KHFM, tunc ejus centrum aequantis est in B. At quoties in octantibus, tunc egreditur B aequantis centrum in illo circello. *XIV, 99 (65)*



zu XIV, 98ᵛ

Vide an sic fortasse consentiat latitudinis diameter, si, quod supra in reductione eccentricitatis ad locum Solis dixi, eccentricus Martis propius accedit ad hemicyclium circa ♋.

Cum autem hic non reperiatur biga observationum qualis ante, ubi ad *ακρονυχιαν* possem adjungere parallacticam. Age faciam quod possum et sumam observationem anni

1589, die 6 Maji h: $11\frac{1}{3}$.
Tunc enim fuit ♂ observatus in $27°7\frac{1}{3}'$ ♎, cum lat: $0.6\frac{2}{3}$ bor: In schemate fol: 58.
K est ⊕ in 24°30′ 8″ ♏ MA linea medij motus Martis. Mars in L.
F apog. in 23.30 ♌ LAM vel ALB $11°27\frac{1}{4}'$ ex tabula prosth: MAF, LBF 92°26′13″.
FAK 91. 0

Quod si in triangulo KLA velim quaerere quantitatem LA, primum datur mihi KA 100 000. LAK sic quaeritur.

BAM	92°26′13″	AKL sic habetur,		
BAN	91. 0.	KNG est in	24.30. 8	♏
NAM	1.26.13	KL est in	27. 7.20	♎
LAM. ALB	11.27.15	NKL	27.22.48	
LAN	10. 1. 2	AKL	152.37.12	
		LAK	10. 1. 2	
			162.38.14	
		KLA	17.21.46 parallaxis orbis.	

Si ergo sinus ang: 17.21.46 fit 100 000, quid fit ex sinum 10.1.2.

29 842 17 394

1 739 400 000 | Ex sin. ang. 152.37$\frac{1}{5}$ vel com. 27.22$\frac{4}{5}$ 45 988
29842 | 58 287 KL 4 598 800 000 |
{...} 29842 | 154 105 LA
{...}

Jam in triangulo LAB datur LA 154 105, ALB 11.27$\frac{1}{4}$
LAB 87.33.47. 87.33.47
99. 1'

10 LA AB BL *XIV, 99v*
LBA 87.33.47 ALB 11.27.15 BAL 80.59
154 105

Si LA fit 99 909 fit 154 105 9 876 400 000
19858 {...}
{...} 15 220 026 220 |
3 060 217 090 | 99909 | 152 338 LA
{...} 30630 {...}
BA

20

		orbis ♂	eccent.	orbis ⊕	dist. ♂ a med: ☉
Ergo in an: ecc:[1]	1°	151 580	14 216	100 000	165 799
	179	151 580	14 216	100 000	137 367
	92	152 338	30 604	100 000	154 105
	272	157 051	31 779	100 000	161 203

Repetatur operatio cum apogaea et perigaea

Anno 1593. 24 Jul: h: 13$\frac{2}{3}$. Mars fuit in 17°51'30 ♓ observatus, cum lat: 5°54' australi. In schemate fol: 58. Angulus FBO vel FAP est ex calculo Christiani 179°28'43". OAP. AOB 7'30". PAT 31'17". Mars in O. In triangulo igitur QAO datur AQ 100 000.

2. Angulus QAO sic habetur

30

QA est in	12°29'30" ≈	PAT	31.17
TA est in	23.35	PAO	7.30
QAT	11. 5.30	TAO	38.47
		TAQ	11. 5.30
		QAO	10.26.43

3. Angulus AQO sic habetur

QR est in	12.29.30 ≈
QO est in	17.51.30 ♓
RQO	35.22
OQA	144.38

4. Angulus AOQ sic OQA 144.38 Ergo si QA subtensa

	OAQ	10.26.43	fit 100 000 quid QO			quid OA	
		155. 4.43	24.55	sub: 10.36		sub. 35.22	
	AOQ	24.55.17	42 136	1 813 000 000		578 810	
				42136	43 027	42136	137 367 OA'
				{...}	QO	{...}	

40

[1] *am Rand* In uno tabella etiam sequentia

XIV, 100 (67) Quamvis triangulus OAB sit valde acutus, tamen exploramus.
Datur OA 137 367. BOA est 7′30″. BAO sic quaeritur

OAT est 38′47″ 179.21.13 OAB
OAB 179.21.13 7.30 BOA
179.28.43
31.13[a] OBA

Ergo si subt. 31′13″ est 137 367 sc: 909 218 {…}
299 460 06 | 32 944 AB
909 {…}

quid fit ex subt. ang: 7.30 BA, 218

quid ex subt. an: 38.47
1 127
137 367
1 127
{…}
154 812 609 | 170 311 BO. Postea certius.
909 {…}

Sic apogaea. Anno 1586 Dec:
d: 26. h. 16. ♂ visus in 29.42.40 ♍. Lat. 2.46.36 b.

Terrae simpl: 15. 3.45 ♋
♂ visus 29.42.40 ♍
XVY 74.38.55
YVA 105.21. 5

Ap. 23.27.25 ♌
15. 3.45 ♋
38.23.40 BAV

YAV 39. 5. 3
YVA 105.21. 5
144.26. 8
VYA 35.33.52

FBY est 50′13″
YBA 179. 9.47
8.50
179.18.37

BYA 8′50″
BAY 41.23
YBA 179. 9.47
180. 0. 0

BAY 41.23
BAV 38.23.40
YAV 39. 5. 3

Si AV subtensa
angulo AYV est 100 000,
35.33.52
58162

quid fit ex s. ang. YVA, sc: compl: 74.38.55
9 643 200 000 | 165 799
58162 {…} | AY

quid ex s: ang. YAV
39. 5. 3
6 304 600 000 | 108 397
58162 {…} | YV

In YAB, si YA sub. YBA ⟨vel⟩ fit 165 799, quid erit s: an: YAB,
compl: 50′13″
1 207
{…}
200 119 393 | 136 974
1461 {…} | BY

1207

quid s: an. AYB
165 799
257
{…}
42 610 343 | 29165
{…} | AB

Vide quantum incommodum sit per parvos sinus operari.
Antea BO 170 311
jam BY 136 974
307 285 debebat aequales esse.

[a] *richtiger Wert 7*

Jam compone. OA 137 367
AY 165 799
OAY 303 166
Esto 303 160
dim. 151 580
14 216

Hac assumenda est paulo minor.

137 4
165 800
303 200
151 600
14 200
137 400

1 000 000 000 | 65 972 {…}
151 58
{…}

Si ♂ 100 000 est ⊕ 65 972 '

Ne forte error sit commissus fol. 58.59.60, resumo idem tempus, die paulo maturiore. *XIV, 100ᵛ*
Nam anno 1595 die 23 Nov: h: $9\frac{1}{2}$ visus est ♂ in 11°6'45" ♉. Lat. 1.40.15 b.[1] Resumatur schema f: 58.

Sit ♂ in E. ⊕ in D. ⊕ simpl: 12. 5. 6 ♊
♂ visus 11. 6.45 ♉
GDE 30.58.21 BEA prosth: ecc:
EDA 149. 1.39 est 11°28'0.

Anom: ecc[2]: 8.25.49.20
compl: 94.10.40 angulus: FAI
11.28. 0 EAI Ap: 23.39.10
82.42.40 BAE sin: 12. 5. 6
71.34 FAD 71.34 FAD
11. 8.40 DAE

quid ex subt: an: DAE

DAE[3] 11. 8.40 Si AD subtensa ang. AED sc: 11. 8.40
EDA 149. 1.39 fit 1000 quid fit est subt. ang: ADE, 193 290 000 | {…} | 56 981
160.10.19 sc: 19.49¾ compl: sc: GDE 30.58.21 5 146 100 000 | 151 704 | ED
DEA 19.49.45 parall. 33 922 3 392 2 | AE
{…}

In ABE scitur BAE 82.42.40 Sinus ABE dat 151 704
BEA 11.28. 0 99 846 1 988
93.10.40 Et AE angulum {…}
ABE 86.49.20 3 015 875 520 | 30 206
{…} | BA

quid sinus BAE 82.42.40 BEA 11.28. 0
151 700 19 880
99 192
{…}
15 047 823 168 | 150 710
99 846 | BE'
{…}

[1] *am Rand* Nota hic descrescit latitudo a 23 Nov: ad 6 Dec: cum in Magino crescat.

[2] *am Rand* An ecc: 8.25.49.20
11.28
9. 7.17.20

[3] *am Rand* Ut sinus parallaxeos ad totum, sic sinus anguli distantiae ♂ ab ☍ ☉ ad distantiam ♂ a centro med: l: ☉. Et sic etiam sinus ang: inter ☉ med. et ♂ verum in eccentr: ad latus elong: ♂ a ⊕ ipsa.

XIV, 101 (69) Cum hic prodeant diversissimae diametri et lineae a superioribus f: 62.63. Age, et illa observatio repetatur, et quidem ex fundamentis ipsis.

Ad 1595 diem 7 Dec: h: 16 minus 4 min: est locus ☉ Tychonis, ut supra rectè computatum est $8^s26°10'20''$. Locus ♂ long. sim: ex Prutenicis ad Regiam Borussiae, est supra f: 58 0.28.43.31. Vide et Tychonem. Nam isthic sumpti 7 compl: h: 4. Addens h: 12, sed propter majorem certitudinem vide et tabulam Tychonis, vel potius Christiani tentata.

1595. 23 Nov: h: 9.30	0.21.17. 0	Plus colligo propter			
7 Dec. h: 9.30		aequationem meridia-			
sunt dies 14	7.20.11	norum et peculiarem			
horae 6.30	8. 1	correctionem ap.		3.25.27.40	
	0.28.45.12	anom. ecc:		9. 3.17.22	
		prosthaph:		11.18. 2	add.

Qui fit, quod non sequitur ♂ in 6 ♊ uti anno 80. 17 Nov:

Anno 80 fuit ♂	0.27.29.46	♂ sim.	0.27.29.46	
ap.	3.25.21.40	praec:	27.58.50	
	9. 2. 8. 6	sim. ab aequi.	1.25.28.36	
		obser:	2. 6.50.10	
			11.21.34	Prosth: 11.20.20
				Haec rectè habent.[1]

XIV, 101v Ergo ad nostrum tempus

long. ♂ med:	0'28°45'12''		
prosth: ecc.	11.18. 2		
vera long. ♂	1.10. 3.14		
	28.11.30		
dist. ♂ ab aequino:[1]	2. 8.14.44		
ut videbatur	1.10.27.		
parallaxis orbis	27.47.44		

In schemate ergo fol. 58. DEA est 27°47'44''. DAE 17°55'36''

Si 46 632 est totus quid	3 078 000 000	66 006
	46632	ED
	{...}	

EDA[2] compl: EDG 45.43.20. quid

	7 159 600 000	
	46632	153 534
	{...}	AE[2]

In [BAE] datur BEA prosth: 11°18'2''.

	73.17.22
BAI compl: an: eccentri	86.42.38

Est ABE excessus anom. supra semicirculum. Ergo 93°17'22''[3].

Et BAE 75.24.36. Si ergo sinus 93 fit 153 534 quid s. 75, quid s: 11

99 835 96 774 19 595

[1] *am Rand* Rectè nam dies in 95 serior est assumptus, quam in 80, ubi erat in 6 ♊.

Locus ♂ in ecc:	2. 8.14.44
Locus ⊕	2.26.10.20
commutatio	17.55.36

[2–2] *am Rand*

[3] *am Rand*

	93.17.22	93.17.22
	11.18. 2	11.18. 2
	104.35.24	75.24.36
	75.24.36	180. 0. 0

153 534		153 534	
96 774		19 595	
{...}		{...}	
14 858 099 316		3 008 498 730	
9 983 5	148 826	{...}	30 134
{...}	BE		BA

Hactenus lineae hae in diversis locis eccent.

	Anom:	orb: ⊕	dist. a centro	orbis ♂	distantia corporum	eccentricitas
	179	100 000	137 367	151 580	43 027	14 216
	1	100 000	165 799	151 580	108 397	14 216
fol. 65	93	100 000	154 105	152 338	58 287	30 630
	266	100 000	151 704	150 710	56 981	30 206
fol: 74	273	100 000	153 534	148 826	66 006	30 134
	258	100 000	151 800 6	155 230 6	180 783 6	30 774 6
f. 75	320	100 000	164 201 6	139 690 6	108 081 6	30 405 6
f: 77	143	100 000	111 727 6	130 402 6	18 629	24 602 6
fo 80	244	100 000	145 157	145 768	86 577	28 466 '

An: ecc: 92.26.13 | 273.17.22 sunt loca propè opposita. *XIV, 102 (71)*

Adde ergo semidiametros	152 338	
	148 826	
summa	301 164	
dim:	150 582	in long. med.
	151 580	in apog. et perig:
	1 000	differentia

Non ergo longior sed brevior est diameter longitudinum mediarum, quàm ap: et per:. Et planeta in L longius removetur a puncto B aequalitatis, quam in E ut si folio 64 circellus maneret fixus, essetque motus planetae per MKYF. Quomodo tueremur etiam ejus aequalitatem motus sine suppositione novi circelli. Sed hoc modo non fiet ejus diameter contractior, nisi forte propter inclinationem, quod tantum non efficit. Videamus dimensiones 152 338

148 826		
3 512 diameter circelli	351 200 000	
Si 150 582 fit 100 000 quid	351 2	2 332
	{...}	

In sinubus efficit 1°21′. At circelli latitudinum sola diameter efficit 1°55′. Itaque amplius duplo majorem esse oportebat. Quid si in subsidium vocemus fol. 53. Nam ibi si removeas ex animo latitudinem, planeta longius ad dextram stare debet. Jam autem longius propter latitudinem distat ad sinistram. Major igitur distantia ad sinistram, utpote quae superat distantiam ad dextram. Videamus dimensiones.

Si sinus totus dat tricesimam, quid	150 582	5 019 semidiameter
	3 0	10 038 diameter circelli.

Ergo latitudo ipsa faceret planetam distare	155601		155601	145563
	145563	sed distat tantum	152338	148826
		differentia	3263	3263

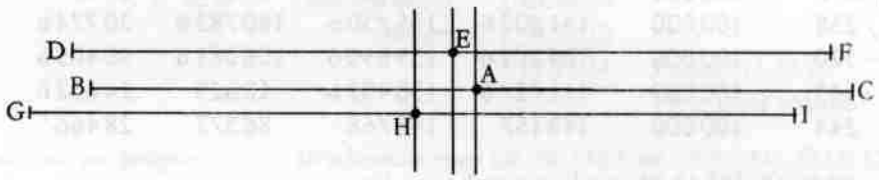
Debet ergo tanta esse distantia concentrici. At supra fol. 55 fuit ES 751 [non quarta pars] qualium semid. ♂ est 100000

150582
751
(...)
1121[a] Vix tertia pars.

Sed adhuc semel perpendamus, an fortasse sint $\frac{2}{3}$ ejus.[1]

XIV, 102v (72) E centrum eccentrici respectu Terrae DE, EF 150582. A centrum eccentrici respectu Solis. H centrum eccentrici respectu Solis et latitudinum.

Differentia HA assumatur 5019.
Differentia HE assumatur 1756
restat differentia EA 3263
debebat esse 1121.



Sed perpende, cum planeta est sic in long: media, non esse illum in locis oppositis sui circumductus[1]. Oporteret itaque sumere plusquam 90 anomaliam eccentri, et alibi minus quam 270. Quo pacto etiam augebitur ejus diameter, ut aequetur diametro apogaei et perigaei. Assume ergo anom. eccentri.

93.26.13 263.49.20

semidiametri	152338
	150710
diameter	303048
long. med. dimid:	151524
apog. et perig:	151580 Ecce pares.

Ergo quia E est centrum eccentrici respectu Terrae, H centrum eccentrici respectu latitudinis,

et	GE	152338	et quia	HA	5019
	EI	150710		HE	814
		1628	restat	EA	4205
erit	HE	814	debebat esse		1121. Jam $\frac{1}{4}$ vix.

Sed[2] nota, si est centrum eccentrici ad latus lineae apogaeae, propter relationem ad Solem: oportet propter idem etiam esse ad latus diametri long: mediarum. Hoc est, oportet per observationes constare, planetam in apogaeo longius a putativo centro distare, quam in perigaeo.

[1] *am Rand* Haec ⟨sunt⟩ accuratius perpendenda. Si esset eccentricitas simplex, oporteret planetam considerare in locis praecise oppositis. Sed propter centrum aequantis, oportet eligere loca depressiora. Nam assumpta prosthaphaeresis eccentri lineam educit ex puncto, quod respondet loco illi circelli in quo est centrum eccentrici.

[2] *am Rand Zeichen* #

[a] *richtiger Wert* 1131

Vide quid elicere possis ex observatione apogaea et perigaea. Satis constat de proportione diametri Martis ad terrenam,

quod sit	151580	151580
a med. ☉ dist.	165799	137367
	14219	14213

Cum ergo observationes ponantur distantias veras prodere, quae sunt majores. Itaque non tantum distare debebit secundum putativum ejus circumductum. Sed quis nobis id dicet. Nam illa jam [1] pridem cognita anomalia vergit in contrarium. Ex assumpta enim *XIV, 103 (73)* Tychoni commensuratione eccentricitatis ad orbem sequitur Martem in apogaeo nimis fieri altum, in perigaeo nimis humilem. Hic contra ex hac suppositione superat Mars altitudinem apogaeam illius calculi, et humilitatem perigaeam. Igitur si tantum ego demsi antiquae eccentricitati, facile locus erit novo augmento. Hinc ergo non facile quod volumus, conjicitur.

Si inclinem faciamus circellum latitudinis sic, ut diameter quidem quae facit latitudines, erecta stet, sed quae hanc variationem elongationis mediae, semper secet superficiem sui concentrici ad obliquos: tunc juvabitur quidem hic excessus illius elongationis: potest enim sic inclinari, ut diameter erecta quadrupla sit ad inclinatam in suâ apparentia, sed turbabuntur prosth: eccentri. Nam si planeta est in limitibus, haec prosth: nulla est. Inde a limite sc: boreo, fit ablativa usque ad nodum declivem, post additiva ad limitem austrinum, iterum ablativa usque ad evehentem, et in reliquo additiva. Rejiciatur ergo simpliciter haec inclinatio. Sed tamen fortasse valde parva est.

Sed [1] illud de apogaeo et perigaeo vix rectius poterimus experiri, quàm per bigam observationem, quando ♂ est in ♉, ♋, in suo eccentrico.

Sumantur observationes 2

Anno 1592. 3 Febr: h: 6, m. 6 fuit ♂ observatus (exclusa parallaxi) in 19°19′20″ ♈. Lat: 0.8′20″ b. Simplex ☉ 22°13′18″ ♒. Longit: ♂ simpl: ab aequinoctio $0^{s}41°28′12″$. Anomalia ecc: 4 sexag. 17.54.44. Non est commoda, computetur, quia alias est computanda. Est prosth: 11°26′0″ add.

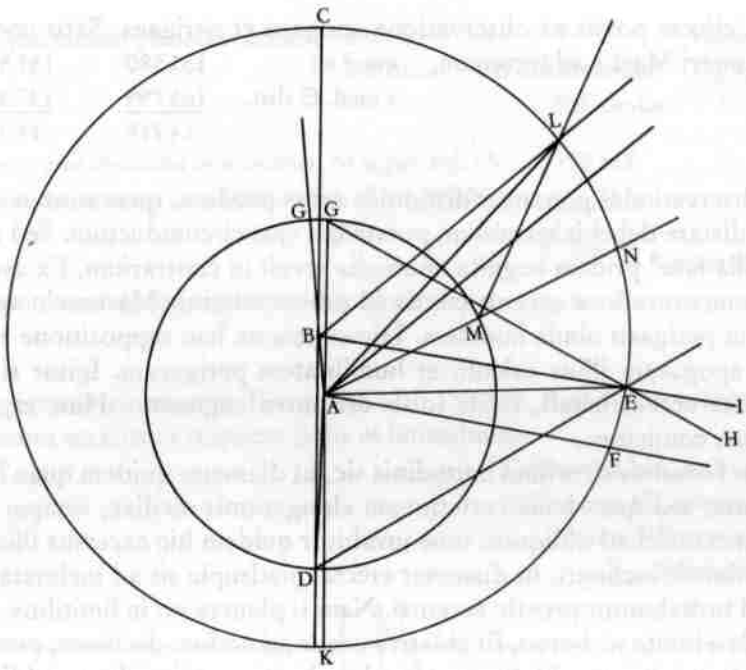
	11.26. 0
	41.28.12
Itaque long. ♂ vera in eccentr: ab aequinoct:	52.54.12 [1]

Sit	G in	22°13′18″ ♌		GA vergit in	10.22.13.18	*XIV, 103ᵛ (74)*
apog.	C in	23.33.28		GE in	12.19.12.20	
	GAC	1.20.10			1.27. 6. 2	
	CAF	102. 5.16	compl: FAK 77.54.44	AGE	57. 6. 2	
	GAF	100.45. 6			89.19. 6	
prosth: [2]	EAF	11.26			146.25. 8	
	GAE	89.19. 6		parallaxis or: GEA	33.34.52	

AEG fit 100000 quid AGE			quid GAE	
55311	83962		99993000	
	55311	151799	55311	180783
	(...)		(...)	

[1] *am Rand Zeichen* ⁜

[2] *am Rand* 77.54.44
11.26
89.20.44



AE 151 800 est

GAE[1]	89.19. 6	AEB	11°26′ 0″
BAG	1.20.10		90.39.16
	90.39.16		102. 5.16
	89.20.44	ABE	77.54.44

ABE	AE	AEB		BAE	
97783		19823		99993½	
		1518		151800	
		(...)		(...)	
		3091314 00		1517900830 0	
		(...)	30774	97783	155231
			BA	(...)	BE '

XIV, 104 (75) Anno 1584. 21 Nov: h: 6 m. 30 ant: a.m. Hic non fuit adnotata lat:

L	Mars in	26. 0.30 ♌	Simpl. ♂ ab aequi.		3.12.54.32
M	⊕ in	10. 9.33 ♊	apog.		4.23.24.58
	NML	75.50	anomalia		10.19.29.34
		39.39.30	prosth: BLA	6.54.30	add.
parallaxis	ALM	36.11.30	verus locus ♂ in		
			ecc: ab aequino.		3.19.49. 2
					2.10. 9.33
12 No:		13^h26^m			1. 9.39.30
lon.		23.14′56″ ♌	MAL		39.39.30
lat:		2.12.24 b.			

[1] *Rechnung am Rand*

					4.23.24.58
anom.	10.19.29.34	ap:	4.23.24.58		2.10. 9.33
	6.54.30		2.10. 9.33	CAM	2.13.15.25
an aeq:	10.26.24. 4	CAM	73.15.25		
	1. 3.35.56	CAL	33.35.56		
CAL	33.35.56	LAM	39.39.29		
CBL	40.30.26				
ABL	139.29.34				

36.11½	75.50		39.39½		
59049	9695900000		6382100000		
	59049	164201	59049	108081	
	(...)	AL	(...)	ML	

40.30.26	AL		6.54.30		33.35
64955			12028		55337
	164201			164201	
	12028			55337	
	(...)			(...)	
	1975009628			90863907 37	
	64955	30405		64955	139896[a]
	(...)	BA		(...)	BL

Si posset haberi parallaxis loci oppositi, tempus est 1584. 21 Nov:[1]

344
365

Anno 1591. 28 Junij h: 10 m. 38. Visus fuit ♂ in long: 21°12′20″ ♐. Lat: 4°45′20″ m.

In declinatione constituenda cantum est de refractione. In fine tamen calculi asseritur, addendum esse utrique distantiae (sc: a fixis, unde deducitur calculus) aliquid pro refractione. Sequetur ejus calculus. [1]

Epocha medij motus ♂ *XIV, 104ᵛ*
ad meridiem primi Januarij post annum completum *(76)*

1580	$2^{Sig}18°51'\ 4''$	⊙ lis simpl. ab aequi.		
an: 10	3. 23.45.58			
Majus	2. 19. 7.44	post 1590 com:	9.20.21. 0	
dies 27	14. 8.56	Majus	4.28.49.58	
h: 10	13. 6		26.36.45	
38	50		24.38	
simplex ♂ ab ae:	9. 16. 7.38		1.34	
apog.	4. 23.32.16	⊙ medius	3.16.13.55	
FBD anom. simpl:	4 22.35.22	oppos:	9.16.13.55	
BDA prosth: ecc: subt.	7.45. 0	Martis visus	7.21.12.20	
coaeq: lon. ecc:	9. 8.22.38		1.25. 1.35	
medius oppos: ⊙	9. 16.13.55			
DAC ang: commut:	7°51′17″			

[1] *am Rand (einspaltig)*

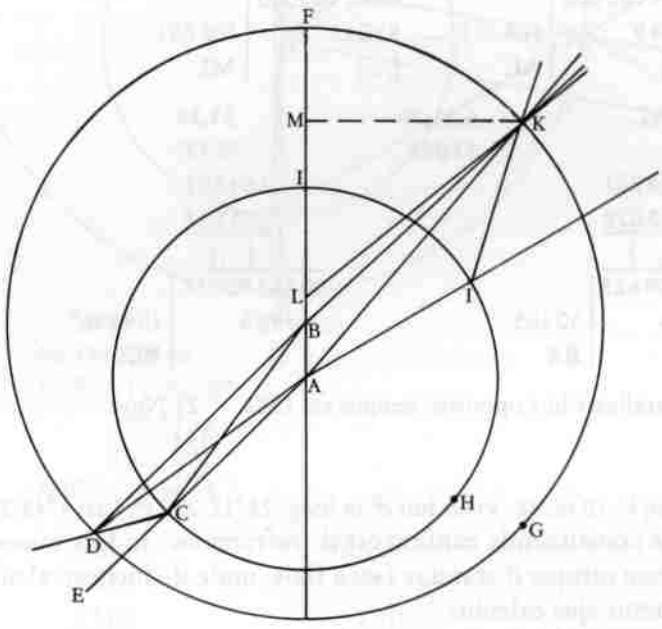
1580. 8 Mart:	1591. 23 Jun.
1582. 26 Jan.	1593. 10 Mai.
1583. 14 Dec:	1595. 28 Mar.
1585. 1 Nov:	1597. 13 Feb.
1587. 18 Sept.	1599. 1 Jan:
1589. 5 Aug.	

[a] *richtiger Wert* 139887

[...] [1]Haec corrigenda sunt. Nam distantia ♂ a centro annui
orbis est 141 895
corporum 44 831
♂ a centro eccentrici 165 668
eccentricitas 31 501[1]

Perpende diligenter an nullibi sit erratum. Et construe pro his 2 observationibus novam figuram. Imo magnus error est. [1]

XIV, 105 *(77)* Ex *Prutenicis* computavi long. med. 9 sig: 16 gr.,



☉ med. 3 sig. 16 gr.

Fol. 75 est	AK	164 201	Anom: sim.	319°30′
	KI	108 081	anom. coae:	326.24
	KL	139 896		
		30 405		
Hic fol: 76 est	DA	141 895	Anom: sim.	142.35
	DC	44 831	anom: coae:	134.50
	DB	165 668		
	BA	11 501	[...] vide[2] fol. 80	

Sed quia multum refert, quomodo fol. 72 assumpta sit speculatio, repetamus illam prius. Et quidem a fundamentis. Primum si assumitur angulus observatus, et radius
XIV, 105v *(78)* orbis annuj, jam statim [1] cogitur Mars in certam proportionem distantiae a Terrâ cum distantia a suo apogaeo[3]. Nam si crescit distantia a Terra, decrescit illa, et vicissim.

[1-1] *am Rand*

[2] *am Rand*

[3] *Randbemerkung* N.B. Quae supra fol. 72.73 sunt notata signo # illa infra fol. 79 apud idem signum censeri possunt. Est ergo hic quoque Mars propior eccentrico in ♋, quam in ♉. Fit hoc propterea quia centrum eccentrici propter aequantem currit in parvo circello, ut videre est in peculiari tabella. Et in illa quidem, si circellum accommod⟨u⟩m ad centrum orbis annui.

Quod si jam tertio loco accedat prosthaphaeresis eccentri, propterea quia angulus ille ad centrum orbis annuj consistit et visum (ut jam is eo referatur) a linea medij motus Martis ad ipsum corpus Martis dirigit, jam penitus Mars cogitur in eas angustias, ut certa ejus a centro orbis annui distantia habeatur. Hactenus certa omnia. At quia jam habetur angulus distantiae ♂ a centro orbis annui, et Mars nihilominus manet in illo loco eccentrici, ad quem motu simplici pervenit. Manet etiam linea apogaei, ideoque certus angulus constituitur inter lineam apogaei et lineam per centrum orbis Martij transeuntem, quocunque loco apogaeae lineae is angulus constituatur, sic ergo nobis patescit, ex quo puncto apogaei educenda sit linea parallela lineae simplicis motus Martis. Non quod Mars super illo centro descripserit suam viam, sed quia ponitur super centro orbis annui descripsisse, sc: super concentrico. Interea cum necessaria variationi sit obnoxia distantia Martis a centro orbis sui proprij, manet in dubio, an Mars tantummodo centro suo excedat in latus, et loco etiam altero constitutus id laterale centrum observet, an verò faciat compressionem aliquam, et quocunque id, ejus centrum eat in partem oppositarum.

Ergo in long: media, quando maxima est aequatio eccentri, perpende te retinere semper distantiam Martis a centro orbis annui et ab assumpto puncto in lineâ apogaei. Quare si aequatio est eadem, recte facimus ut addamus invicem semidiametros Martis. Non ergò rectè fol. 72 assumpsi loca depressiora. Possemus utiliter considerare coaequatas anomalias ' praecisè semicirculo distantes. Et tunc addere distantias a centro orbis annui. Ergo fol: 77. In illa biga observationum est *XIV, 106 (79)*

anom. sim.	319.30	coaequata	326.24
	142.35		134.50
	176.55 DBK		191.34 DAK

	12 886		
KB	139 896	KA	164 201
BD	165 668	AD	141 895
KD	305 564	KD	306 096 paulo long:
	152 782		153 048 recte

[...] Haec[1] tota computatio falsa est, ex falsis suppositis. Est enim punctum L potius infra ponendum, quam supra ita ut KL major fiat quia AB est 31 501. ⟨ Illa igitur differentia 1096 aut sensibile elicit.⟩ '

Interea alia parallaxis est computata. *XIV, 106v (80)*

Anno 1593. 25 Nov: h. $6\frac{3}{4}$ long: ♂ 26.42.0 ♓. Lat. 23'20" m. Simplex ☉ 8ˢ14°25'40". Praec: 28°9'53". Simplex long. ♂ ab aequi: 0.27°53'45". Anomalia 8ˢ4°19'26". Prosth: 10°53' add: Anomalia coaequata 8ˢ15°12'26" vel 255.12.26.

Dist:[2] ♂ a centro annui or: 145 157
distantia ♂ a ⊕ 86 577
semidiameter ♂ 145 768
eccentricitas ♂ 28 468

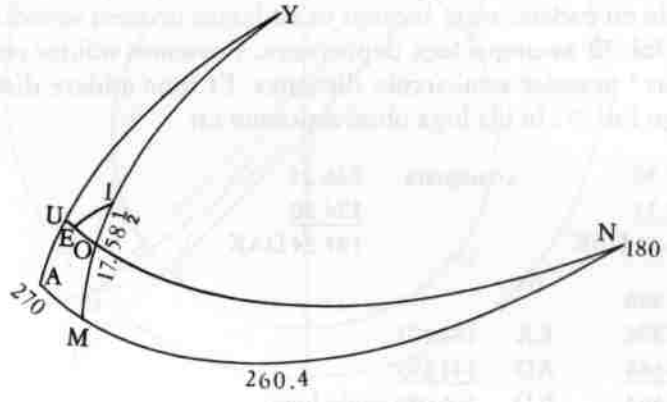
[1] *am Rand*

[2] *am Rand* Notabile distantiam propemodum eandem esse a centro orbis annui et sui. Sane quia fuit anomalia coaequata 8.15.

Cùm anno 1591 d.28 Junij immanis sit propinquitas Martis ad annui orbis centrum, adhuc semel iteretur totus calculus.

Primò. Quod declinationem ejus attinet, fuit illa die 12 Junij observata 27°32′ | 27°32½ | 27.33. Sequitur dies 28 Junij, ubi inventa est media inter 27°49′ et 27°50′. Hic ergo nullum est dubium. [1]Additur autem 9′ pro refractione.[1]

Deinde quoad A.R. fuit illa die 12 Junij 264°51′. Jam die 28 Junij est 260.4. Mars enim erat retrogradus. Et ne in dubium vocetur AR stellarum ad quas fuit observatus, duae sunt desumptae, una ad occasum, cor ♍, altera ad ortum, sinister humerus ♐: unde ascensionis R. utrinque deductae differentia fuit minor 3 scrupulis. Haec differentia sic est excusata, ut dicat observator, addendum fuisse aliquid utrique distantiae propter refractionem. His ergo rectè se habentibus deducitur lon: 21°12′20″ ♐. Lat: 4°45′20″ m. Exploremus an recte sit deducta. Primum finge ♐ in ipsa eclipticâ fuisse. Id quidem
XIV, 107 commode fieri potest, cum locus sit vicinus tropico ♑. Igitur in *Prutenicis.* [1][fuit] AR
(81) 260°12′13″ in obliquatione Copernicana habet coorientem 21 ♐, ut residui 9 gradus habeant respondentes 9°48′. Quare vel hoc inditio sat certa longitudo. Et tamen fiat periculum.



In adjecto schemate quaeritur EI latitudo. EN longitudo. EN autem per partes in EO, ON quaeritur. Quia in triangulo OMN datur MN 260°4, M rectus, et MNO 23°31′30″: Dantur et tria reliqua.

Ut rad. ad sin. MA, sic sinus VA ad sinum compl: MON.
10000000 1747939 3991492
Ut sinus MON ad sinum MN, sic sinus VA ad sinum OM. 1747939
9975642 80. 4 {...}
9850091 3991492 697688| 4° 0′ 2″
9850091 85°59′58″ MON. EOI.
{...}
3931656|
39316559425772 |
{...} | 3941165–23.12.37
27.58.30
OI 4.45.53
85.14. 7

[1-1] *Hinzufügung*

Ut 9850091 ad 99756420000000 sic
98500910000000 | 987415
{...} | 80°54′ 2″ ON

Ut sinus KO ad IO sinum, sic sinus EOI ad EI
1000000 830650 9975642
830650
{...}
828627| 4°45′12″ EI, lat. ♂

Ut sinus compl. EOI ad 10000000, ita tang. compl. OI ad tang. compl. EO
697688 1199936000000000 | sc: 20 EO
697688 | 1719 80.54
Nihil deest long. et latitudini. {...} | 81.14
♂ 21.14 ♐′

Pro methodi quaerendi observationes commodas. *XIV, 107ᵛ*

Primum inquire reditum ad fixas

Sex. 11	5′45°51′40″48‴	Anno compl: 1580 ep:	1.18.51. 4
d. 27	14. 8.55. 57	apog:	2.23.30
	0. 0.36. 45	anomalia	4.55.21. 4
sc: h. 28′ minus	36. 41	sexagen: dierum 9	4.42 58.39
			12.22.25
		dies 23	12. 3.10
			19.15

Si ergo adimas annum 80 um bissextilem de 9ˢ23°, restant 3′17°. Itaque de 29 deme sex menses ultimos, qui sunt 3′5°, restat 12°, demendi de Junio. Quare

Anno 1579. die	18 Junij fuit ♂ in apogaeo eccentri plus	19′15″
	28	14.40. 22
Anno 1579 die	16 Julij in	14°59′37″
	29	15.11.49
Anno 1579 die	14 Augusti in	30°11′26″
	28	14.40.22
Anno 1579.	11 Sept: in	44°51′48″
	29	15.11.49
Anno 1579.	10 Oct: in	60. 3.37
	28	14.40.22
Anno 1579.	7 Nov: in	74.43.59
	29	15.11.49
Anno 1579.	6 Dec: in	89.55.48
	29	15.11.49
Anno 1580.	4 Jan. in	105. 7.37
	28	14.40.22
Anno 1580.	1 Feb: in	119.47.59
	29	15.11.49
Anno 1580.	1 Mart: in	134.59.48
	29	15.11.49

	Anno 1580.	30 Mart: in	150.11.37
		28	14.40.22
	Anno 1580.	27 Apr: in	164.51.59
		29	15.11.49
	Anno 1580.	26 Maj. in	180. 3.48
		29	15.11.49
	Anno 1580.	23 Jun. in	195.15.37 '
XIV, 108 (83)	Anno 1580.	23 Jun. in	195.15.37
		28	14.40.22
	Anno 1580.	21 Jul: in	209.55.59
		29	15.11.49
	Anno 1580.	19 August. in	225. 7.48
		29	15.11.49
	Anno 1580.	17 Sept. in	240.19.37
		28	14.40.22
	Anno 1580.	15 Octob: in	254.59.59
		29	15.11.49
	Anno 1580	13 Nov: in	270.10.48
		28	14.40.22
	Anno 1580	11 Dec: in	284.51.10
		29	15.11.49
	Anno 1581.	9 Jan. in	300. 2.59
		29	15.11.49
	Anno 1581.	7 Feb.	315.14.48
		28	14.40.22
	Anno 1581.	7 Mar:	329.55.10
		29	15.11.49
	Anno 1581.	5 Apr: in	345. 6.59
		28	14.40.22
	Anno 1581.	3 Maji in	359.47.21
		29	15.11.49
	Anno 1581.	1 Jun. in	14.59.10
		29	15.11.49
		30 Jun:	30.10.59

Ab 18 Junij anni 79 ad 3 Maji anni 1581 dies debent esse 686, si rectè sum operatus. Sunt ergo ad 18 Junij 731, propter 80 bissextum deme 31, restant 700 qui terminantur in 18 Maji, deme 15, restant 685. Sat convenit summa.

Proba.	☌ in long. med.
Anno 1580 compl:	1.18.51. 4
apog.	2.23.30. 0
anomalia	4.55.21. 4
Aprilis	1. 2.53. 2
	5.58.14. 6
3	1.34.20
est quartus Maji	5.59.48.26

Desidero ergo observationem cum anomalia 30 circiter. Fuit talis 1579. 14 Aug. Desunt ad binos annos solares simplices uni revolutioni ♂ dies 38 ad bissextum unum 39. Aufer semper vel 38 vel 39 11.27

3.32 3. 2
14 11.27
15.13 14.29
12.11 12.10
3. 2 Junij 81 2.19 Maj. 83 [1]

2.19[1] Invenio 83. 19 Maj. *XIV, 108v*
11.27 85. 5 Apr.
13.46 87. 21 Febr:
12.11
5 Apr: 1.35 Anno 83. 5 Junij *ἐν πλατει* h. 11°6′ fuit observatus ad cor ♌[2]. Cor
11.27 ♌ in 24° 5′ ♌ inter 30 et 45 anomalias.
13. 2 1. $2\frac{13}{5}$
12.10 23. 2.32 ♌
87 21 Feb. 0.52 Ponitur lat. 0°45′ bor: nescio ex observatione an unde. Fuit ♂ circa
11.27 horizontem.
12.19 [4]Anno 1600 cor ♌ 24.17 Anni $16\frac{1}{2}$
12.11 14 8.25
89 8 Jan. 8 24. 3 $\langle 1\frac{1}{2} \rangle$ [4]
11.27 Anno 1585. 7 Aprilis ponitur declinatio ♂ 18°37$\frac{2}{3}$′ bor̄, cumque ♂
11.35 duabus horis discessit a meridiano et quadrante ante, ponitur diffe-
6. 5 rentia ascensionalis inter ♂ et inferius caput ♎
90. 26 No: 5.30 28.34.10 Erit ergo med: 28°35′.
11.27 20
16.57 35.15
12.11 40
92.14 Oc. 4.47 Anno 87. 23 Febru. observatus est ad cor ♌, Spicam et 3 alae ♍, ut et
11.27 2 alae[5]. Declinatio erat h. $1\frac{5}{6}$ post m. n. 3°33$\frac{1}{3}$′. Post m.n. h: 1 m. 34
16.14 sumpta fuit distantia inter cor ♌ et ♂ 35°46′, h. 1. m. 45 distantia
12.10 inter ♂ et Spicam 19°13$\frac{1}{3}$′.
94. 1 Sep. 4. 4 Est distantia inter cor et Spicam 54.2.
11.27 cor et ♂ 35°46′
15.31 ♂ et Spica $19.13\frac{1}{3}$ Computetur hinc ejus locus.
12.11 $54.59\frac{1}{3}$
96.19 Jul. 3.20
11.27
14.47
12.10
98. 6 Jun. 2.37

[1] *am Rand*
[2] *oben am Rand* Nota cor etiam in horizonte, ergo nulla refractio locum habet.
[3] *oben am Rand* Ipsa distantia erat 1°5′. Hoc $1.2\frac{1}{2}$ ex computatione.
[4–4] *Hinzufügung*
[5] *am Rand* Mars fuit altus 36 gr:

Conjunge has 3 observationes et computa, quantum diversi anni ingerant varietatis: et an forte consentiant. Nam Mars fuit eodem loco eccentrici[1].

Pro anom: 45

Igitur anno 1585. 7 Maji h: $11\frac{1}{3}$ distabat ♂ a Spica ♍ 52°13′40″. Declinatio ♂ 14°22½′.

Anno 1587 cum ♂ elevaretur 41½°, die 27 Mar. hora $9\frac{3}{4}$, fuit ejus decl: 7°18⅔′. Distantia ♂ a corde ♌ 24°28′, ab Ar⟨c⟩turo 39°53′.

Anno[2] 1589. 12 Feb: h. $5\frac{1}{4}$ cum ♂ elevaretur $19\frac{3}{5}$°, distantia inter ♂ et Spicam 21°7⅔′, ab Ophiuchi sinistro genu 26°10′. Declinatio 13°33′.

Anno 1590. 19 Dec: h. $7\frac{1}{4}$. Decl: ♂ 11°18½. Inter Spicam et ♂ 15°0½′. Inter ♂ et lancem borealem ♎ 13°3½′. Alt: ♂ 22°.[1]

XIV, 109 (85) Anno[3] 1585. 12 Mar: h: 10°30′. Visus fuit ♂ in 11°45′56″ ♌. Lat. 3.22.3 b. sicut in observationum libro habetur sine mentione parallaxeos vel refractionis. Fuit autem ejus altitudo 54° circiter: sine etiam mentione reductionis ad suam orbitam. *

			Locus Solis medius 1584 pleno, in 1 Jan seq:		9.20.47.48
				Feb. sin.	1.28. 9.11
					11.18.56.59
		Long: ♂ media	161°25′53″	12 dies	11.49.40
anom:	18. 0.25	prosth:	3.11.10	h: 10	24.38
sub:	3.11.10		158.14.43 vera long. ♂	m. 3	1.14
	14.49.15		180.13.23		1.12.31
		ang. com:	21.58.40	si subt: d. 1	59. 8
				medius Sol ☌	180.13.23
					131.45.56
				observatus	48.27.27
				com:	21.58.40
				parall:	26.28.47

44 587	7 484 700 000		158.14.43 Vera lon: ♂	3 742 100 000		
	44587	167 867 dist.	143.25.28 apog.	44587		8
	{…}	a cent.	14.49.15 ang: aeq: ano:	{…}		3
		orbis an:	3.11.10 prosth.			9
			18. 0.25			2
			161.59.35 ang. simpl: an.	dist. corporum		8

[1] *am Rand (einspaltig)*

1579. 11 Sept:	4. 3			12.10			43	
	11	83. 16 Jun.		2.47	90. 19 Dec:		5.53	
	11.27			44			44	
	15.41	85. 3 Mai.		2. 3	92. 5 No:		5. 9	
	12.11			43			43	
81. 29 Jul.	3.30	87. 21 Mar:		1.20	94. 23 Sep:		4.26	
	11.27			44			43	
	14.57	89. 5 Feb:		0.36	96. 2 Aug.		3.43	
							43	
					98. 29 Jun:		3. 0	

[2] *am Rand* Infra fol. 341.

[3] *oben am Rand* Computetur suspensa inquisitione obs:

30913 167867 167867
25580 5558
{...} {...}
4294037860 | 138907 933004786 | 30183
30913 {...} {...}
{...}

Incidit ex aspectu tabulae, cum sub anomalia coaequata 263.27½ ♂ jam sit B per 45″. Ergo sub anom: 263.20 circiter est in ecliptica. Rursum, cum sub anom: coaequata 80.59, sit adhuc B per 6′40″. Ergo sub anom. 83°20′ circiter est in ecliptica: sicque intersectiones ejus sunt in locis oppositis ex centro annui, vel non longe ab eo, sc: in ipso Sole. Quare cum circa Solem concentricus scribitur, is statim est inclinandus. [1]

Jam computa observationem diei 12 Junij anno 1591. h. 11⅚. *XIV, 109ᵛ*
Motus medij

	ap:		Martis		Solis
1590	4ˢ23°31′16″		6ˢ12°45′36″		9.20.21. 0
Maj:	28		2.19. 8. 5		4.28.49.58
	4.23.31.44 ap.		5.45.53		10.50.32
	9. 7.55. 4 med. ♂		14.25		27. 6
	4.14.23.20 ano.		1. 5		2. 3
	8. 8		9. 7.55. 4 med. ♂		9. 0.30.39 med: ☉ ♂
	3. 4	prost:	8.58.39 sub:		8.25.25.40
	2.40		8.28.56.25 coaeq: lon:	observ:	5. 5. 0
	3. 6		9. 0.30.39	com:	1.34.14
	3.10	com.	1.34.14	parall:	3.30.46
	9. 1.49				
prosth:	8.58.39 sub:				

6127 1000

quid 886000000 | 144606 quid 274100000 | 44736
6127 {...}
{...}

71461 144606 144606
81504 15606
{...} {...}

11785987424 | 164927 2266821236 | [a] 31721[b] [1]
71461 {...}
{...}

[a] *richtiger Wert* 2256721236
[b] *richtiger Wert* 31580

XIV, 110 *(87)* Repetenda est observatio 1593. 25 No: h: $7\frac{1}{6}$

ap: ♂	♂ long. med:		med. ☌ ☉
4ˢ23°34′19″	0ˢ27°53′45″		2.14.25.40
♂ 0.27.53.45	10.53. 0 prosth: ecc:		11.26.42. 0 ♂ visus
⟨anom.⟩ 244.19.26	38.46.45 vera long. ♂		2.17.43.40 ang. obs.
	74.25.40 med. ☌ ☉	sc.	77.43.40
	35.38.55 commut:		35.38.55 com.
			42. 4.45 parallax.

Ut 67015 ad 100000 sic	9771500000	145811	sic	5828100000	86967	10
38.46.45 vera long.	67015			{...}		
143.34.19 apog:	{...}					
104.47.34 ang. opp: coaeq.						
10.53 prosth.						
115.40.34						
64.19.26 ang: an: med:						

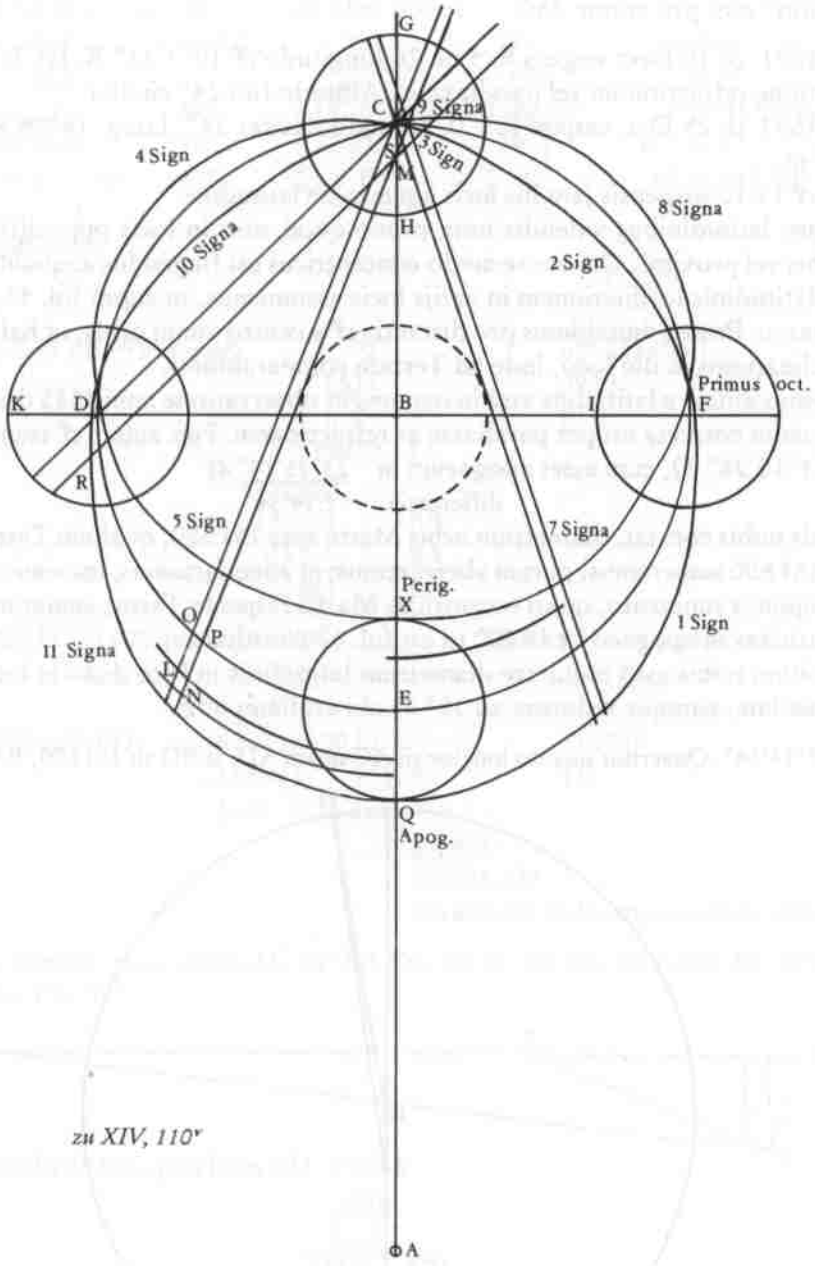
Ut 90126 ad 145811 sic	45811	104.47.34		145811		
	96693	75.13.26	sic	18881		
	{...}			{...}		
	14098103023	165263		2753057491	30513	20
	90226			{...}		
	{...}					

N.B. Cum crescat eccentricitas a 291 (quod habet in apogaeo) usque ad 329, quod habet in perigaeo, ex eo satis constat, non esse circularem motum centri eccentrici circa assumptum punctum. Nam quia angulus anomaliae idem manet in intersectione radij eccentrici cum linea apogaei, certè, si praecisè duplus arcus a centro in circello conficeretur ei qui a planeta in eclipticâ, oporteret eodem loco semper intersecari has lineas. Nam angulus ad circumferentiam duplus est ei ad centrum. Itaque cum planeta *περίγειος* secet sua diametro lineam augium altius, minorem ergo tunc arcum de circello resecat. *Απόγειος* vero majorem, quam duplum suae anomaliae. Huc facit et id, quod deprehenditur circuitus centri eccentrici non praecisè in circulo fieri, sed circa illum allu- 30
dere. Quare videndum, an non haec sit nova inaequalitas, et utrumque per alium circel-
XIV, 110ᵛ lum[1] salvari queat.

XIV, 111 *(89)* A centrum orbis annui. B centrum eccentrici Copernicani. Ergo planetariae viae centrum non praecisè viam CDEF describit, nec etiam linea planetae lineam apogaei praecisè in C secat semper ut debebat, sed cum planeta est in apogaeo[1], sectio fit in H, cum in longitudinibus medijs, fit in C, cum in perigaeo, fit in G. Et[2] cum planeta est in apogaeo, centrum planetae est in E, cum is in octante primo, videtur hoc transire in I. Cum is in quadratura, invenitur in C, cum is in secunda octante, invenitur in K, cum is in perigaeo, hoc iterum in E. An haec consiliari possint? Esto planeta paulo ante apogaeum. Cum ergo sectio esse deberet CL, deprehenditur esse MN. Arcus ergo PE minor 40
est, quam OE. Cum autem aequales sint anguli LCE et NME, oportet circulum per M transire, qui mensuret hunc angulum. Hoc si fiat, centrum planetae non erit in EO, sed inferius. Quare non recte assumpsimus. Incipiamus iterum. Et sectionis quidem ratio

[1] *am Rand* 30250 30250
29164 32944
1086 2694

[2] *am Rand das Zeichen* #



zu XIV, 110v

manet eadem. Sed[1] jam cum planeta est in apogaeo, centrum planetae est in Q, cum is in octante primo, videtur hoc transire in I, cum is in quadratura, invenitur in C. Hic est inaequalitas motus et deserenda.

Fiat sectio, cum planeta est in long. med: in H. Minimè potest, nam sectio ultro citroque vergit.

Videamus quid ex sola sectione sequatur. Ergo cum planeta est in apogaeo, erit centrum eccentrici in Q, cum is in quarto octante, invenietur centrum eccentrici in R (ut jam contrario motu moveamus), tum si planeta in long. media secunda, incidet centrum eccentrici in C, si planeta in octante tertio, erit hoc in I. Denique si planeta in perigaeo, futurum esset centrum eccentrici in X, et sic descripsisset spiralem lineam. [1]

[1] *am Rand das Zeichen* #

XIV, 111v Quaeritur[1] obs: pro anom: 230.

Anno 1591. d: 10 Dec: vesperi h. 5 m. 26 longitudo ♂ 10°3′33″ ♓, lat. 0°16′28″ m. sine mentione refractionum vel parallaxium. Altitudo fuit 24° circiter.

Anno 1593. d: 29 Oct. vesperi h. 7.0. Altitudo circiter 24°. Long. 14°29′50″ ♓. Lat: 1°35′40″ m.

Long. ♂ 11.10 suspensis jam his locis agamus de latitudine.

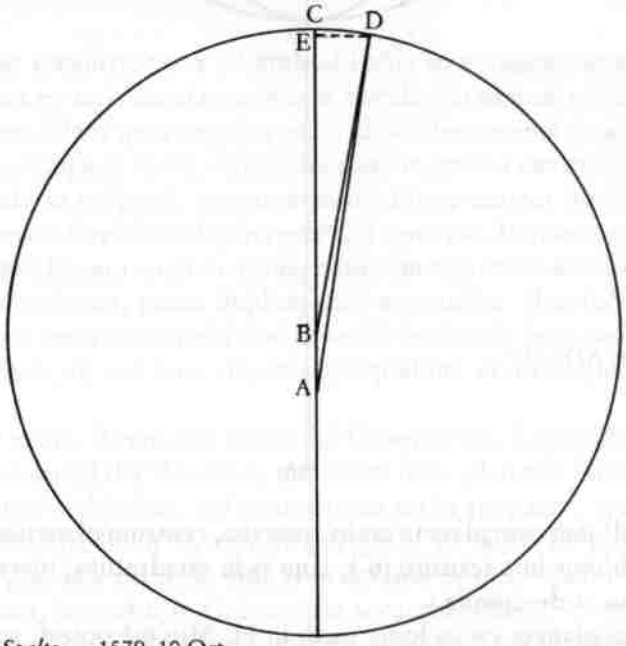
Ergo pro latitudinibus videndis nota primo quod sunt in locis oppositis ex centro annui orbis vel proximè. Quaere secundo concentricus est fingendus aequaliter inclinatus, ejus latitudinis inclinationem in varijs locis assumemus, ut supra fol. 47, vel 60, in circello parvo. Postea mutabimus pro distantia ♂ a centro annui orbis, ut habeatur diameter inclinationis in illo loco, inde ad Terram comparabimus.

Incipiemus autem a latitudine visâ in *ακρονυχία* observatione anni 1585 die 31 Januarij. Haec enim correcta est per parallaxin et refractionem. Fuit autem ♂ respectu ecliptícae in 21°10′26″ ♌, cum esset apogaeum in $\frac{23°25'20''\ ♌}{\text{differentia}\quad 2.14'54''}$

Parvo satis nobis constat, diametrum orbis Martij esse 151 580, qualium Terra 100 000. Quod si 151 600 sumeremus, parum aberraremus: id adeo faciamus, maximè cum adhuc ex falso agamus supposito, quasi eccentricus Martis respectu Terrae sumatur. Pari modo eccentricitas in apogaeo fit 14 200 ut est fol. 67 constituta.

Propositum nobis esto inquirere diametrum latitudinis in loco dicto et inde inclinationem mediam, eamque reducere ad 18° ♌ ubi est limes bor:[1]

XIV, 112 (91) CAD est 2°14′54″. Quaeritur quanto longior sit AC quam AD, si BD sit 151 600, BA 14 200.



[1] *am Rand in einer Spalte*

1579 10 Oct.

Sept:	4.43		44		43
	0	84. 1 Jun:	2.33	91. 13 Dec:	5.47[a]
	4.43		43		43
	43	86. 20 Apr:	1.50	93. 31 Oct:	5. 4
80. 27 Aug:	4. 0		43		43
	43	88. 7 Feb.	1. 7	95. 18 Sep:	4.21
82. 16 Jul.	3.17		43		43
		90. 24 Jun.	0.24	97. 6 Au:	3.38
					43
				99. 14 Jun:	2.45

[a] *richtiger Wert* 5.41

Ut BD ad BAD sinum, ita BA ad BDA sinum.

151600 3923 14200 29 18 2.14.54

142 60 12.37

{...} 349 0.12′ 0″ 1080 | 37″ 2°27′31 CBD

557066 | 367 0.12′37″ 29 177.32.29

1516 | 367 378 0.13′ 0″ {...} 87.32.29 EDB

{...}

CBD 4289

4289

151600

{...}

Si BD 100000 fit EB 99908 quid 650212400 | 1657

92 39231

1516 {...}

{...}

139|472 EC

151600

151461 EB

142 BA

165661 EA

Si BD 100000 fit 151600 quid DE 4289 1000 est 1516 quid 77

1516 77

{...} {...}

AE fit 100000 quid ED 6502124 00 | DE 116732

165661 165661 | 3925 117

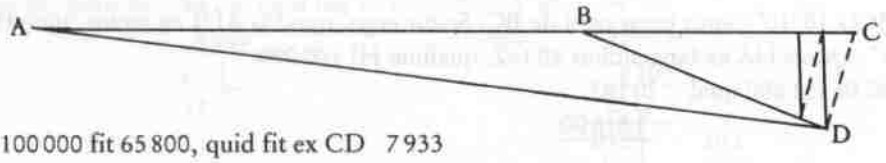
{...} 117

165661

165778 AD

165800 AC Nulla ergo sensibilis differentia.[1]

Jam sit A centrum annui orbis, AC sit 165800. AB sit 100000, sic itaque BC 65800. Et sit CBD angulus 4°32′10″. *XIV, 112ᵛ (92ᵃ)*



Si BC 100000 fit 65800, quid fit ex CD 7933

658

{...}

5220 CD

Si ergo maxima 1658 facit 5220, quid media 1516

55220

{...}

7913520 | 4773[1]

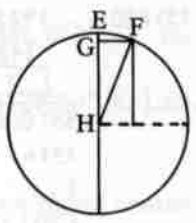
1658 | {...}

{...}

[1] *am Rand* 65744 7933 {...} 5216 — 5216 1516 {...} 7907456 00 | 4771 melius 165744 {...}

[a] *Kepler* 90

4773 semidiameter circelli latitudinum non tamen tota sed GH, quanta erit FH?
FE est differentia inter 21 et 17 ♌, sc: 4°10′, compl: 85°50′.



Si sinus 99736 fit 4773, quid totus 477300000 | 4786
99736 |
{...} |

Ergo diameter circelli latitudinum in concentrico est 4786[1].

Si 151600 fit 100000 quid 4786000 |
1516 | 3157[2]
{...} |

Angulus inclinationis maximae: 1°48′30″
29″

Pro latitudine maxima borea in situ *ακρονυχίῳ*. Quaerenda est distantia ♂ a centro annui orbis in 17 ♌. 17 ♌

21.10
4.10

In schemate fol. 89 perinde agamus, ac si simplex eccentricitas computaretur. Etsi enim centrum eccentrici stat ad latus in circello per 8°20′. Hoc tamen exiguum est. Sed potest tamen et hoc computari, ubi praesupponendum, quasi nulla alia esset inaequalitas. Imo potest sumi prosthaphaeresis illius loci, et inquiri distantia ♂ a centro annui orbis. Non potest hoc sine parallaxi annua. Quare medium eligamus. In schemate sequenti A centrum annui, C centrum Copernicani eccentrici. B centrum viae planetariae. EAF angulus 4°10′. EHCGA est linea apogaei. F planeta ipse, quaeritur AF. Oportet prius dari BA. Nota ergo quod EAD, BHG, EHF sint aequales, eorumque duplus BCG. [1]

XIV, 113 (93) Angulus HFA est prosthaphaeresis hujus loci, sed nescitur. Datur tantummodo FAE, FB, BC, HA. Et scitur quod HFA, HAF simul aequent EHF, vel BHG vel EAD. Si esset EAD 5°, tunc HFA foret 53′41″, quare EAF 4°6′19″. Debebat esse 4°10′. Esto ergo EAD 5° 5′ . Erit HFA 54′35″. Quare EAF 4°10′25″.

54.35
10.25

Sic fiet BCG 10°10′. Sinus prius certi de BC. Scitur ergo, quod si AHI sit rectus, tunc HIA sit 11°23′57″. Quare HA ex tangentibus 20162, qualium HI 100000.

Si 100000 fit 151600 quid 20162

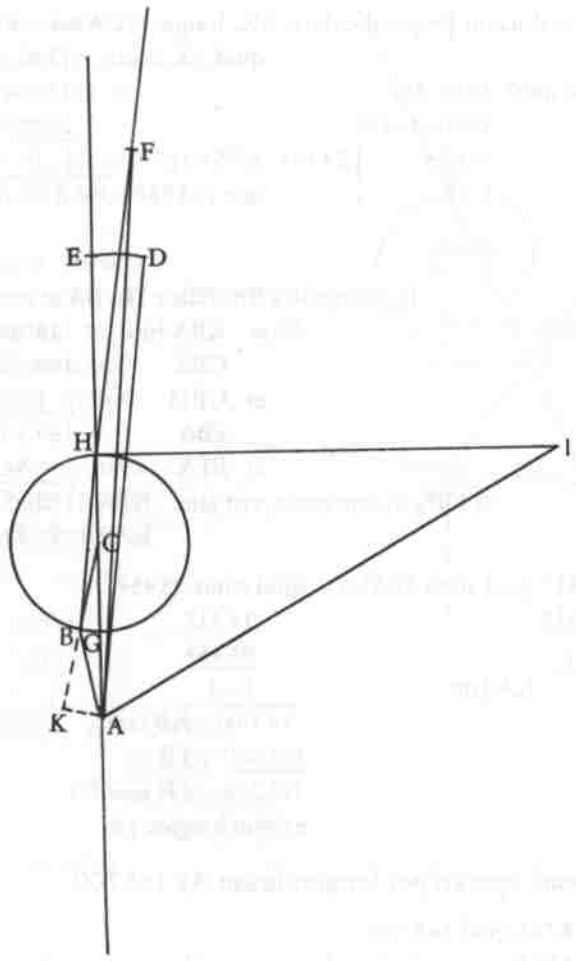
151600
{...}

30548[a]	HA	HFA	54.35	
14216	AG	HAF	4.10	
16332	GH		5. 5	EHF
8166	BC			
22382	CA			

[1] *am Rand* 477100000 | 4784 melius
99736 |
{...} |

[2] *am Rand* 4784000 |
1516 | 3155 melius
{...} |

[a] *richtiger Wert* 30566



Si ergo BC totus fit 88 166 quid fiet ex sinibus 5° 5′ et 84°55′

8 860	8860	99 607	
{...}		8 166	
724		{...}	
		813 4	BH
Ut sinus HFA ad HA, sic sinus EHF ad FA.		15 160 0	BF
Ut sinus FAH ad HF.[1]		14 346 6	HF

1588	30 548		8860	143 466	
	886			886 0	
	{...}			{...}	
	270 65 528			1 271 108 760	
	158 8	17 044 AF	7266	726 6	174 939 AF
	{...}	Non congruunt.		{...}	

XIV, 113v

Operare per BCA. BC 8 166
CA 22 382 BCA 10°10′.

Prorogetur CB in K et ducatur perpendicularis AK. Itaque si CA totus fit 22382,

13865 BK fit 100000 quid 3951 AK — quid AK sinus 17833 quid KC 79.50

395064682			17651	22382
13865	28494	15°54′15″	22382	98430
{…}		sec: 103980	{…}	{…}
			3951| AK	22031| KC
				8166 CB
				13865 BK

Si BK 10000 fit 13865 quid 103980

1039800	
{…}	
14417|	BA

In triangulo FBA, datur FB, BA et comprehensus.

Nam KBA fuit 15°54′15″. Ergo

	CBA	164. 5.45
et	CBH	5. 5
	FBA	169.10.45
et	BFA	54.35
Si FBK sit una recta, erit jam	KBA	170. 5.20
	KAB	79.54.40

Si BA totus fit 14417 quid sinus 17517, quid sinus 98454.

17517		14417	
{…}		98454	
2525|	KA jam	{…}	
		14194|	KB jam
		151600	FB
		165794	FK quo FA
		exiguo longior est.	

Poteris ergo impunè operari per longitudinem AF 165700.

Ergo si 151600 dat 4784 quid 165700

1657	
{…}	
7927088 |	5229 Tangens inclinationis maximae in 17 ♌ est 5229.[1]
{…} |	

XIV, 114 (95) Ergo fol. 90. CD est 5229. BC est 65700

Si 657 fit 1000 quid 5229000 | 7959 Angulus lat. bor: max: 4°33′2″.

{…} |

Pro austrina.

Cum fol: 67 sit distantia ♂ a centro orbis annui minima 137400, nos assumamus in 17 ♒ removeri per 137500.

Ergo si 151600 dat 4784, quid 137500

4784		
{…}		
6578000 |	4338	Semidiameter circelli latitudinum
1516 |		inclinatione max. austrinâ est 4338.
{…} |		

Fol: 90. CD est 4338. BC est 37500

Si 375 fit 1000, quid 4338000 | 11568 Tangens

375 | lat. austr: 6°31′ austr:.

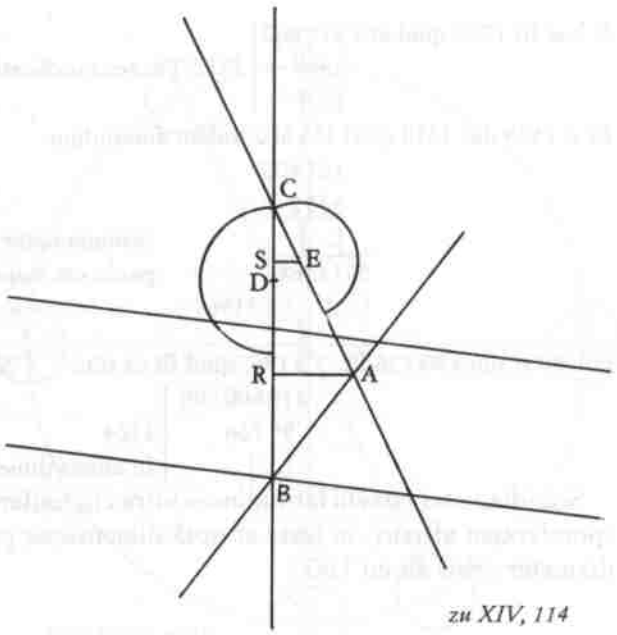
{…} |

Nimis est parva haec latitudo austrina. Fiet autem major, si diameter definiens nodos per ipsum corpus Solis transeat.

Respice ergo supra ad schema f: 54. Et ad ejus normam fac novum, in hunc modum.[1]

Memineris ergò, jam modo, concentrici assumpti centrum per B centrum orbis annui transisse. At jam per A Solem transibit, quare inquirendum, quanta sit BR.

Qualium semidiameter orbis Martij est 100 000, talium fol. 54 BR fuit $3674\frac{1}{2}$, quid efficietur, si orbis semid: fit 151 600.



XIV, 114v

zu XIV, 114

Si 1000 fit 1516, quid $1674\frac{1}{2}$

1516

(...)

$5538\frac{1}{2}$[a] sit: 5 540

151 600 151 600

5 540 157 140 apog:

146 060 esto 157 100 [...]'

perig: 146 100 in 21 et 17 ♌.

[...] Sed non sum rectè operatus. Repete pro boreâ. Nam est quidem statuenda diameter inclinationis ex puncto R (fol. 93), sed ipsa visa latitudo ex puncto B. *XIV, 115 (97)*

Folio 90. Si BC totus est 657, quid CD tang: lat. $4°32\frac{1}{6}'$. Ergo tangens latitudinis visae est in dimensione radij eccentrici usitati 5212.

7933

657

(...)

5211|981

N.B. Neque per tangentes tutò operamur. Oportet sinus adscribere. Et tunc fit brevior BC fol. 90. Imo illa brevior est assumenda pro sinu toto $5195\frac{1}{2}$ et quem sinum puto, faciendus tangens. Ut in praesentia de tota BC 65 700 demenda pars 3 13

(...) 100 000

$205\frac{11}{12}$

Restant 65 500 circiter. Si 655 fit 1000 quid tangens etc.

Rursum nota, quod si retines BC (fol. 90) integram et facias ex ea totum, sinus CD fit tangens. Postquam ergo tangens per BC totum est sumpta. Ergo 1000 dat 655, quid tangens latit: 7933

655

(...)

5196115.

Hic habetur latitudinis sinus exquisitè. Jam pro quaerenda inclinatione non oportet angulum in Terra vel centro annui, sed in Sole constituere, a quo est ad hunc eccentrici marginem 1571 circiter. Deme quod hic modo erat demptum, restat 156 900 pro AC.

[a] *richtiger Wert* 5570

Si hoc fit 1000 quid erit 519600 | 3312 Tangens inclinationis maximae 1°53′50″.
1569 |
{...} |

Et si 1569 dat 3312 quid 151600 itidem diminutum

151400
3312
{...}
5014368 | Semidiameter circelli lat:
{...} | 3196 paulo est major.[1]

XIV, 115v Fol: 90 si sinus 99736 fit 3196, quid fit ex toto Si 1000 redeat ad 1569, quid erit 3204

319600000 | 3204
99736 |
{...} | In aliena dimensione.

3204
{...}
5027[1]

Semidiameter circelli latitudinum infra circumferentiam eclipticae, viae Martis correspondentem affixus, in justa et notâ dimensione propositus, qualium nempe est semidiameter orbis annui 1000.

Pro maximâ boreali

Jam perinde est,
si 1516 dat 5027 quid 1571

5027
{...}
7897417 |
{...} | 5210

Si 655 fit 1000 quid 5210

131

1042000 |
131 | 7954 In tangentibus est 4°32′52″.
{...} |

Pro maxima austrina

Si 1516 dat 5027 quid 1461

5027
{...}
7344447 |
{...} | 4845

Antea 200 dempseram de 657.
Jam de 375 quid demendum erit?
Si 375

75000 |
675 | 111
{...} |

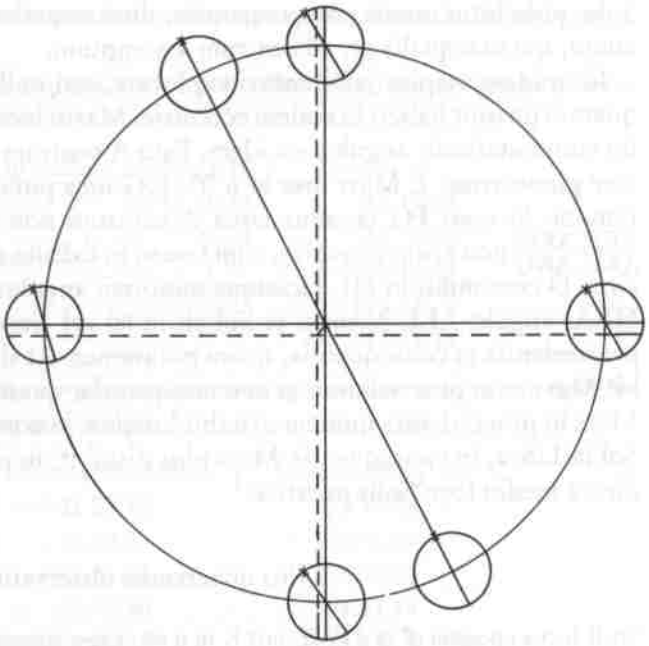
Ergo assume 374.
Si 374 fit 1000 quid 4845000 |
374 | 12955 per tangentem gr: 7°22′54″.
{...} |

Hisce sic bene constitutis, inquiramus jam ex decem *ακρονυχιοις* latitudinibus distantiam Martis a centro vel orbis annui vel Solis vel utriusque. Oportet autem ante omnia in omnibus illis locis prius exquirere angulum inclinationis per parvum circellum.

Sciendum prius quod nodi sint non praecise in 17 ♉, ♏, sed potius si inde subtrahas aliquid hic addas, quanta sc: est prosth: Solis ibi loci. Idem de limitibus dicendum ideò-
XIV, 116 (99) que si respicias centrum annui, longissimè[1] ab invicem distant nodus et limes austrinus, caeteri proximè. At si reducamus oppositiones ad locum Solis verum, tunc contingent

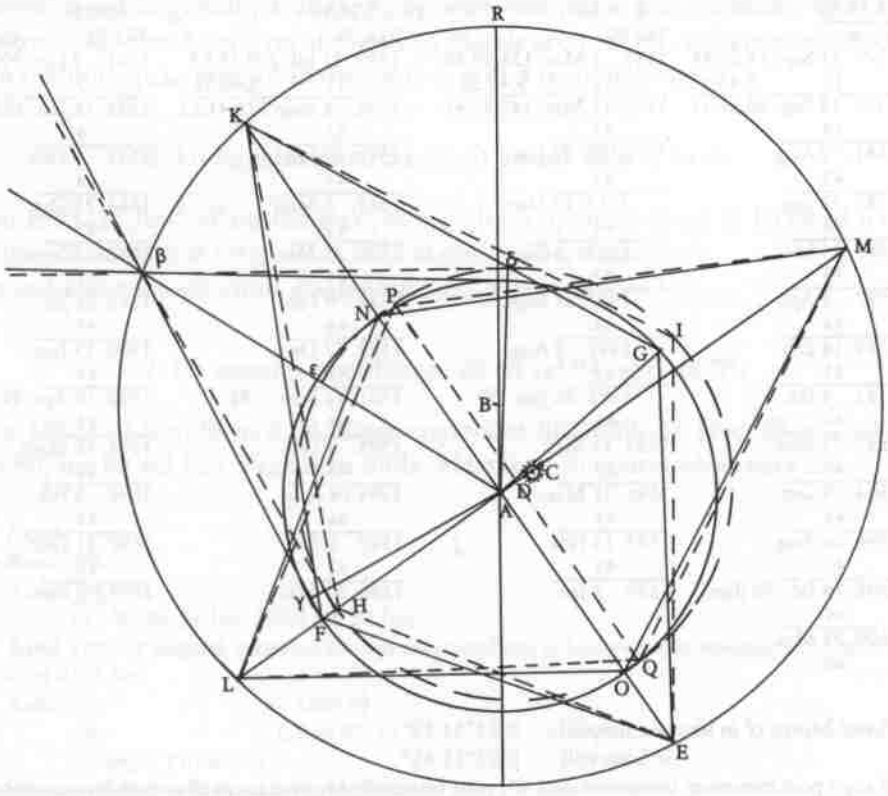
[1] *am Rand* 501400000 | 5027
⟨99736⟩ |
{...} |

limites et nodi in locis praecisè oppositis, quia totus orbis annuus evanescit, collatione ad fixas institutâ: Nedum eccentricitas Solis, eaque non tota. Itaque ante omnia decem illae observationes *ακρονυχιου* reducantur ad oppositum veri loci Solis et constituantur latitudines, quibus habitis deinde transiri potest ad inquirendam distantiam ♂ a Sole. Verum tamen quia sufficit nobis initio scire distantiam a centro annuo, suspendere hanc reductionem possumus: nisi tantum in inquirenda inclinatione. Circa illam sic agendum. A vero loco Martis in eccentrico subtrahenda vel addenda prosthaphaeresis Solis ejus loci. Post cum hoc correcto motu quaerenda inclinatio.[1]



Nisi hanc pragmatiam suspendam multa quae interea incidunt, incommodè omittenda erunt. Itaque hoc jam agamus. *XIV, 116ᵛ (98)*

In Sole aequantem collocare hac lege ut ubi jam Sol, ibi centrum sit aequantis. Et Sol medio loco eccentricitatis nullum affert incommodum, ut probatum est peculiaribus * paginis. Nam differentia non major est 1′10″ in anomalia 135°, At si tale quid sit in



Sole, turbabitur omnis nostra operatio, dum aequalem semper assumimus radium orbis annui, qui inaequalis est ad centrum assumptum.

Id quidem saepius jam tentavi explorare, sed nullum aliud est medium id tentandi, quam si possint haberi in eodem eccentrici Martij loco duae oppositae parallaxes, quando commutationis angulus est idem. Esto A centrum putativum orbis annui. B centrum viae planetariae. E Mars ipse in 6 ♈. F,G loca putativa Terrae, aequaliter a linea AE remota. Si ergo FG circulus circa A centrum non est vera via Terrae,[1] tunc anguli AEF, AEG AKF, AKG non erunt aequales, cum tamen in calculo deberent esse aequales. Terra enim circa D circumibit in HI, facietque minorem angulum HKA, angulo AKI, et minorem HEA, angulo AEI. Nempe, si Sol sit in ♋ vel circa, Mars longius distabit a Sole in praecedentia et consequentia, quam putaremus. At si Sol sit in ♎ vel circa, minus distabit Mars et in praecedentia et in consequentia, quam putaremus. At cum Sol est in ♈, Mars in praecedentia quidem distabit longius, in consequentia vero minus. Et contra si Sol in Libra, in consequentia Mars plus distabit, in praecedentia minus. Distare autem dico a medio loco Solis putativo.[1]

XIV, 117 (101) ([99])

Pro quaerendis observationibus

Sit R locus apogaei ♂ in $23\frac{1}{2}$ ♌, erit K in 6 ♎. Ergo anomalia coaequata $42\frac{1}{2}$ K
180
$222\frac{1}{2}$ E
9
$132\frac{1}{2}$ L
18
$312\frac{1}{2}$ M

Reducenda sunt haec loca ad anomaliam simplicem

	42.30	132.30	222.30	312.30 coaeq:
	42.44.25	132.24.37	222.20.49	312.25.57 prosth.
	8.15.35	8. 5.23	7.20.49	8.55.57
	51. 0	140.30	215. 0	303.30 simpl.
Anno	1579. 11 Sep: 44.51.48	1580. 1 Mar: 134.59.48	1580. 21 Jul: 209.55.59	1581. 9 Jan: 300. 2.59
di:	11 5.45.53	11 5.45.53	11 5.45.53	7 3.40. 7
	1579. 22 Sep: 50.37.41	1580. 12 Mar. 140.45.41	1580. 1 Aug: 215.41.52	1581. 16 Jan: 303.43. 6
	44	43	43	4
	1581. 9 Aug:	1582. 29 Jan.	1582. 19 Jun.	1582. 4 Dec.
	43	43	44	44
	1583. 27 Jun.	1583. 17 Dec.	1584. 6 Maji	1584. 21 Oct.
	44	44	43	43
	1585. 14 Mai.	1585. 3 No.	1586. 24 Mar.	1586. 8 Sept.
	43	43	44	44
	1587. 1 Apr.	1587. 21 Sept.	1588. 9 Feb.	1588. 26 Jul.
	44	44	44	43
	1589. 16 Feb.	1589. 8 Aug.	1589. 27 Dec.	1590. 13 Jun.
	43	43	43	44
	1591. 4 Jan.	1591. 26 Jun. ♋	1591. 14 Nov. ♋	1592. 30 Apr. ♋
	44	44	44	43
	1592. 21 Nov.	1593. 13 Maji	1593. 1 Oct.	1594. 18 Mart.
	43	43	43	44
	1594. 9 Oct.	1595. 31 Mar.	1595 19 Aug.	1596. 3 Feb.
	44	44	44	44
	1596. 26 Aug.	1597. 15 Feb.	1597. 6 Jul.	1597. 21 Dec.
	43	43	43	43
	1598. 14 Jul. 70 dies	1599. 3 Jan.	1599. 24 Maj.	1599. 8 Nov.[1]
	44		♈	
	1600. 31 Mai.			
	♎			

[1] *am Rand* Motus ♂ in biennio simplici: 0°22°34′18″
in bissextili 0°23°15′45″.
Auferendi ergo post biennium commune dies 43, post bissextile 44, ut maneat ♂ eodem loco eccentrici.

Jam, quia quaeritur commutationis angulus utrinque aequalis, quando haberi posset sic artificiosè invenitur. *XIV, 117v*

Ad differentiam duarum revolutionum solarium et unius Martialis compara motum Solis medium competentem.

	sex. d. h. m.	motus ☉ medius	30	29.34.10	Tempus[1]
duae solares	12.10.12.19		13	12.48.48	1 43.12.45
una Martia.	11.26.23.34	h.	12	29.34	2 87. 1.30
	43.12.45	m.	45	1.51	3 130.14.15
				42.54.23	4 174. 2. 0
					5 217.14.45

Ergo intra confinia unius biennij, si volumus habere bigam observationum, oportet distare Terram a linea veri loci ♂ in eccentrico

			tantum ante ☉	tantum ante ♂ ☉
postquam revol:		supra vel infra per	21.27.12	158.32.48
post	2	[cum quatuor annis	42.54.23	137. 5.35
	3	cum sex annis	64.21.35	115.38.25
	4	cum octo annis	85.48.46	94.11.14
	5	cum decem annis	107.15.58	72.44. 2
		hoc est	72.44. 2	
	6	cum duodecim annis	128.43.10	51.16.50
	7	cum quatuordecim	150.10.22	29.49.38
	8	cum sedecim	171.37.32	8.22.28
	9	cum septendecim	13. 4.44	166.55.16
	10.	cum novendecim	34.31.56	145.28. 4]

Cum igitur satis magna copia proculdubio suppeditetur, defectum habere possumus. Nota ergo, quod angulum parallaxeos oportet esse justae magnitudinis. Quo nomine rejiciuntur, quae cum 8 vel 9 revolutionibus Martis accipiuntur, quia parum importatur. Optima omnium quae veniunt in distantia 4, 5 et 3 revolutionum.

1. Ut angulus parallaxeos sit 86 vel 94 et ♂ in ♎.

Anno 1583. 27 Jun[2]: ♂ est illo loco, et a 27 Junij, quando ☉ est in 16 ♋ ad 6 ♎ sunt 80. Responderet rectius retro anno 1575 si essent observationes[3].

Praeter hanc nulla est annis 20, quibus sunt observationes.[1]

2. Ut angulus parallaxeos sit 86 vel 94, et ♂ in ♈. *XIV, 118 (103)*

Anno 1582. 19 Jun: ☉ in 6 ♋. Ergo respondet illi 1589. 27 Dec: ☉ in 15 ♑[4]. Illic distant 90, hic 80 vel 100. Praeterea nulla. Harum vero neutra observata est.

[1] *am Rand*

[2] *am Rand* 186
86
272 ♑, ♋. 14 Jun. Nihil nisi 27 Jun.

[3] *am Rand* Tempus aliquod maturius isto est assumendum, si hoc exemplo volumus uti. Observatus est 83. 10 Jun. et 91. 5 Jan.

[4] *am Rand* 6 27 Dec: 89
86 6 Julij 97. 24
92 ♋, ♑ 14 Decem.
Tempus in anno paulo maturius est assumendum.

3. Ut sit ang: parall: 73 vel 107, et ♂ in ♎[1].

Distabunt annis 10, vertibus ♂tis 5. Hinc quadrant 1583, 1591. Vide supra numero 1, quamvis illic sint tantum 4 revolutiones ♂tis. Praeterea nulla.

4. Ang. par. 73 vel 107, ♂ in ♈[2].

Videntur respondere anni 1589, 1599. Nam 1589, 27 Dec: ☉ in 15 ♑, distat a 6 ♈, 81°. Et 1599, 24 Maji distat in 11 ♊, distat a 6 ♈, 65. Oportet itaque serius anni tempus sumere. Neutra observata fuit. Praeterea nullo.

5. Ang: parall. $64\frac{1}{2}$ vel $115\frac{1}{2}$, ♂ in ♎[3].

Videtur 1585, 1591. Nam 1585, 14 Maji ☉ in 5 ♊, distat ergo 121. Et anno 1591, 4 Jan: est ☉ in 23 ♑, distat 107. Oporteret assumere ♂ in ♍ maturius. Observatus est 1585 Aprili et Majo. Et 91, 4 Jan., item 90, Decembri. Hoc nota. Nam si propriores non invenimus, his erimus contenti.

6. Angulus parall. $64\frac{1}{2}$ vel $115\frac{1}{2}$, et ♂ in ♈[4].

Oporteret alicubi esse Solem in 1 ♒, vel 1 ♌. Scilicet die 13 Julij vel 11 Jan. Anno 1597, 6 Julij. Observatus est 1591, 11 Novembris.

7. Ut sit par: 129 vel 51, et ♂ in ♎[5].

Oportet a 186 subtrahere, ut Sol sit in 237, vel Terra in 57

$$\begin{array}{r} 129 \\ \hline 57 \end{array}$$

vel 27 ♉ die 9 vel 19 Novemb. Talis nulla reperitur. Nam 1592, 21 Nov: et remota est et non habet sociam.

8. Sit par. 129 vel 51, et ♂ in ♈.

			186		
	15 ♌.♒	24 Jan.	129	27 ♉, ♏. 9 Nov.	
	1589.	9 Febr:	57	1591. 14 Nov:	
observ:	1588.	12 Feb:		1591. 11 Nov.	

[1] *am Rand* 186
107
293
23 ♑, ♋ 6 Julij, 1583. 27 Jun.
19.29 ♊, ♐ 1 Dec., 1591. 4 Jan.

[2] *am Rand* 6
107
113 13 ♋, ♑ 24 Dec. 1589. 27 Dec:
259. 19 ♐, ♊ 29 Maj. 1599. 24 Maji

[3] *am Rand* 186
$64\frac{1}{2}$
$250\frac{1}{2}$
$10\frac{1}{2}$ ♐, ♊, 22 Maji 1585. 14 Maji
$122\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{2}$ ♌, ♒, 12 Jan. 1591. 4 Jan:

[4] *am Rand* 6
$64\frac{1}{2}$
$70\frac{1}{2}$
$20\frac{1}{2}$ ♊, ♐, 2 Dec. 1591. 14 Nov.
$301\frac{1}{2}$ ♒, ♌, 14 Jul. 1597. 16 Jul.

[5] *am Rand* 186
129
315. 15 ♒, ♌, 29 Jul. 1581. 9 Aug.
57.27 ♉, ♍, 8 Maj. 1598. 14 Jul.
1585. 14 Maji

Si ♂ in ♈, tunc Sol distare debet per 129 in 15 ♌[1], ut Terra sit in 15 ♒. E contra tempore posteriori (ut puto)

366
distare debet per 129 ut sit in 27 ♏. Et ⊕ in 27 ♉.[1]
237

Videamus ergo 4 *XIV, 118v*
Anno 1585. 31 Maji

	long. med:	ap:	commut.	commutatio, seu superatio satis
84	4. 4.31.14	4.23.24.24	5.16.16.34	supra ♂ simp.
Majus totus:	2.19. 8. 5	28	2. 9.41.53	
long. med.	6.23.39.19	4.23.24.52	7.25.58.27	
	9.26.13	6.23.39.10	9.26.13	prosth: eccentri superatio vera Solis sex
long: coaeq:	6.14.13. 6	2. 0.14.27	8. 5.24.40	signa superatio Terrae supra ♂ verum
			6	angulus parallaxeos
			2 . 5.24.40	

Anno 1591. 20 Jan: circiter

90. long. media	6.12.45.36	Ergò qualis fuit longitudo ♂ anno 1585 die 1 Junij in meridie loci, ad quem Tycho construxit tabulas suas, talis etiam fuit longitudo anno 1591 die 21 Jan. h: 19 astronomice, ut in Ephem:
prior lon:	6.23.39.19	
	10.53.43	
dies 20	10.28.53	
	24.50	
h. 19	24.54	

Commutatio

Praesupponitur	90	3. 7.35.24	
interim apogae-	d: 20	9.41.35	
um non moveri.	h: 19	21.55	
		3.17.38.54	superatio ⊙ supra ♂ simpl:
		9.26.13	prosth: commutationis
		3.27. 5. 7	superatio ⊙ supra ♂ verum
		6	
		9.27. 5. 7	superatio ⊕ supra ♂ verum
		2. 2.54.53	angulus parallaxeos.

Differentia horum angulorum utrinque est 2°30′. Nam posterior angulus est nimis parvus, prior est nimis magnus. Cum ergo in posteriori ⊕ accedat ad ♂tem in priori discedat, sitque ⊕ velocior Sole, ergo diebus $2\frac{1}{2}$ circiter prius anguli fuerunt aequales.

[1] *am Rand* 29 Jul. 80. 1 Aug.
95. 19 Aug.
10 Nov: 91. 14 Nov:
est observatus 91. 11 Nov:

	anom. simp.	long. simpl.	commut. simplex	anno 91.21 Jan. h.19	commut: sim.
85. 1 Jun:	2. 0.14.27	6.23.39.19	7.25.58.27	2. 12	3.17.38.54
$2\frac{1}{2}$ dies	1.18.36	1.18.36	1. 9.14		1. 9.14
85. 29 Ma: 12	1.28.55.51	6.22.20.43	7.24.49.13	anno 91.19 Jan. h.7	3.16.29.40
		9.12.37	9.12.37		9.12.37
		6.13. 8. 6	8. 4. 1.50		3.25.42.17
			2. 4. 1.50	Jam superat	2. 4.17.43

Ergo adde iterum 6 horas

h.6	7.52	7.52	6.55		6.55
85. 29 Maj: h:18	1.29. 3.43	6.22.28.35	7.24.56. 9	anno 91.19 Jan. h.13	3.16.36.35
		9.13.29	9.13.29		9.13.29
		6.13.15. 6	8. 4. 9.38		3.25.50. 4
			2. 4. 9.38		2. 4. 9.56

1584	9.20.47.48	1590	9.20.21. 0	1584	4. 4.31.14	
Apr. bis.	3.28.16.39	d.18	17.44.30	Apr. bi.	2. 2.53.19	
d. 28	27.35.53	h.13	32. 2	28	14.40.27	
h. 10	24.38		10. 8.37.32	18	23.36	
m. 30	1.14	locus ⊕	4. 8.37.32		6.22.28.36	
	2.17. 6.12		3. 5.30	1590	6.12.45.36	
locus ⊕	8.17. 6.12	inter $5\frac{1}{2}$ ♋ et ⊕	33. 7.32		9.43. 0	
	4. 8.37.32		18.23.48	d.18	9.26	
	4. 8.28.40		51.31.20		17. 0	
angulus inter loca ⊕		128.28.40	128.28.40	h: 13	17	
		3. 5.30				
inter $5\frac{1}{2}$ ♉ et ⊕		18.23.48				

XIV, 119 (105) Cum ergò ad diem 29 Maji anno 85 non habeatur observatio, sumamus proximam quae fuit die 18 Maji hora $10\frac{1}{2}$ noctis. Altitudo Martis circiter 25° vel 26°. Visus ergo

fuit ♂ in 30°50¾′ ♌, lat: 1°19½′ bor:
Die 15 Apr. praec: h. $9\frac{1}{6}$ ♂ in 17°37½′ ♌, lat: 2. 9 bor.

D.33. h.0.m.40	13.13¼	0.49½ differentia.
15 Ap. in Magino	17.52	
18 Maj.	30.54	
	13. 2 differentia	
29 Maj.	36.12	
	5.18 differentia	

Causa diversae differentiae est quia Magino Mars est propior apogaeo, multum ergo detrahitur ipsius motui, et valde tardus est. Cum igitur differentia differentiarum sit 11 et dies 33, jam vero dies 11 pars tertia erit et differentia differentiarum pars tertia de 11 circiter, sc: 4′. Et sic differentia motuum ad dies 11 5°22′ *

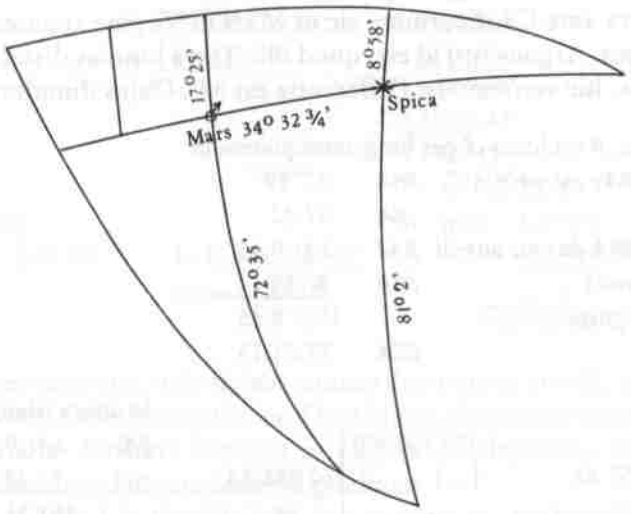
0.50¾

Die 29 h: $10\frac{1}{2}$ 6.13 ♍.

Hinc subtrahendus est motus h: $16\frac{1}{2}$, nempe ab hora 18 diei 28 ad horam $10\frac{1}{2}$ diei 29. Est motus diurnus in Magino sc: 30. Ergo h: 16 est motus 20. Locus ergo Martis in

5.53 ♍. Habetur una observatio.
6.23[1]

Sic cum ad diem 19 Jan: h: 13 anno 91. Non sit observatio, sumatur observatio diei proximae 22 Januarij h: $6\frac{5}{6}$ mane, hoc est die 21 Jan. h. $18\frac{5}{6}$. Ubi circa meridianum observatus est. Itaque refractio omnis abit in latum praecipue, parum in longum: fuit elevatus 16°gr.



72°35′ 90 55°27¼
95415 100000 8236700000 | 86283
95415
{...}

72.35 latus minus angulo quaesito adjacens Latus tertium 34.32¾
81. 2 latus majus
8.27 differentia Latus tertium 34.32¾
81.33 complementum 55.27¼ compl.
98914 82367
27633 versus
1086
16547 differentia versorum

Ut 95415 ad 17547, sic 100000 ad quartum 17342
81. 2
Ut 98778 ad 100000 sic quartus ad versum 17557 versus
559500 | 1734200000 | 82443— 55.32
{...} | 50 98778 | 17557 differentia ascen. 34.28
{...} | A.R. Spicae 195.56
230.24 Ascensio recta.[1]

Est ergo ejus longitudo 22°28′ ♎., lat. 1°4′ b. Intersunt inter 19 Jan. h: 13 *XIV, 119v*
In Magino motus bidui est 20 Ja: 20.57. sc: 21 Jan. h: $18\frac{5}{6}$
22 Jan: 22. 3 $5\frac{5}{6}$
1. 6

[1] *Randbemerkung* Erras, nam est hora 18 diei 29.

Cum diurnus est 33′, horarius erit 8. Itaque ab hac longit: subtrahe 1.14
in priori 21.14
locus visus 155.53 in posteriori 231.14 locus visus
in eccent: 193.15 193.15 in eccent.
37.22 ecce 37.59

Cum ergò Mars causa eccentrici est in fine Librae, et Terra post Cancrum ita ut Mars appareat in Scorpione, tunc angulus parallaxeos major est.

At quando Terra ante Capricornum, sic ut Mars in Virgine appareat, tunc minor est angulus parallaxeos. Argumento id est, quod illic Terra longius distet a centro assumpto, quàm putamus, hic verò minus. Differentia est 37′. Cujus dimidium $18\frac{1}{2}$.

Fol. 98. In schemate. β est locus ♂ per long. coaequatam in $13°15'6'' \simeq$. $\beta A\delta$, $\beta A\gamma$ est $64°9'45''$.

	$\delta\beta A$	37°59′
	$\gamma\beta A$	37.22
In triangulo igitur $\beta\delta A$ dantur anguli	$\beta A\delta$	64. 9.45
Assumamus ergo lineas	$\delta\beta A$	37.59
quarum nulla est cognita		102. 8.45
ex sinibus.	$\beta\delta A$	77.51.15

Fiat ex $A\beta$ 100 000.

8 999 500 000		6 154 300 000	
977 62	92 055 $\beta\delta$	(...)	62 952 δA
(...)			

97 982

Si 89 995 fit $A\beta$ 100 000 quid

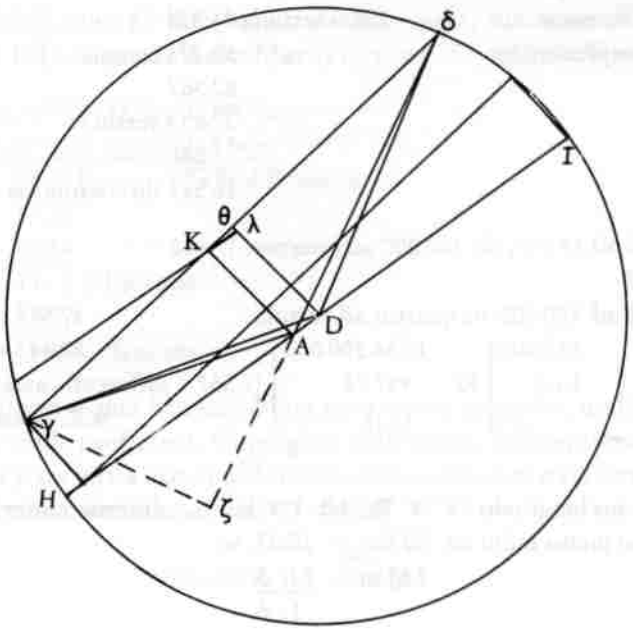
8 999 500 000		6 069 100 000	
979 82	91 848	979 82	61 941 γA '
(...)	$\beta\gamma$	(...)	

In altera triangulo est

$\beta A\gamma$	64. 9.45	89 995
$\gamma\beta A$	37.22	60 691
	101.31.45	
$\beta\gamma A$	78.28.15	97 982

XIV, 120 (107)

3. 5.30 ap: ☉ [...]
5. 9. 5 lon. ⊕ med.
2. 3.35
9. 5.30
8.17.25
18. 5



Jam sit *IδγH* orbis Terrae. Et *γA* 61941. *δAI* est 63°35. *γAH* 18°5′.
Aδ 62952 18. 5
81.40
γAδ 98.20

Quaeritur HA, AI. Quaere *γδ*. In *γAζ* dantur anguli et latus.
Est enim *γAζ* 81.40; *Aγζ* 8.20 quare.

Si *γA* 100000 fit 61941, quid *γζ* 98944, quid *ζA* 14493
61941 61941
98944 14493
{...} {...}
61287| *γζ* 8977|*ζA*
62952 *Aδ*
71929 *ζδ*

Si 71929 fit totus
quid 6128700000 | 85205
71929 | {...}

In fac: 40°26 *γδζ*
secans 131378

Si 100000 fit 71929
quid 131378
71929
{...}
94499|[1] *γδ*

Non est casus geometricus, quia habeo tantum duo puncta circuli, *γδ*.[2] Expectandum igitur donec aliae accedant observationes. Dum igitur aliae computantur observationes, rem alia via aggrediar faciliori fortassis et planiori. Comparabo locum *Ακρονυχιον* Martis in ♈ vel ♎ cum commutatione 90 graduum.[1]

Anno 1587 Martij die 7 h: 17.22 fuit Mars oppositus medio loco Solis in 25°5′10 ♍ sui circuli, cum esset Sol ipse in 25.10.20 ♓. Terra ergo in ♍. Ergo post revolutiones 2 erit anomalia commutationis subtrahenda 85°48′46″ *XIV, 120v*

175.10.20 ⊕ Tunc erit Sol
89.21.34 ferè in perigaeo.

Addendae 2 periodi Martis 11.26.23.34 || 1
22.53.23. 8 || 2

1585. 86 12.10
Feb. 59
6.17.22
36. 9.16.30
anni 5 30.26
84 — 5.43.16.30
89 — 5.34 apog: communis
89. Nov: 9.16.30

Anno 1590 dies 10 Decembr: h: 16.35 astronomice ♂ in eodem situ ecc:, angulus commutationis 89.21.34.

[1] *Hinzufügung* Post annum demum apparuit esse geometricum. Vide supra signo ⊙ *(Aber oben* ⊙ *– Zeichen mit Anmerkung durchgestrichen.)*

[2] *am Rand* per obs: 87. 13 Apr: quae dat tertium punctum, posset continuari per ocium. NB. imperfectum.

Observatus est die 25 Nov: et d: 18 Decemb:. Sed oportet illi adjungere sociam. Ergo ante revolutiones Martis tres fuit commutatio 129. 3.10
175.10.20
304.13.30[1] Sol in apogaeo.

Anno 1581. mense Junio. Non est obser:. Ergo sumatur locus alius. Anno 1589 die 22 h. 16.46′ Jan: Non est observatus. An ergo anno 1590 die 10 Dec., quando est ☉ in principio ♋. At haec est supra assumpta. An 1592. 31 Oct: quando ☉ est in 16 ♉. Non est observ:, an: 1594. 18 Sept. Est ☉ in ☌ ♂. An 1594. 5 Aug. Non est observatus. Neque 96 neque 98. An ergo 85.19 Apr: Habetur sane observatio 1585. 15 Apr: Computentur loca excerpta.[2]

XIV, 121 (1)

Ad finem folij 108

Loca Martis requisita.

Anno 1585. 15 Aprilis h. 9.48, declinatio ♂ b. 17°38′40″. Inferius caput ♎ — h. 4.40 sc: stella occ: 66.6.30, ♂ oc. 35.19.20. Ergo A. R. differentia: 30°47′10″.

Cum inferius caput ♎ ad occasum			Inter idem et ♂
esset horis	4.45 horâ sc: diei	9.54	30.20.45
	4.46	9.55	30.20.45
	4.47	9.56	30.21. 0
			Inter cor ♌ et ♂
	4.55	10. 4	6.38.45
	4.59	10. 8	6.38.45
	5. 3	10.12	6.38.45
Aprilis 26. h.	9°31′	inter ♂ et caput inf: ♎	34. 9.45
	9.33		34.10. 0
	9.35		34. 9.50
	9.48	et Spicam	56.42.30
	9.50		56.42.30
	9.54		56.42.40

Declinatio ♂ b. 16°8′30″. Post horas 24°31′ crevit illa 23′. Haec decrevit 23′.

Computatus est locus prior. Stellae declinatio assumpta 17°38′45″ b. et computata differentia asc: 30°47′48″. Obs: 30°47′10″. Stellae A. R. assumpta 109.58.0. A. R. ♂ 140.45.48. Hinc long. 17°37′30″ ♌, lat 2°9′0″ b.

[1] *am Rand* s. d. h. m.
11.26.23.24
13.15.17.22
24.42.16.46
24.21
21.16.46

[2] *am unteren Rand* NB. imperfectum ut hinc probetur, quod suspicor per ocium alibi.

		declinatio	alt. ♂	cor ♌ occ.
1590. 25 Nov. inter ♂ et 7 ♍ in ala postr:				
lucid:	13°51′ 0	5°59′30″		26°27′
	13.51.45	6. 0. 0		27.58½
		5.59. 0		
			alt.	Spica occ.
Dec. 18 h. 7.20 declinatio ♂ m.		11° 4′50″	22 .35	9°53′
		11. 5. 0		
7.26 inter ♂ et Spicam	14°22′40″			
	declinatio	11. 5.30	22.58	
		11. 5.15	alt.	
7.31	14.22.30			
7.38 alt. ♂ mer:			23° 2′	

Horis 24′10, crevit distantia 37½′, declinatio 12′.

Haec loca sunt computanda. Primus jam est computatus. Conferatur tamen ad sua A. R. et declinationem.

A. R. ♂	140.45.48 cooritur	18°18′23″ ♌.	Declinat	15.26.21	
	140.27.28	18.10		2.35	
	18.20	8.23		15.23.46	
		3. 5	at ♂	17.38.40	
		24. 9		2.14.54	
		1.40. 0		18.18.23	
anguli	1.18.18	2		41.38	
	1. 1.42	25.51. 0		17.36.45	long. vera ♌
72. 0	18. 0	10		2. 8.18	lat. vera
[...]	[...]			illi	
3923	3923			17.37.30	
951	309			2. 9. 0′	
{...}	{...}				
373 1|	121 2|			
2.8.18					

[...] H. 9.48 inter ♂ et Spicam 56.42.30. Declinatio Spicae anno 85 compl: 8.56½ a. A. R. 195.52. 98.56.20 *XIV, 121′*

[...]'

Uterque prior calculus vitiosus, quia complementum declinationis ♂ pro 73.51.30, usurpatum 73. 1.30. *XIV, 122 (3)*

Versus lateris 3

17259	1 477 100 000		1 688 000 000	17 573	
73.51.30	87504	16 880	96058	82427 —	55.30.52
61. 3. 0	{...}		{...}		34.29. 8
12.48.30					109.56.15
77.11.30					144.25.23 A. R. ♂.
97512					Semel.
2488					
14771					

Versus 3 lateris

45110	3568200000		3714600000		37603		
98.56.20	96058	37146	98785	37603	62397 —	38.36.19	
73.51.30	{...}		{...}			51.23.41	
25. 4.50						195.52. 0	
64.55.10						144.28.19	
90571							
9428							
35682							

H. 9.35 144.25.23
9.48 144.28.19
2.56
1.28

9.41½ 144.26.51 A. R. ♂ - cooritur 22°4′ ♌
23. 3 declinat 14.13.32
3.48 1.15
14.12.17
at ♂ 16. 8.30
basis lat. 1.56.13

Anguli in 22. 4 ♌

1.22. 4	71. 3	18.57	325	
1. 7.56	946		3380	
	3380		{...}	
	{...}		10981	2.37′42″
22. 4	3197	1°50′0″ lat.		
37.42				
locus ♂ 21.26.18 ♌				

Inter 15 et 26 Aprilis quaeritur momentum (et ad id locus Martis visus) quo momento fuerit Mars in eccentrico eodem loco, quo fuit 1587. 6 Martij h.8 m.4. Cum esset Mars in sua orbita in 25°44′31″ ♍ et opponeretur vero loco Solis. Subtrahenda ergo revolutio integra et revolutio quidem ad eandem anomaliam. Ubi nota cum aequinoctia moveantur in praecedentia, breviorem esse restitutionem ad idem punctum eclipticae, quam est ad idem punctum sub fixis. At cum apogaeum in consequentia moveatur, longior est restitutio ad eandem anomaliam, quam quae est ad idem punctum eclipticae. Et cum moveatur apogaeum in consequentia, quam aequinoctium in praecedentia: igitur erit restitutio ad anomaliam eandem, quàm ad fixam eandem. Id autem postea etiam in angulis commutationis est animadvertendum.[1] Folio 233. Restitutio habet tantum 4 sc: horae minus integris diebus.[1]

XIV, 122ᵛ

			h. m.	♌	
Habet	1585. 365	Apr:	15° 9.50	17.36.45	2° 8′18″
	86. 365		26. 9.41½	21.26.18	1.50. 0
Febr.	59		11 — 8½	3.49.33	18.18
commutationes	6				

[1-1] *Nachtrag*

795 h.8 m.4 229′33″ ⟨0⟩′52″ diurnus lat. 1′45″
687 4 ♌ 11 2.37 tridui 5.17
108 h.8 m.8 minus h. 0°2½′
Martius 90
Aprilis 18 h.8 m.8

In Magino 15 a: 17.52 ⟩ 56 Hic magna difficultas. Est enim Mars paulo post statio-
18 a: 18.48 ⟩ 2.46 nem.
26 21.34 ⟩ 3.42

Habet Maginus 3.42. Observatio 3.50. Superat illam per 8′. Magini diurnus 20.11. Tridui 1.0.33. Habet tantum 56. Amittit 4½. Amittat nostrum triduum 4.37, ut sit 58.

15 Apr: h. 9.50 17.36.45 ♌
18 Apr: h. 9.47½ 18.34.45 ♌
8. 8 1.20
quid 1.40 h. 8.8 18.33.25 ♌ lat. 2°3′0.

Diurnus 19.20
24 dat Pro altero loco addenda revolutiones integrae duae
12 9.40 Febr. 59 65
6 4.50 currens 6 1374 8
1 48½ 65 h.8 m.4 1439
5 4. 1½ 2061 12 1096 triennium uno bissexto
1.40 1.20 2126 h.7. 52 343 h.7 m. 56
Nov: 334
tempus ao: 1590 9 Dec: h. 7. m. 56′

Pro loco ♂ 1590. 25 Novemb: *XIV, 123 (5)*

Observatus est ad 7 ♍, quae est in alâ postrema lucidarum. Ejus declinatio et A. R. nuspiam exprimitur. In catalogo fixarum sunt hae.

5. In extremo alae austrinae et sinistrae 21.32 ♍, 0.43 b. 3
7. Sequens ex quatuor in sinistra ala 4.35½ ♎, 2.50 b. 3
9. Ultima 12.37 ♎, 1.45 b. 4

Hinc etsi 9 sit ultima, non est tamen lucida, quia tantum 4 mag: puto ergo septimam innui. Id facile probabimus cum hae 3 longè distent ab invicem.

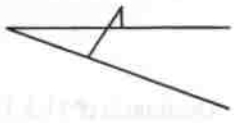
Distitit 13°51′
4.35
18.26 ♎, Maginus 18.32.

Vides esse septimam sine errore. Latitud. Martis erit circiter 1¼ b. Oportet longit: anno 90 fere completo scire. Promoventur fixae annis 10 per 8′30.

Subtrahe igitur 8.35
4.35.30
vera long. 4.27. 0 ♎

Jam oportet habere ejus A. R. et declinationem. Est perinde ac si haec ejus esset A. R. et declinatio et quaereretur long. et lat: in ♈ eclipticae cum aequatore commutata.

Ergo cum 4.27. Cooritur 4°51′5″ ♈. 1.55.38
3.40. 7 24
55. 3.60 46.53 declinat. 1.56. 2
46.48 at stel: 2.50
5 basis lat: 54

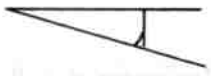


Anguli 66.33 23.27
$917\frac{2}{5}$ 398
54 54
{...} {...}
49|54|0 21|49|2
32 400 29|520
49.32 lat. 21.30
4.51. 5
5.12.35 long:

Est ergo declinatio 49.32 borealis et A. R. 185.12.35.

Jam locus ♂

Latus tertium	13.51.45		2 206 000 000	
compl.	76. 9.15	sinus mi.	999 896	$2206\frac{1}{2}$
sinus	97 087		{...}	
versus	2 913			
latus majus	95.59.30		2 206 500 000	
	84. 0.30	sinus ma:	994 535	2 218
latus minus	82.10.28		{...}	
differentia	6.49. 2			
compl.	83.10.58		2 218 versus	
sinus	99 293		97 782 sinus	
versus	707		77.54.36 compl.	
differentia	2 206		12. 5.24 quaesitus	
			185.12.35 A. R. stellae	
			197.18 A. R. Martis	
			196.35.21	
		55.55	42.39	
		45	41.57	Cooritur 18.45.45 ♎
		3.3	42	



angulus alter 22.24 anguli 67.36 declinat 7.22.16
381 $924\frac{1}{2}$ Mars 5.59.30
$82\frac{3}{4}$ $82\frac{3}{4}$ 1.22.46
{...} {...}
31|52|7 76 502 18.45.45
31|62 31.31
long: 18.14.14
lat. 1.16.30 b.'

XIV, 123v Pro horâ. Erat cor ♌ occ: 27.58
locus ☉ 13 ♐, A. R. 251.34
A. R. cordis 146.45
A. R. m.c. 174.45 Horae 5 m. 6 ante meridiem
76.30 Ergo horâ 6 54 antemeridianâ

Pro loco ♂ 1590. 18 Dec. h.7 m.30

Declinatio ♂ 11.5.15. A Spica 14.22.30. Alt. ♂ 23°. Declinatio Spicae eo anno observata 8°58'. A. R. 195.56.

Latus tertium	14.22.30		306 250 000		313 100 000		
compl.	75.37.30	sinus mi:	981 34	3131	98 778	3170	
sinus	96 869		{…}		{…}		
versus	3 131						

latus majus	81. 2. 0			3170 versus	
minus	78.54.45			96 830 sinus	
differentia	2. 7.15			75.32. 8 compl.	
compl:	87.52.45			14.27.52 quaesitus	
sinus	99 931½			195.56. 0 A. R. stellae	
versus	68½			210.23.51 A. R. Martis	
differentia	3 062½			9.48.36 cooritur 2.36.40 ♍.	
anguli		57.40	35.15		
69.52	20.8	2.20	34.36	12.24.46	
939	344	1.12	39	34	
80	80			declinat 12.25.20	
{…}	{…}			at. ♂ 11. 5.15	
75 | 12 | 0	27 | 5 20			basis lat: 1.30	
72 | 00	31 20				

2.36.48

2. 9. 9 ♏ longitudo vera ♂

1.15. 7 latitudo

Deductio ad 9 Dec:

25 Nov: mane h. 6 m. 54	18.14.14 ♎	1.16.30 b.		
18 Dec. mane h. 7 m. 30	2. 9. 9 ♏	1.15. 7 b.		
dies 23 h. 0 m. 36	13.54.55	1.23		

In Magino	25 Nov:	18.32 ♎		8.19	5.17	
14	9 Dec.	26.51 ♎	> 8.19	9	14	
9	18 Dec.	2. 8 ♏	> 5.17	74.51	70.68	
			13.36[1]		3.17	
					18	

Motus diebus est quam proximè proportionalis.

25 No: h. 6 m. 54	Desunt tamen scrupula
9 Dec. h. 7 m. 56	2′ portioni ratae posteriori. [1]
14 1 2	
12	
dies 14 h. 13 m. 2	

[1] *am Rand Nebenrechnung*

XIV, 124 (7) Dies 23°1′30″ dant 13.54.55 quid 14.32.35

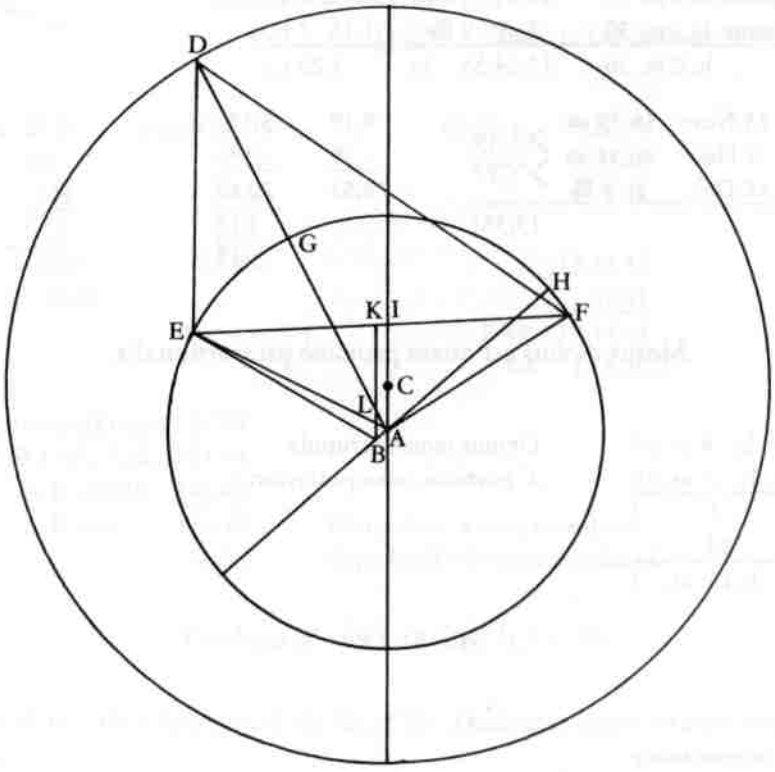
13.55 | 36′16″
{...}

In hoc loco intra 3 vel 4 scrupula certi esse non possumus. Nam neque planeta viceversa est observatus, nec deductio ita certo potest collimare. Jam ad opus. [...]

9. 4 d. 15°
18. 8 d. 30′
8.45.50 | locus verus ♂
{...} | 2′30″
8.47.56 5″
18.14.14
27. 2.10
2
27. 4.10 ♎ lat. 1.15.30 b.

Loca Solis

1584	9.20.47.48	1589	9.20.35.20			
Nov.	2.28.42.30	Nov.	10.29.12.22			
d. 17	16.45.21	d. 8	7.53. 7			
h. 9	22.11	h. 7	17.15			
m. 48	1.58	m. 56	2.18	AF	28.17.12 ♊	
	1. 6.39.48		8.28. 0.22	AD	25.44.31 ♍	
	3. 5.28		3. 5.32.10		87.27.19 DAF	Nihil variatur,
	10. 1.11.48		5.22.28.12			cum sic ferè rectus.
	1.43.26		17.47	FA	28.17.12 ♐	
☉	1. 8.23.14 ♉		57	FD	27. 4.10 ♎	
			16.50		61.13. 2 AFD	
		☉	8.28.17.12 ♐			



Esset quidem corrigendus per latitudinem visam. Sed cum in scrupulis 3 vel 4 de FD certi non simus, stultum est frusta meum laborem sumere. 61.13. 2
87.27.19
148.40.21
31.19.39 FDA [...] [1]

Anguli vere sunt 31.19.39 *XIV, 124v*
61.13. 3
Fiat ex DA totus 87.27.19

Ut ergo DFA ad DA, sic ADF ad AF et sic DAF ad DF [...]

5 199 300 000		9 989 550 000		
87645	59322	87645	113977	
{...}		{...}		
		113977		
		2196		
		{...}		
		2503|	1.26. 2	

Est latitudo 1°15'30". non ⟨magis detractio⟩

[1]Si 100000 fit [112921, quid sinus hujus Fol. 261 Nodus 16.12 ♏
2196 25.44.30 ♍
{...} 50.27.30
2480] sinus 77116
subtendit 1.25.16 3220
{...}
Esset cavendum de anomalico pulcher consensus 2483\| {...}
loco sed quid hoc in periculo erroris multo majoris.[1]

Secundo

	AE	8.23.14 ♏	AE	8.23.14 ♏	
	AD	25.44.31 ♍	ED	18.33.25 ♌	
		42.38.43		79.49.49 lat. 1.15.30	
in ecliptica	AD	25.45.26		566365	
		42.37.48		100024	
		135917		{...}	
		100031	inclinatio	5665006	79.49.58 AED
		{...}	1.25.22		42.36.41
		135959| 42.38.56	EAD minuitur		37.13.17 ADE
		2.15	perig. propter		
		42.36.41	motum apogaei		

[2]Errorculus et hic et intra fol. 233 in eo quod annuus motus apogaei statuitur 1'7". At annis 230 vix 60 competunt. Ergo motus apogaei in Tychone componitur ex ap: et praecessione.[2]

[1–1] *Nachtrag*
[2–2] *Nachtrag*

XIV, 125 (9) Ut DEA ad DA sic ADE ad AE, et sic DAE ad DE

		6049100000			6770200000	
		9843	61456		9843	68680[a]
Lat:	2° 3′ 0	{...}			{...}	

248300 00		68680
6868	3615	3577
{...}		{...}

2. 4.18 — 24571

1.18 — 2483 debebat

Supra motus lat. 5.17. Inde fuit $\frac{1}{15}$ et hujus $\frac{1}{5}$ subtrahenda. Pars $\frac{1}{15}$ est 21″, cum $\frac{1}{5}$ est 24. 4.53

2. 8.18

2. 3.25

In deductione facile unius scrupuli error potest contingere. Et ego quidem die primâ computavi 2°8′18″. Illi habuere 2°9′ quod melius consentiret.

In oppositione media cum ☉ fuit latitudo visa 3.38.12.

Sit in ♂ verâ 3°39′ 0″ AGD

1.25.22 GAD

2.13.38 ADG — 388700000 | 61060 — 6366 {...}

Prodit AG 61060

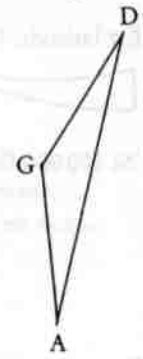
AE 61456

Si esset 3.42.22

1.25.33

2.17 — 398400000 | 6163 — 6464 {...}

103584 | 6906 -3453 — 15 {...} [...]



Fuit 1590. 18 Dec. alt: mer: ♂ 23°. Et 25 Nov. minor adhuc. Pronunciant eum liberum a refractionibus, scilicet si valeat in planetis refractio fixarum. At si Solis valeat, nonnihil refringitur. Quamvis nobis refractio nocet potius quam prodest. Nuspiam etiam de parallaxi cautum. Sed haec in ☊, in periculo majoris erroris absorbetur.

Prodeunt sic	59322	AF	♎ ♐	59322
	61060	AG	♓	61456
	61456	AE	♉	2134

Si 59322 esset 96451, quid 61456, vel differentia 2134

2134

3.38.12 — {...}

1.25.22 — 205826434 | 3470 — 59322 {...}

2.12.50 — 3864000 | 6343 {...} — 60919

3470

96451

99921 Hoc sequeretur Tauro.

Major igitur est proportio distantiarum ♐ et ♉ in Tychone, quam hic.[1]

[a] *richtiger Wert* 68780

Est AF 59322 — 8.28.17.12 ♐ 46525 49642175 | XIV, 125v
AE 61456 1. 8.23.14 ♉ 1067 60389 | 822
120778 4.10. 6. 2 {...} {...}
60389 EAF 130. 6. 0 49642175
1067 49.54
24.57
0. 0.28.16
24.28.44 AEF
65.31.16
25.25.16 AFE
64.34.44

Da aliquam, puto AI perpendicularem, quae cum AE operata subtendit AEF et cum AF subtendit AFE. Vel quaere usitata via EF.

Si totus fit FA quid sinus AFE, 42927 et compl: 90318 Sinus EAF 76492
59322 59322 59322
109510 EF {...} {...} {...}
54755 KF 25465 AI. LK 4537658424 | 109510
53578 IF 59322 41436 | EF
1177 KI. AL {...} 53578 IF {...}

Est HA 5.30. 0 ♋ med: Ut sinus hic ad LA, sic totus ad BA 117700000 | 1382
FA 28.17.12 ♊ 85142 | BA
HAF 6.12.48 Et ut hic totus ad BA, sic {...}
IAF 64.34 44 LAB ad LB 52449
LBA. IAH 58.21.56 1382
LAB 31.38. 4 {...}
LK 25465 725 LB
BL 725
KB 26190

Si KF fit totus, quid KB 2619000000 | 47831 Tangit 25°33′45″ KFB
54755
{...}

Si totus fit KF quid secans KFB 110851
54755
{...}
$60696\frac{1}{2}$ BF. BE

Si BE fit totus quid BA — 1382000000 | 2277. Eccentricitas 2277
606965
{...}
10000000000 |
60697 | 164754
{...}

Hic AG deprompta ex akronychia latitudine est 61060. At cum sit infra long: mediam, deberet esse minor quam 60697. Desiderat igitur radium majorem, et eccentricitatem ergo etiam majorem, sed proportionem fortassis eandem eccentricitatis ad suum orbem. Sed in minimis versatur negocium. Nam si latitudinem visam 2 scrupulis minuas, officium faciet.[1]

XIV, 126 (11) Folio 110. 111. Habes socias *ακρονυχιου* in ♓.
Quaeramus jam et alias. Ut in ♉. Infra fol. 224. Est radia [...].

Sex. d. revolut.			
11.27	1	duae	22.54
22.54	2	anni 4	24.21
34.21	3		1.27
45.48	4		
57.15	5		
1. 8.42	6		
1.20. 9	7		
1.31.38	8		
1.43. 5[a]	9		
1.54.30	10		

1580. 9 Feb:
1582.28 Dec: *ακρονυχιος*
1584.14 Nov: 12.13.16 No:
1586. 2 Octo. 24 Sep: 10 Oct.
1588.19 Aug.
1590. 7 Julij
1592.24 Maj.
1594.11 Apr.
1596.27 Feb. 24 Feb: 9 Mar:
1598.14 Jan:
1599. 2 Dec: 3.4 Dec.
1601.19 Oct.

Sexagenae
1.27. Extendunt se a
commutationis biss
20 Jan. in 17 Ap: 16
20 Feb. in 18 Maj. 19
20 Mar. in 15 Jun:
20 Apr. in 16 Jul:
20 Maj. in 15 Aug.
20 Jun. in 15 Sept.
20 Jul. in 15 Oct.
26 Aug. in 15 No.
20 Sep. in 16 Dec.
20 Oct. in 15 Jan.
20 No. in 15 Feb. =
20 De. in 17 Mar: 16

1578.25 No.
1580.12 Oct:
1582.30 Aug:
1584.17 Julij
1586. 4 Junij
1588.21 Apr.
1590. 9 Mar. 4 Mar.
1592.25 Jan. 23 Jan. 4 Feb.
1593.12 Dec. 10. 13 Dec:
1595.30 Oct. 30 Oct: caput
1597.16 Sept.
1599. 5 Julij

1580.16 Nov: *Ακρονύχιος*. Caput
1582. 4 Oct.
1584.21 Aug.
1586. 9 Julij
1588.26 Maji
1590.13 Apr.
1592.29 Feb.29 Feb:
1594.16 Jan.
1595. 4 Dec. 4.5 Dec:
1597.21 Oct: 21.23 Oct.
1599. 9 Aug: 11 Aug:

1578. 8 Apr:
1580.24 Feb.
1582.11 Jan.
1583.29 Nov.
1585.16 Oct:
1587. 3 Sept.
1589.21 Julij
1591. 8 Jun: *Ακρονύχιος*
1593.25 April:

1581.27 Apr. 22 Apr: 2 Maj.
1583.14 Martij
1585.30 Jan. *Ακρονυχιος*
1586.17 Dec. 16.27 Dec.
1588. 4 Nov: 6.10 Nov.
1590.21 Sep:
1592. 9 Aug.
1594.26 Junij
1596.14 Mai.
1598.31 Mart:
1600.17 Feb:

79.27 Aug:
81.14 Julij
83. 1 Jun. 5.10 Jun.
85.18 Apr. 15.26 Apr.
87. 6 Mar. *Ακρονυχιος*
89.21 Jan.
90. 9 Dec. 25 No: 18 Oct.
92.26 Oct:
94.13 Sep.
96.31 Julij
98.18 Jun.
1600. 6 Maji

1581. 5 Oct.
1583.20 Aug:
1585.10 Julij
1587.25 Maji
1589.14 Apr. *Ακρονυχιος*
1591. 2 Mart.
1593.17 Jan.

[a] *korrigiert aus* 1.43. 3

1594. 5 Dec: 29 No: 10 Dec.
1596.22 Oct.
1598. 9 Sept.
1600.27 Jul.
Nihil [...]'

1595.13 Mart:
1597.28 Jan.
1598.20 Dec.
1600. 2 Nov:
Nihil

1578. 8 Aug.
1580.25 Jun.
1582.13 Maji
1584.30 Mar.
1586.15 Feb.
1588. 3 Jan.
1589.20 Nov. 1.Nov: 3 Dec.
1591. 8 Oct. 2.9.10 Oct:
1593.25 Aug. *Ακρονυχιος*
1595.13 Julij 21.22 Julij
1597.30 Maj.
1599.17 Apr.
1601. 4 Mart:
Nihil fere

1581.28 Martij 18 Mar: 22 Apr. *XIV, 126v*
1583.12 Feb. 9.10.13 Feb.
1584.31 Dec: 2.3 Jan: 21 Dec.
1586.17 Nov. 11.23 Nov:
1588. 5 Oct: 15.17 Oct:
1590.22 Aug.
1592.10 Julij
1594.27 Maj.
1596.14 Apr. 22 Apr.
1598. 1 Martij, 23 Feb: 4.6.7 Mar:
1600.18 Jan. *Ακρονυχιος*

Ex his decem his ipsis in folijs computata est *ακρονυχιος*. Martij anni 1587.

1579.21 Feb:
1581. 8 Jan.
1582.26 Nov:
1584.13 Oct.
1586.31 Augusti
1588.18 Julij
1590. 5 Junij
1592.22 Apr.
1594.10 Martij
1596.26 Jan. 26.29
1597.13 Dec: *Ακρονυχιος*
1599.31 Oct: 17.19 Oct: 3 Dec.
1601. 9 Sept:

Possunt haberi

2. 1595.30 Oct:
3. 1580.16 Nov.
4. 1582.28 Dec.
5. 1585.30 Jan:
6. 1600.18 Jan:
7. 1597.13 Dec.

Examinentur hi casus. 1595. 30 Octobris. Est satis commodus. Habet enim duas socias satis certas, tertiam verò incertiusculam. Deducenda est ex uno 4 Martij in 9. 1580. 16 Novemb. omnium optimus est, se habet enim 4 socias ad diem. Sed videndum in observationum libro, quantum sit in ipso capite certitudinis. 1582. 28 Dec: et 1597. 13 Dec. sunt quasi unus et idem. Sed 1597. 13 Dec. incommodior. Nam ex tribus socijs una nimis remotè deducetur, ex 19 Oct: et 3 Dec: in 31 Oct: Reliquae duae nimium propinquae sunt. 8 Jan: et 26 Jan: quarum illa ex solo 6 deducitur. Altera sat commode habet. Sunt sociae 4. Duae ad proximum diem, duae stipatae.

1600. 18 Jan. et 1585. 30 Jan. sunt itidem nimis vicinae. Prior habet 5 socias, unam ad diem. Est sat commoda. Altera quoque sat est commoda.

Observationes necessariae, ex anno 85. 2 Jan. cum ☿ abesset a meridiano h.5.0 a.m. fuit eius declinatio per armillas boreales 15°10′ Sept. h.10.0. Inter ☿ et inferius caput ♊ 42°43′40″. 3 Janu. altitudo ☿ meridiana per quadrantem Tychonicum 49°12′20″. Horâ 2°50′ Inter ☿ et cor ♌ 7°9′0″. Horâ 3°15′. Inter ☿ et caudem ♌ 17°27′30″.

* Ex anno 90. 4 Martij h.7 m.6 in 24.22.30 ♈. Lat: 0.4′24″ m. caut⟨im⟩ de R.P.

Ex anno 91. 2 Oct. h.6 m.42. A.R. ☿ 294°39′. Declinatio 24°16′. Ergo in 22°22′25″ ♑. 2°38′30″ m. ☿ in meridiano habuit alt. 9°55′30″. 9 Oct. h.6.15. Inter ☿ et lucidam caudae ♑ 21°2′. Declinatio ☿ 23.10 m. In meridiano alt. ☿ 10.57. H.6.36. Inter ☿ et orientalem capitis ♐ 16°42′15″. 10 Oct: h.6°23′ A.R. ☿ 300°7′. Declinatio 23°0′35″. Hinc in 27°31′ ♑. Lat. 2°18′48″. Vera lat. 2.20.45. Nam alt. ☿ merid: 11.6.'

XIV, 127 (109) [...]

Jam sumamus ad manus
aliam operationem
pro eadem probando, primae similem.

Tempora
1591. 7 Oct: h: 5 — 1595. 12 Jul: h: 2.

	Long.			
1590	6.12.45.36	1594	7.28.25.39	
Sept.	4.23. 4.17	Jun.	3. 4.51.25	
d. 6	3. 8.40	d.11	5.45.53	
h. 5	6.33	h. 2	2.37	
	11. 9. 5. 6 sim. lon.		11. 9. 5.34	lon. simpl:
	28		4.23.33.34	motus apogaei paulò post annum 92 compl:
m.21	4.23.33.34		6.15.32. 0	anomalia commutationis simpl.
	6.15.32			

11. 9. 5. 6
3.30.51
11.12.35.57 long: coaeq. subtrahe 2
7.16.28.21
3.30.51
7.12.57.30
4.17. 2.30
[...]
1.45
4.17. 4.15

[...]

[4.20.36.51
3.30.51
4.17. 6. 0
[...]
1.45
4.17. 4.15]

1590. Sept. d.6 h.5 m. 21
1. 27
1590. Sept. d.6 h.3 m. 54

1594. Jun. d:11 h. 2
1. 27
1594. Jun. d.11 h. 0. m.33[1]

XIV, 127v Ergo prior est anno 1591. 7 Oct. h: 3. Fuit ♂ observatus sic

2 Oct: h. 6.42	22°22′25″ ♉,	lat. 2°38′30″ m.	
10[1] Oct. h: 6.23	27.31. 0 ♉	lat. 2.18.40 m.	
7 dies h.23.41 m	5. 8.35	19.50	

In Magino
12 Oct. 21.21
17 Oct. 24.35 — 3.14
20 Oct. 26.33 — 1.58
5.12

Hinc colligitur differentiam 5 dierum esse 3°12.

22.22.25
7 Oct: h: 6.42 — 3.12 — Diurnus 39′
h: 3.54 — 25.34.25 — Horarius 5
2.48 — 5
25.29.30 ♉ Hic assumendus.

[1] *am Rand* Observatus et 16 Oct:

Posterior anno 1595. 12 Julij h: 0.33. Hic iterum difficultas. Nam ante 12 Julij nulla est observatio, at est die 22 et postea nulla amplius[1].

Fuit 21 Julij h.14.40. Lat. 2°30′ m ve. In 4°11′10″ ♉. In Magino visus fuit in 3°8′ ♉. Motus a 12 in 22 Julij in Magino. 27.31 ♈
3.25 ♉
5.54 Sed quia apogaeum Martis 6 gradibus est in Magino posterius, videamus quantus ejus motus sit post 6 gradus

22 Jul: 3.25
1 Aug. 8.49
5.24

Hic est magna differentia. Considerandum, an ab apogaeo veniat, cum Mars sit in quadrato Solis. Itaque haec variatio non est propter apogaeum, sed propter cursum in quadrato Solis. Est enim Mars in 12 ♓, ubi prosth: parva et addenda: Motus Martis velox et velocior in Magino quam * verè. Indulgeamus igitur illi his 10 diebus 4 scrupula. In Cypriano, qui apogaeum habet loco priori est sic.

2[2] Jul: 24. 9 ♈ 6. 4
12 Jul: 0.13 ♉ 5.52
22 Jul. 6. 5 ♉

Itaque sat tuto possumus eligere 5°53′.

21 Jul: h. 14.40 4°11′10″ ♉
10 5.53
11 Jul: 14.40[3] 28.18 ♈ Hic vix ultra 5 scrupula errabimus.

Diurnus 37′. Horarius 15 15
28.33[a] ♈ Hic assumendus.[1]

XIV, 128 (111)

In priori ergo
locus visus 25.29½ ♉
in eccent. 12.34 ♓
47. 4½

In posteriori
locus visus 28.28
in eccent. 12.34
45.49
47. 4½
1°15′

Proba commutationem

1590	3. 7.35.24	1594	1.21.57.12	1590	9.20.21. 0	1594	9.20.22.51
Sep:	4. 6. 0.37	Jun.	2.23.32.43	Sep.	8.29. 4.54	Jun.	5.28.24. 7
d. 6	2.46.10	d. 11	5. 4.38	6	5.54.50	d. 11	10.50.32
h. 3	3.26	m. 33	38	3	7.24	m. 33	1.21
m.54	1. 2		4.20.35.11	54	2.13		9.29.38.51
	7.16.26.39		3.30.51 aequatio		0.25.30.21		11.12.34. 0

[1] *am Rand* 1591. 16 Oct. h.6 m.28, ♂ 1°27′18″ ♒. 2.10.52 m.

1461 287
181 730
21 1017
1663 687
687 330
976 304
289
273

1589. 26 No: h.14.52

1591. 16 Oct. h.14°48′
1595. 21 Julij h.14.48

[2] *Randbemerkung* NB. periculum subest, quod potest errorem parere ad 10 minuta. Non nil juvat Magini et Cypriani consensus.

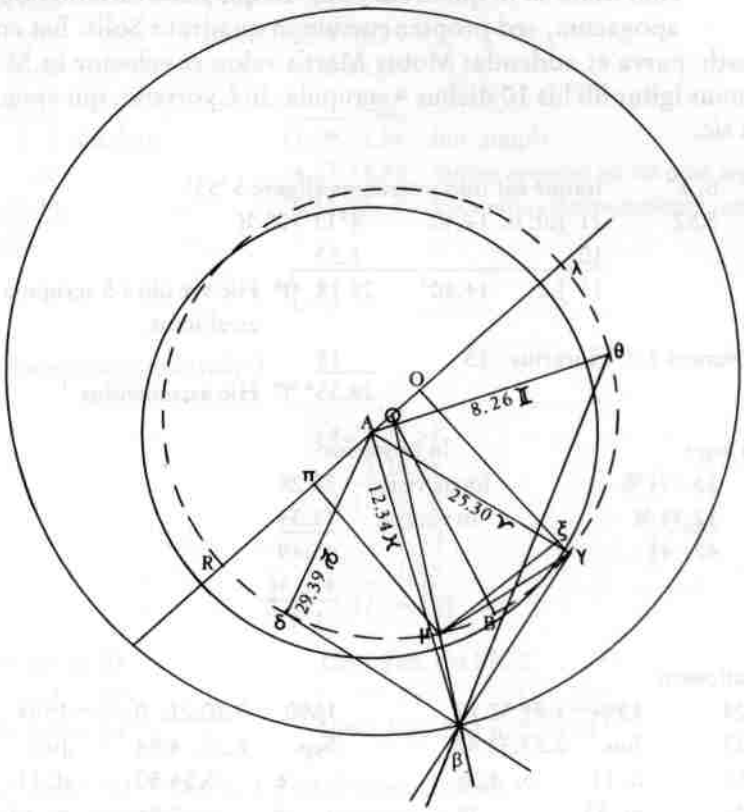
[3] *am Rand* 11.40.40
12. 0.33
9.53

[a] *Kepler* 23

3.30.51	4.17. 4.20	11.12.34	42.55. 9
7.12.55.48	1.12.55.40	42.56.21	
42.55.48 bene habent	42.55.40		

Est ergo β 12.34 ♓, δ 29.39 ♉. γ 25.30 ♎. $\gamma\beta\alpha$ 47.4½. $\delta\beta\alpha$ 45°49′.

Oportet jam quaerere et tertiam, ut ex tribus punctis habeatur radius orbis, quando quidem Terra non est in locis opportunis. Anno 1589. 19 Nov: cum sit observatus ad 1 Nov: et 3 Decembris.



1 Nov: h: 6.10 — 20.59.15 ♉. Lat. 1.36. 0 m. cautum de parall:
3 Dec: h. 5.39 et refract:
31 h.23.29 24.43 48

				Cyprianus		
Maginus	11 Nov. —	20.25 ♉	13. 3	22.34 ♉	>	13.43
	29 Nov.	4. 1 ♒	10.41	6.17 ♒	>	10.35
	13 Dec.	14.42 ♒		16.52 ♒		
obser.		24.17		24.18		

Supra	obser.	in Mag.		Cypri.
15 Sept: h. 7¼	16.45.40 ♐	16.36	10	18. 1 ♐
1 Nov: h: 6.10	20.59.15 ♉	20.25	32	22.34
	34.13.35 -15- 33.49[a]			34.33

[a] *Kepler* 59

Haec bene consentiunt. Itaque differentiae quamvis mechanicae sat tuto potes fidere. '

Contra cum in Cypriano a 1 Nov: ad 3 Dec. sint 24.18, in Magino 24.17, discrepent vero causâ apogaei in partes contrarias: Videtur et observatio debere habere 24.27, non 24°42′. Id quidem facile probari potest inde. A 15 Sept: ad 1 Nov: in observatione sunt 34.13½. In Mag: 33.59. In Cypriano 34.33. Et in partibus prioribus temporis ab 1 ad 19 No: habet Maginus 13.36, Cypr: 13.43. A 19 No: ad 3 Dec. Maginus habet 10.41, Cyprianus 10.35. Compara. *XIV, 128v*

		Cyprianus	observ:	Maginus
15 Sept.	1 No.	34.33	34.14	33.59
1 No.	19 No.	13.36[a]		13.43[b]
19 No.	3 D.	10.35[b]		10.41[b]
1 No:	3 D.	24.18	24.44	24.17

Cyprianus et Magini motus non sunt ad se proportionales. Computetur locus, certitudinis causâ. Collatus est ad duas stellas. Prima est superior in cornu ♉, cuius A. R. 298.48½, decl: 13°41′36″ australis. Altera est lucida pedis ♒, cujus declinatio observata 17.57½ australis. Longitudo 3.22 ♓, lat. 8.10, nisi quod anno 1589 fuit 3.12.30. Quae si fuisset in 2.57.50 cum decl: 18°, haberet asc: rectam 338, cum lat. 8°6′53″. Cum ergo differentia A. R. sit 22.36

2.30

44.12

11.18

1

56

Igitur cum sua decl: 17.57½, erit A. R. 338, long: 2°58′46″, lat. 8°6′42″.

2.57.50

3.51.17

Ibi loci 53.27 dat 60 A. R., quid 2.58.46

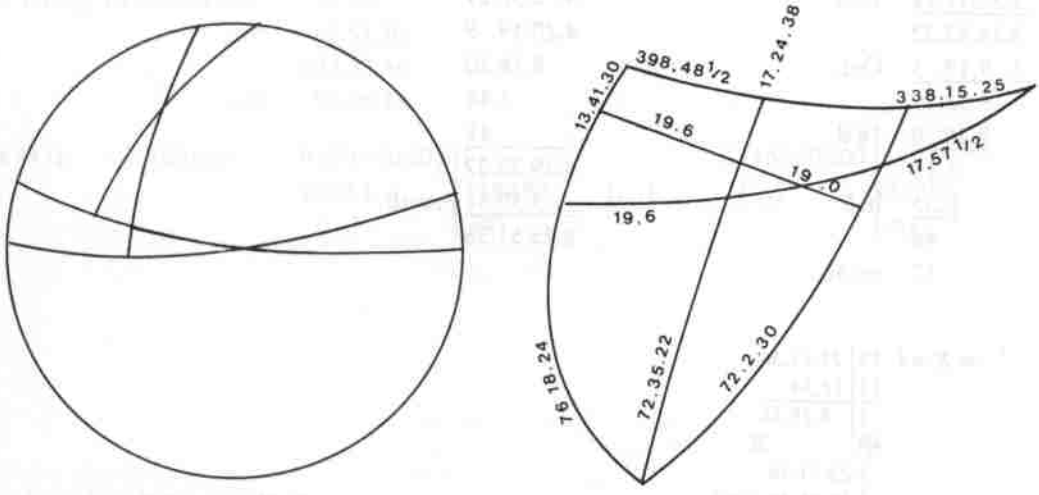
Ergo A. R. stellae 338°15′25″. ' 15.25 3.12.30

13.44

13.21.45

22.15

22.16



[a–b] *Minutenangaben in den Spalten gegenüber dem Text von Kepler vertauscht*

XIV, 129 (113) [...]

82.35.22	76.18.24	72.35.22
82. 2.30	72.35.22	72. 2.30
32.52	3.43. 2	32.52
89°27′ 8″	86.16.58	89.27. 8
9999544	997896	9999544
456	2104	456
19. 0	19. 6	19. 0
71. 0	70.54	71. 0
9455186	944949	9455186
544814	55051	544814
544358	5294700000 | 55489	544358000 | 572237
544358000000 | 549652	954183	95128
990369	{...}	{...}
{...}	5548900000 | 57112	572237000 | 599722
554282	971577	95417
9445718	{...}	{...}
19. 9.36 paulo minus	57112	599722
338.15.25	942888	9400278
319. 5.49	19°27′23″	19°56.39
	298.48.30	338.15.25
	318.15.53	318.18.46
	318.18.46	
	2.53	

A.R.	318.17	Cum A.R. 318 dat	17, lon:	15.17½, lat.	43½
decl.	17.25		17.25	15.25	1. 7
				16	
			318.18	15.41	1.12.

Verè igitur est locus stellae 15°41′. Lat. 1.12 m. Quemadmodum mechanicè.[1]

XIV, 129v Constitue ergo tempus exacte:

11. 9. 5.34		
11. 9. 3.40	long. simpl: requisita	Anom. commut.
5.20.11.18	1588	4. 0.38.21
5.18.52.22		4.20.19. 9
5. 9.19. 3	Oct.	8.18.30
9.33.19		5.46
9.26. 0	18 d.	41
7.19		8.29.22.27
6.33	h: 5	3.30.51 prosth.
46		8.25.51.36[1]
47	m: 36	

[1] *am Rand*

18	25.51.36
11	12.34
8	8.25.36

⊕ II

2.25.51.36
1.12.55.48 Bené
42

Jam pro constituenda parte proportionali ad diem 19, * duc ex Magino, qui certior est quam Cyprianus.

24.17	dat 13.43, quid	24.44		
13		13.43		
5.12	13°53′18″	5.12		
3.41		9.32		
5.15.41		17.12		
53		31.32		
21.12		5.37.15.32[a]		
15. 1		5.15.41.		
21.27. 1		21.34.32		
		21.27. 1		
		7.31		

Die 1 Nov: h: 6.10 20.59.15 ♉ Hic locus si assumatur, ultra quatuor aut 5
18 13.53.18 scrupula non aberrabimus.
19 Nov: h. 6.10 4.52.33[b] ♒ Ergo fol. 111. ϑ est 8.25.36 ♊, 37°42′
m.26. 5.36 23 11.12.34
0.26 4.52 ♒ 10. 4.52
1. 7.42

Habentur jam tria circuli puncta δγϑ. Sumantur seorsim triangula singula.

I. Triang. In δαβ est δβα 45°49′
δαβ 43. 7.40
88.56.40
αδβ 91. 3.20

Sit αβ

Si 99 983 fit 100 000, quid 7 171 100 000 | 71 723 quid 6 836 300 000 | 68 383
999 83 {…} δα {…} ⟨δβ′⟩
{…}

2 Triang. In γαβ est γβα 47° 4′30″ *XIV, 130 (115)*
γαβ 43. 7.40
90.12.10

Ergo γδ 73 224, γβ 68 363. αγβ 89.47.50 est ferè totus.

3 Triang. In ϑαβ est ϑβα 37°42′
βαϑ 85.51.36
123.33.36
αϑβ 56.26.24

83 331. 100 000 9 973 900 000 | 119 690 [...] 6 115 300 000 | 73 386
8 333 1 {…} ϑβ {…} ϑα
{…}

[a] *aus der Addition* 5.39.15.32
[b] *Kepler* 23

$\beta\alpha$	100000
$\delta\alpha$	71723
$\gamma\alpha$	73224[1]
$\vartheta\alpha$	73386

Sed sufficiat duobus exemplis rem ipsam indagasse. Quantitatem rei jam porrò liberius expiscabimur. Non enim amplius indigemus similitudine parallaxes, sufficiunt tres promiscuae ad eundem locum eccentrici. Igitur assumemus annum

90.	5 Mar.	4. Mar.
93.	8 Dec.	1.10
95.	26 Oct:	27

et probationis causa: 92. 19 Januarij 23

Pro scrupulositate temporis epocham anomaliae simplicis faciemus ex tabula Tychonis. In caeteris utendum erit tempore restitutorio sub fixis. Ex particulae ep. ad 20 annos. [...]

1589	0. 1.28.27		89	1.19. 8
Feb.	1. 0.55.13		Feb.	59
4	2. 5.47		d. 4	4
h. 7	9.10		h. 7	17.30
m. 10	13		m. 10	25
long: sim.	1. 4.38.50			1.20.11.17.55
adde praecess. in una periodo				11.26.58.50
	1.34			1.31.38.16.45
	1. 4.40.24		91	1.31.18
91	0.24. 2.45			20.16.45
	10.37.39			1.43. 5.15.35
d. 20	10.28.53		92	1.37.24
	8.46			5.41.15.37
h. 6	7.52		Nov:	5.34
	54			7.15.37
m. 41	54			1.54.32.14.25
[...]			94	1.49.34
				4.58.14.25
			Sept.	4.33
				25.14.25

[...] Harum praecessionem ad.

	1. 4.41.58		Tertio
92.	7. 5.51.21		1. 4.43.32
	5.28.50.37	94	7.28.25.39
Nov:	5.25. 2.23		5. 6.17.53
	3.48.14	Sep.	4.23. 4.17
d. 7	3.40. 7		13.13.36
	8. 7	25	13. 6. 6
h. 6	7.52		7.30
	15	h. 5	6.33
sc. $11\frac{1}{2}$			57
		m. $43\frac{1}{2}$'	

[1] *am Rand* 3. 5.32 3. 5.32 Sunt fere aequales radij 71723
3.29.39 2. 8.26 73386
24. 7 27. 6 145109
$72554\frac{1}{2}$

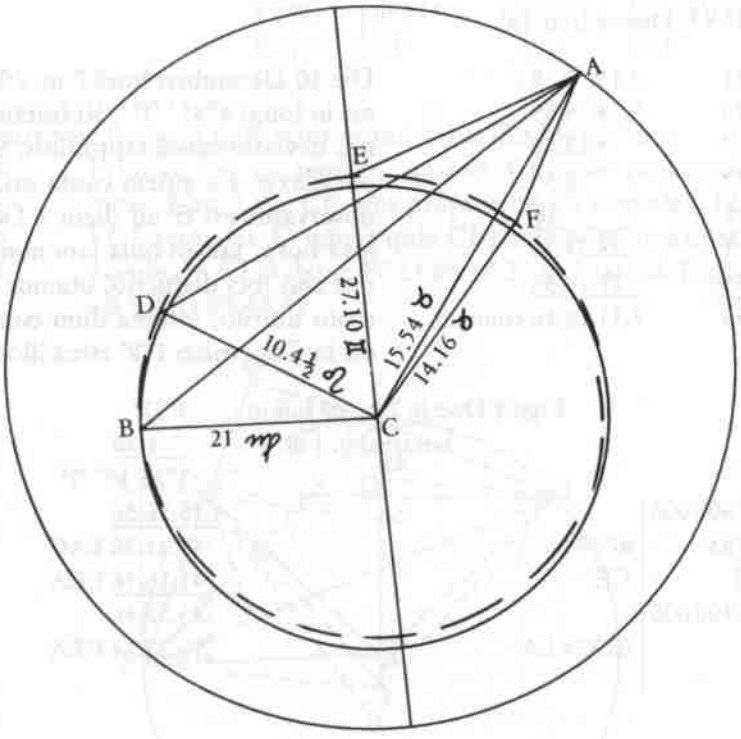
Radius verus longior est hoc. Et $\gamma\delta$ longior verô. Est 73224. Bene haec consentiunt.

Tempus 1. 1590. Mar. 5 h. $7\frac{1}{6}$ *XIV, 130v*

Lon: commutationis	An. sim: commutationis			Commutatio
1. 4.38.50	cum 89 compl.	1. 4.38.50	89	9.19. 6.53
11.14.55		4.23.30	Fe.	27.13.59
1.15.53.45		8.11. 8.50	14	1.50.47
lon: coaeq:		2.26	h. 7	8. 5
commutationis	prosth.	24.30	m.10	12
	commutationis	2.50		10.18.19.56
		22		11.14.55
		11.14.33	coaequa:	10. 7. 5. 1
	a.	11.14.55		

Ad 4 long. 24°22′30″ ♈, lat. 0°4′20″ m. Altitudo ☉ fuit 14°13′. Caelum apprime serenum. Scrupula refractoria 4′ ad summum[1], scrupula parallactica 3 minus, quia distat plus long. distantiae Solis.[2] Unum ergo perimit alterum. Esto 24°22′ ♈

motus diur.	44
Martij 5	25. 6 ♈
79776 ba	45.53.45
35504 bc	20.47.45 BAC
53170 ac	52.55
	127. 5. 1 BCA
	147.52.46
	32. 7.14 ABC[3]



[1] *Hinzufügung* Potest de refractione ulterius caveri.
[2] *am Rand* Cum parva sit latitudo, idem long. est et in eccentr: et in ecliptica.
[3] *der Figur einbeschrieben* Eccentricus Martis, non habet justum situm, sed nihil obest demonstra⟨tioni⟩.

797 760 000		355 040 000	
5317	131 232[a] BA	5317	66 774 BC
{...}		{...}	

Tempus 2. 1592 Jan: 21 h. 6 m. 42

Lon. sim: ab aequi.	Commutatio simplex	Lat: 1′ 2″ s.
1.24.40.25	9. 5.25.32	sed vitiosè.
11.14.58	11.14.58	
1.15.55.23	8.24.10.34 coaeq:	

Die 23 Jan: h: 6°57′. Observatus est in 11.26 ♈. Refractio nulla fuit, parallaxis horizontalis propemodum per solari, sc: 3 scr: Addit igitur long: circiter 2′. Ergo in Motus bidui 1°25′.

				11.28
				1.25
			h: 6.42	10. 3 ♈
			7.10 hor.	1
			28	10. 4
86 598	5 853 700 000			45.53.45
	86598	67 596 CD	DAC	35.49.45
	{...}		DCA	84.10.34
				120. 0.19
			ADC	59.59.41[1]

XIV, 131 (117) Tempus 3. 1593. Dec. 8 h: 6.14′

	7. 5.51.21	2.15. 0. 9
	5.25. 2.23	5. 4. 9.59
	3.40. 7	3.13.52
	7.52	6.55
	18	16
	1. 4.42. 1	7.22.31.11
	11.14.55	11.14.55
long.	1.15.56.56	7.11.16.16 commut.

Die 10 Decembris horâ 7 m. 20 observatus est in long: 4°45′ ♈[1]. Refractio nulla fuit, nec deviatio causâ latitudinis. Solummodo parallaxis. Ea autem cauta est. Etsi igitur observatus est ♂ ad diem 8 Decembris in ipsa hora, tamen quia jam non est ad manus ejus loci deductio, utamur unius bidui motu diurno, interea dum computetur. Is est in Copernico 1°8′ circa illos dies.

Ergo 8 Dec: h: 7 m. 20 fuit in 3°37′
horarius h. 1 m. 6 1.30
3°35′30″ ♈

99 383	6 737 600 000		1.15.56.56
	99383	67 794	42.21.30 EAC
	{...}	CE	41.16.16 ECA
	6 596 400 000		83.37.46
	{...}	66 374 EA	96.22.14 CEA

[1] *am Rand* NB. Lat. b: 0°0′45″.
[a] *richtiger Wert* 150039

Tempus 4. 1595. 26 Oct. h: 5°46′

Long: 7.28.25.39	1.21.57.12	
4.23. 4.17	4. 6. 0.37	Periculosa propter parum
13. 6. 6	11.32.22	angulum parallaxeos.
6.33	5.46	
1. 0	53	
1. 4.43.35	6. 9.36.50	
11.14.55	11.14.55	
1.15.58.30	5.28.21.55	

Observatus est diligentissimè die 26.27.28 etc. Computatus etiam adhibita cautione parallaxeos d: 27. h: $12\frac{1}{3}$ long: 18°52′15″

28 h: $12\frac{1}{4}$ 18.29.20

23.55 22.55

ergo 24 23

Non mutatur intra diem unum motus diurnus.

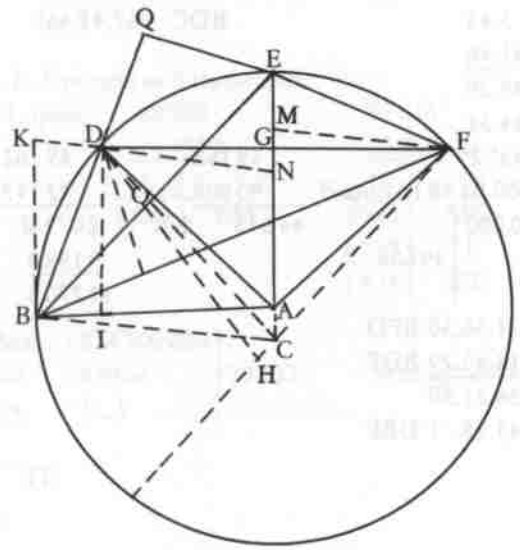
Si 24 dat 23 quid 5.45		5.46			1.15.58.30
d. 27 h. $12\frac{1}{3}$	18.52.15	12.20			1.19.22.16 ♉
	30. 1	1. 6.34	ang.	CAF	3.23.46
d. 26 h. $5\frac{3}{4}$	19.22.16	30.34		ACF	1.38. 5
		33			5. 1.51
		30. 1		AFC	174.58.89

59 210 000		28 530 000	
8770	67 514	8770	32 531
(...)	CF	(...)	AF′
[...]			

Jam comparentur lineae et quaeratur radius orbis illo Martis loco. *XIV, 131ᵛ*

CB	66 774
CD	67 596
CE	67 794
CF	67 514

Primum vel ex aspectu apparet CE esse propemodum longissimam. Nam DC, CF sunt prope modum aequales. Et anguli DCE, ECF aequales. Et tamen quia CF paulo brevior, erit et CE ante apogaeum. In CFD datur FCD 85.48.39 et 2 latera. Ergo in rectangulo est HCD 85.48.39



CDH 4.11.11 67 596 67 596
Si CD totus sit 67 596 quid 99 733 quid 73 00
8.24.10.34 d (...) (...)
7.11.16.16 e 67 415|51 868 DH 4 934| 50 800 CH
1.12.54.18 67 514 CF
5.28.21.55 f 62 580| HF
1.12.54.21
2.25.48.39

In DHF rectangulo datur HF et HD.
Si HF fit 100 quid DH 6 741 551 868 | 107 702 In tang. DFH 47°7′38″.
6 258 |
(...) |

Cujus secans 155 520
Si 10 000 fit 6 258 quid 146 979 Similiter in CDB dantur latera et angulus
6258 comprehensus.
(...) Est ergo ICD 42.54.18
91 980| DF IDC 47. 5.42

67 596 67 596
Si DC totus fit 67 596 quid fiet ex 68 078 73 248
(...) (...)
460 18| ID 4 951 3| IC
6 677 4 BC
1 726 1 BI

Si ID fit totus, quid IB 1 726 100 000
Secans 106 832 4 601 8 37 592 IB In tang.
46 018 (...) 20°30′7″ IDB.
(...)
4 916 2 BD

In CDF est DCF 85°48′39″ In CBD est BCD 42.54.21
CFD 47. 7.38 DBC 69.23.53
132.56.17 112.18.14
CDF 47. 3.43 BDC 67.41.46
BDF 67.41.46
BDF 114.45.29
In BK est BDK 65.14.31
KBD 24.45[a].29 49 162 49 162
Si BD 100 000 fit 49 162, quid 90 808 42 143 [...]'
XIV, 132 (119) [...] 4 464 300 000 | 44 643 KB 2 072 8| KD
1 127 08 | 39 609 9 198 0 DF
(...) | 11 270 8 KF
In tang. 21.36.30 BFD
114.45.29 BDF
136.21.59
43.38. 1 DBF

[a] *Kepler* 55

df 69005 fit 91980 quid 1000000

13801 45990000 00

9198000 00 | 66648 DA

1380

{...}

In DAB si 66648 fit 100000, quid dum DB 2458100000 | 36882

21°38′35″ 66648

BAD 43.17.10 {...}

136.42.50

DBA 68.21.25

69.23.53

ABC 1. 2.28

In CBA dantur latera et comprehensus.

BC 66774 Duc AL. Erit BAL 885732.

BA 66648

Si BA 100000 fit 66648, quid AL 1817, quid $99983\frac{1}{2}$

1817

{...}

1211| AL

66648

$16\frac{1}{2}$

{...}

1099692

6664800000

1099692

666371 BL

66774 BC

137 LC

AL fiat 100000 quid 1099692

Est LAC 6.26.25

ACL 83.53.35

est CLB in 172.58.46

89.25.11

Secans 100576

121

{...}

1370000 | 1211 | 11288[a]

{...}

In tang. 6°26′25″.

1000 dat 1211 quid 112886

121

[...]

66648 dat 100000 quid 13658480 | 205

66648

{...}

Eccentricitas aequantis [169]. Tota [338]. Tycho 358.

Haec probanda sunt per quartam lineam AE.

12642000 | 189[b] 189 aequantis eccen.

66648 358 Solis ap: tota Tych:'

{...}

Assumantur ergo D. E. F puncta et ducatur FM. *XIV, 132ᵛ*

Si 100000 fit CF 87514, quid 68080

FCM 42.54.21

MFC 47. 5.39

67514

67514

{...}

45964 FM

73248

{...}

49453 MC

67794 CE

18341 ME

FM fiat 100000 quid ME 1834100000 | 39903

Cujus secans 107668 45964

45964 {...}

{...}

49489 FE

In tang. 21°45′15″ EFM.

[a] *richtiger Wert* 11313

[b] *richtiger Wert* 169

In CEF dantur latera et angulus, quaeruntur reliqui. Imo dantur. Nam quia scitur EFM 21°45'15". Erit FEC 68°14'39".

Et quia EFM 21°45'15"
MFC 47. 5.39
erit EFC 68.50.54.

In DEFC trapezio dantur diametri DF, EC, latera DC, CF, FE. Anguli DCF 85°48'39", CFE 68°50'54".
Summa ergò angulorum est 205.20.27.
Sed nescitur quantitas separatorum.
Duc ergo DN.

DEF 85.48.39
CFE 68.50.54
154.39.33
205.20.27 TED, EDC.

Si 100 000 fiat DC 67 596, quid 68 080 73 245

67 514 82 82
82 {...} {...}

1 828 100 000 | 55| 59
460 19 | 39 725 459 64 494 53
{...} | 460 19 DN 495 13 NC
677 94 CE
182 81 NE

In tang. 21°39'55" EDN
47. 5.39 NDC
68.45.34 EDC
205.20.27
136.34.53 FED
43.25. 7

Triangulum FED est inscriptum circulo, datur ejus angulus et duae lateribus subtensae, quaeritur semidiameter in dimensione laterum. Supra fuit DF 91 980, jam et FE 49 489.

49 489
Si DF dat sinum arcus DEF, quid EF 68 733
{...}
[...] 3 401 527 437 |
919 8 | 36 981
{...} |

Si idem 68 733 dat 91 980, quid totus 9 198 000 000 | 133 822
FDE 21.42.13 68 733 | 66 911 DA
136.34.53 {...}
158.17. 6 66 911 Radius orbis. Hic major justo venit. Cum enim BC sit
EFD 21.42.54 longior radio quia ante long. mediam est tantum 66 774, '
FAE 43.24.26
EAD 43.25.48
136.34.12
EDA 68.17. 6
EDC 68.45.34
ADC 28.28

sed pertexatur per assumpta tria puncta. [...] *XIV, 133 (121)*

Si CD totus fit 67 596, quid 99 996

915 4

{...} 67 596 000 00

618½[a] HC 270384

67 593|3 DH

66 911 DA

682 HA

Si 682 fit 100 000 quid 608 500 000 | 89 183 HC

6823 |

{...} |

Ex tang: 41°43′45″ CAH

Secans 133 995 138.16.15 CAD

682 31.27

{...} 138.47.42

914 41.12.18 DCA

130. 4.30 D

88.52.12 apogaeum

Denique si 66 911 fit 100 000 quid 91 384 590 | 1366

66 911 |

Eccentricitas aequantis {...} |

1366

2732 duplum

* 2218 3584 Tycho

Tertio assumantur BDE puncta.

CB sit totus et fiat 66 774 quid ex BO 68 080 73 248

67 514 740 740

740 {...} {...}

504 542

[...] 22°15′55″ PED 45964 49453

42.54.21 PEC 45460 BO 48911 OC 22°20′35″ OBD

65.10.16 DEC 67596 CD 42.54.21 OBC

67.44. 5 PDE[b] 186850 0 | OD 65.14.56 DBC

4546 67.39.25 ODB

{...} | 41102 OD

Trianguli BED datur angulus et latera, quaeruntur reliqui anguli. *XIV, 133v*

Fiat 100 000 DE 49 183 quid QE 49183 49183

[...] 70228 71193

{...} {...}

34540[b] QE 35015 DQ

49150 BD

84165 BQ

3 104 000 000 | 135.23.30 BDE

84165 | 36880 155.38. 8

{...} | 24.21.52 DEB. DAB dim.

[a] *Kepler* 608½

[b] *Kepler* 31040

DB 49 150, dim. 24 575. 41 253 fit dim. 24 575.

CE sit totus 67 794 quid 68 080

et fiat 67 794 {...}

73 248 46 154 PE

{...}

49658 PC PED 21°14′13″ secans 107 287

67596 CD PED 21.14.13[a] 46 154

1793800000 | PD PEC 42.54.21 {...}

46154 DEC 64. 8.34[b] 49 524 DE

{...} | 3886 PDE 68.45.43[b]

67.39.25

BDE 136.25. 8[b]

QDE 43.36.52

QED 46.23. 8

49 524 49 524 [...]

72 400 68 972

{...} {...}

35855 QD 341 590 000 | QE 21°53′30″ DBE

49150 BD 85005 136.23. 8

85005 BQ {...} | 40 183 158.16.38

21.43.22 DEB

In triangulo DEA, Ut ergo sinus 69 193 ad DE 49 524, sic sinus 92 789

angulus DAE est 43°47′ 49 524

136.13 4 595 282 436 | {...}

D.E aequales, ergo 68. 6½ 69193 | 66411 4 595 282 436′

{...} | radius orbis

XIV, 134 (123) In DAC dantur tria.

Nam ADE 68. 6½ Ut ergo totus ad CD, sic sinus CDA ad CH, sic sinus DEH

CDE 68.45.34 67 596 772 99993½

CDA 39.14 1142 67596

DEH 89.20.46 771|94632 ad 67 591 606 26

Si CH 772 fit 10 000, quid HA. Sequitur tang. ang.

1181 152965 56.49.32 ACH DH 67 592

772 89.20.46 DCH DA 66411

32.31.14 DCA AH 1181

130.41.30 DC DCA 32.31.14

97.33.16 apogaeum CDA 39.14

33.10.28

Ut ergo sinus DAC ad DC, sic sinus QDA ad CA. Venit CA 1418. CAD 46.49.32

Si 66411 dat 1418, quid 100 000? Venit 2135 eccentricitas aequantis

1449 4170 duplum

3584 ecc: Tych:

Cum ergo primo assumpserim BEF puncta, secundo verò et tertio loco admiscuerim D, quae observatio incerta est. Ideò mittamus hanc. Et sane cum angulus ADC veniat

[a-b] *korrigierte Werte; kleinere Additionsfehler*

major dimidio aequationis, id consentit cum eo quod radius est minor quam primo loco, sc: 66411. Loco vero secundo, cum major perveniret radius, minor fuit eccentricitas.

Credo sine omni errore assumere possumus eccentricitam ☉ mediam. Jam quod in orbe annuo tentavimus, idem etiam in eccentrico Martis tentemus, alligantes illum ad unum locum orbis annui. Et propter opportunitatem observationum eligatur 12 Martij, quam vis praestaret vicesimus[1].

Secundo. In Meridie 12 Martij in Huenna anno 1596 fuit Sol motu medio in 29°8′25″ ♓. Mars per longitudinem simpl: in 3°16′23″54‴

anom: siml: 10.21.47.38

long: coaequata 3.21.59.18

Fuit ♂ die 9 h. 8 in 15°49′12″ ♊

15 7.50 in 18.29.50 ♊

5 h. 23.50 2.40.38

pro diebus 3 h. 5 in 1.20.17

die 12 7.55 17. 9.29

11

horar: 16.58.29 ♊

die 12 in meridie

Pro quolibet anno siderio retro subtrahendae sunt horae 6 m. 6.

Anno 1592 fuit ' 12 Martij, 24′. ante meridiem. Anno 1591, 12 Mart: h.17.30. Anno 1590. 12 Mart: h: 11°24′. *XIV, 134ᵛ*

Anno 1589[2]. 12 Mart. h: 5°18′ p: m:

Est Mars in long. sim: 6.26.59.17

anom. simpl. 2. 3.29.21

prosth. 9.44.52

long. coaeq: 6.21.14.28

commut: coaeq: 5. 8.47.58

commutatio simplex 5. 3. 3. 5

Die 12 Martij hora 14.48 fuit locus ♂ visus 12°17′ ♏. Fuit Mars stationarius. Ergo et antecedenti meridie[3].

Die 12 Feb. hora 17.6 anno 87[4].

[1] *am Rand* Primò. Anno 1598. 12 Mar. h. 12°12′,
long. Mar. sim.
prosth:
com. coaeq:
lon. coaeq:
Visus fuit 9 Martij horâ 7°40′ in 4.7 ♋, lat. 1.48 b. Motus diurnus est in Magino 23′, dies 3.70, horae 5. 5
1.15
5.22 Hic fortassis errorculus.

[2] *am Rand* Tertio anno 89.

[3] *am Rand* Lat: 2°2′5.

[4] *am Rand* Quarto anno 87

Mars in long: sim: 6. 4. 9. 0
anomalia simp.
prosth:
long. coaeq:
commut: simp. 5.25.51.51
comm. coaeq:
Anno 1585. d. 12 Mar. h. 41°48′[3].

Fuit visus anno 1587 die 12 h: 9°15′ in 23°23′46″ ♍[1].
Differentia horarum 7°51′. Est motus diurnus 24 r.
Ergo subtrahenda 8 scrupula[2] quia retrogr[2]: Estque
in 23°16′ ♍.

Mars in long: sim: 5.11.18.41
anom: simpl. 0.17.54. 3
prosth: 3.10. 2
long. coaequa. 5. 8. 8.36
com: simpl: 5.18.40.43
commut. coaeq: 6.21.50.45

Fuit visus anno 1585. 12 Mar. stationarius in 11°46′ ♌[4].

Anno[5] 1600 d: 12 Mar: h: 0.24[6]

long.		com.		
3.25.22.52		5.24.47.31	5. 2.35.56	5. 0.58.29
1. 1.26.40		27.41.40	4.23.30	4.23.30
5.45.53		5. 4.38	0. 9. 5.56	7.28.29
31		28	10.39	
5. 2.35.56		6.27.34.17	50	
1.37.27		1.37.27	9.26	
5. 0.58.29		6.29.11.44	3.15	
4. 0. 0. 0	EAN	29.11.44	17	
ENA 30.58. 0		30.59.	1. 3	
		60. 9.44	1.36.24	
			1.37.27	

sinus 867 430 000 | 168 564 AN
514 54 |
{...} |

In schemate paulo post sequente. [1]

XIV, 135 (125) Praecipue quaeritur, an AB, fol. sequente, circulum FGK medium secet. Ejus rei investigandi modi sunt alij quoque, sed hic quoque ⟨testimonij⟩ loco. Si aliqua ex AI, AK fiat longior, quam ei respondens AG. AH. Computentur ergo I et G.

[1] *am Rand* L. 3°30½′b.
[2-2] *Hinzufügung*
[3] *am Rand* Quinto 85
[4] *am Rand* Lat: 3°22′ b.
[5] *am Rand* Sexto.
[6] *am Rand* Die 13, hora 9 visus fuit in 0°10′37″ ♌. Lat. 3°7′22″ b. Motus diurnus 7′. In horar: 2′37″.

Anno 1587

	lon.		com.			
86	4.27. 5.33		4.23.13.36		6. 4. 9. 4	1.10.39. 4
Feb.	1. 0.55.13		0.27.13.59		4.23.30	6.50.14
11	5.45.53		5. 4.38		1.10.39. 4	1. 3.48.50
17	22.17		19.37		8.51	
6	8		7		5.12.32	
	6. 4. 9. 4		5.25.51.57		32.39	
	6.50.14		6.50.14		6.44.28.30	
coaeq:	5.27.18.50		6. 2.42.11		6.50.14	
visus	5.23.16. 0	EAG	2.42.11			
EGA	4. 2.50		4. 2.50			
			6.45. 1	—	11754000000	
					70585	166523 AG
					{...}	

Compara invicem AG. AK

AG	5.27.18.50	Hic plus distat ab	AK	3.23.16.40	Hic minus distat ab ap:. debet
	4.23.30	apogaeo; debet ergo		4.23.30. 0	longior esse in usitata hyp:,
	33.48.50	brevior esse in usitata		30.13.20	etiam respectu ⊙.
		hyp:, etiam respectu Solis.			

Est AG 166523 Est AK 164990

Non possum hic sat huc fidere propter angulum parallaxeos valde parv⟨um⟩.

Anno 1598

	lon.		com.			
97	3. 2.48.34		6.17.50.27		4. 9.45.40	4.12.16.53
Feb.	1. 0.55.13		0.27.13.59		4.23.30	4.25.30
d.11	5.45.53		5. 4.38		11.16.15.40	11.18.46.53
h.12	15.44		13.51		10.30	
m.12	16		14		1.40	
	4. 9.45.40		7.20.23. 9		6.40	
	2.31.13		2.31.13		7.50	
coaeq.	4.12.16.53		7.17.51.56		1.54	
visus	3. 5.22	EAI	47.51.56		2.29.19	
EIA	36.54.53		36.54.53		2.31.1	
			84.46.49			
	9958500000		995850000			
	60219	165371	60062		165804 AI	
	{...}		{...}			

Compara invicem AI. AH.

AH	5. 8. 9.32	AI	4.12.23.35	
	4.23.30		4.23.30	
	14.39.32		11. 6.25	
Hic iterum plus distat		Hic minus.		
Est AH 167777		Est AI 165804		
	Iterum longior.			
Promotio 1254		promotio 814		

Adhuc ergò praeter aequantem Solis, praeterque relationem eccentrici ad Solem est alia inaequalitas[1], ut si planeta per latitudinis circellum discedat a centro suo, ab apogaeo in perigaeum, accedat a perigaeo in apogaeum. '

XIV, 135v In NBA computetur *ἐν πλάτει* radius et minima eccentricitas.

NAB	9. 5.56	168564		168564		[...]
BNA	1.37.27	2825		14738		
	7.28.29	(...)		(...)		
	1.37.27	475434762[a]		2484296232		
	9. 5.56	15814	30064	15814	157095	
		(...)		(...)		

Radius hoc loco est 157095. Eccentricitas sectionis radij cum linea apogaei est 30064. Qualium linea AE paulo major mediocri radio orbis Terrae, est 200000.

N.B. Quia semper haeret animo suspicio de latitudine videamus, quid illa possit efficere ubi evidentissime concurrit, anno 87 Martio. Ibi ex datis circa rectum lateribus inquiritur subtensa. Nam latus unum est latitudo 3°30′30″ b. Alterum est angulus commutationis 2.42.11 in ecliptica numeratus a loco Terrae ad locum, qui planetae e regione respondet. Quaeritur subtensa quae est verus commutationis angulus.

Ut radius ad sinum compl: lateris com:, ita sinus comp. latitudinis ad sinum compl: comm. verae.

2.42.11			3.30.30		
87.17.49	—	99888	86.29.30	—	99812
					99888
		quaesitus	4.26		(...)
			85.34	—	9970 01

Non oportet assumere ipsum visum latitudinis angulum, sed verum inclinationis, pro constituendo angulo commutationis, sed potius pro constituendo angulo visionis. Qui fuit prius 4.3. Ergo quod Tycho dicit, locum, qui prodit ex calculatione, relato planeta ad eclipticam, referendum esse ad viam planetae, id nihil est. Nihil enim attinet locus observatus viam planetae, neque in longum neque in latum, quin potius ab utroque exorbitat: et de via planetae, jam antea cautum est per computationem longitudinis coaequatae, quae certè refert viam planetae, non eclipticam. Sed inquiras, referenda est commutatio ad eclipticam. Respondeo, tunc novus constituitur angulus fictilius, qui fallit ut demonstrari potest.[2]

[1] *am Rand*: Vide an non sit err. Nam in *Mechanica* 98 et 87 a reliquis [4] dissent⟨it⟩.

[2] *am Rand in einer Spalte*

Ex fol. 127

AF 159
AK 165 ergo propius apogaeo
AK 23.17 ♋
17.18 ♎
84. 1
42. 0
5.17 ♍ ante hunc
AI 166 — 12.17 ♌
AG 167 — 27.19 ♍ propius ap:
45. 2
22.31
4.48 ♍ post hunc

AH 168 —
AI 166 —
AK 165 —
AG 167 —
AF 159 —
AI 166 —

8.10 ♍ propius
12.17 ♌
25.53
12.56
25.13 ♌ post hunc
23.17 ♋
27.19 ♍ prop.
64. 2
32. 1
25.18 ♌ post hunc
17.18 ♎
12.17 ♌ propius
65. 1
32.30
14.47 ♍ ante

AH 168 —
AK 165 —

8.10 ♍ prop.
23.17 ♋
44.53
22.26
15.43 ♌ post:

Ergo circa 5 ♍
Hinc A 169 0.58 ♍ propius
AH 168 8.10 ♍
7.12
3.36
4.34 ante

Parum discordant. '

[a] *Rechenfehler*

Ad fol. 127 *XIV, 136*

Loca Martis observata.

1585. 12 Mart:	h:	$4\frac{1}{5}$		11.46 ♌,	statio.	3.32 bor:
1587. 12 Mart.	h:	$9\frac{1}{4}$		23.24 ♍,	lat.	$3.30\frac{1}{2}$ bor:
1589. 11 Martij	h:	$14\frac{4}{5}$		12.17 ♏,	lat.	2. 2 bor:
1596. 9 Martij	h:	8	in	15°49′ ♊	lat.	$1°47\frac{2}{3}$ bor:[1],
1598. 9 Martij horâ		$7\frac{2}{3}$	in	4°7′ ♋	lat.	1°48′ bor:
1600. 13 Martij horâ		9	in	0°11′ ♌	lat.	3. 7 bor:

Ex his locis propositum tripliciter obtineri potest:

Primo computando sex radios per positionem aphelij, eccentricitatis et aequationum anno inventarum: eosque comparando invicem pro elicienda eccentricitate.

Secundo ex latitudinibus eodem modo.

Tertio[2] peculiari ratione ex comparatione binarum et binarum visionum, penè ut per latitudines. Nam considerabitur, portio aliqua eccentrici, quanta sit, et quanta videatur. Ubi parvus error in constituenda portione quia aequalis circa initium et finem. Quod nihil aliud est, quam per duas prosthaphaereses junctim procedere, sic ut quod in una deesse posset, in altera suppleatur.

	♂
1584	4. 4.31.14
communis Feb.	1. 0.55.13
d. 11	5.45.53
h. 8	10.29
	5.11.22.49
sim. anni 2	0.22.34.19
1587.12 Mar. h. 8	6. 3.57. 8
add: h. 1.15	1.39
1587. 12 Mar: h. $9\frac{1}{4}$	6. 3.58.47
2 anni communes	0.22.34.19
ergo 1589. 11 Martij h: $9\frac{1}{4}$	6.26.33. 6
add. h: 5.33	6.33
	43
1589. 11 M: h. $14\frac{4}{5}$	6.26.40.22
anni 7, uno biss.	8.19.31.33
anno 96. 10 Martij horâ $14\frac{4}{5}$	3.16.11.55
subt. d. 1	31.27
	3.15.40.28
et h: $6\frac{4}{5}$	8.55
anno 96. 9 Martij h: 8	3.15.31.33 adde et d: 6
2 anni communes	0.22.34.19

Proba per ultimum

	1599	3.25.22.52
biss.	Feb.	1. 1.26.40
	d. 12	6.17.20
	h. 9	11.48
		5. 3.18.40 bene

Sunt ergo mediae longitudines incorrectae.

1585.	12 Mar:	h: 8	5.11.22.49
1587.	12 Mar.	h: $9\frac{1}{4}$	6. 3.58.47
1589.	11 Mar:	h. $14\frac{4}{5}$	6.26.40.22
1596.	9 Mar:	h: 8	3.15.31.33
1596.	15 Mar.	h: 8	3. 8.40
			3.18.40.13
1598.	9 Mar:	h. $7\frac{2}{3}$	4. 8. 5.26
1600.	13 Mar:	h: 9	5. 3.18.40

[1] *Hinzufügung* d: 15 h. 8 in 18.30 ♊

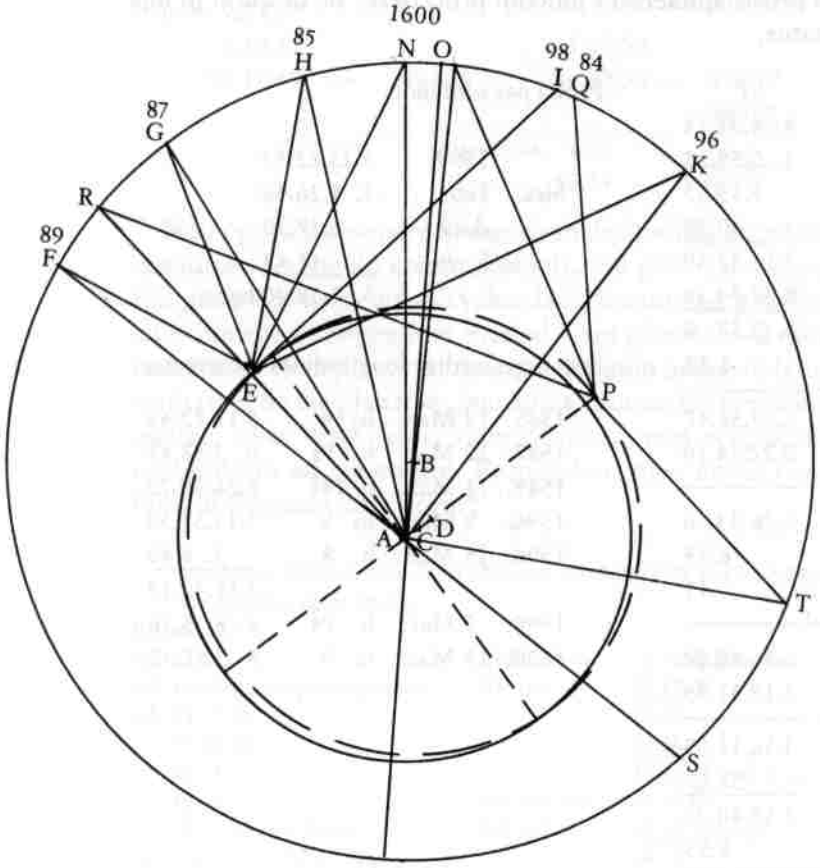
[2] *am Rand* Problema

anno 98. 9 Mar. h: 8	4. 8. 5.52 sub: m: 20
2 anni sim.	0.22.34.19
1600. 8 Mar: h: 8	5. 0.40.11
d: 5	2.37.13
h. 1	1.19
1600. 13 Mar. h: 9	5. 3.18.43

In hac *πραγματεία* ex anno 1596 vel etiam 1598 in □ Solis defini proportionem orbium ejus loci, postea adhibe apogaeum et eccentricitatem eccentrici et constitue distantias, nam illae parum variantur intra unum gradum. Et sic periclitare loca reliqua, si placet. ' 10

XIV, 137[a] Sit A ☉. EA media. Etsi major est proportio. Nam major est EA quam media, et minor AN quam maxima.

In hoc schemate si ♂ eccentricè sit alio loco quam computatur, puta ante illum, tunc radij omnes augentur excepto in F qui minuitur et in I quidem augetur maximè.



AF	159152	17.18 ♎
AG	166523	27.19 ♍
AN	168564	0.58. ♍
AH	167777	8.10 ♍
AI	165804	12.17 ♌
AK	164990	23.17 ♋

AF	159152	17.18 ♎
AG	166523	27.19 ♍
AH	167777	8.10 ♍
AN	168564	0.58 ♍
AI	165804	12.17 ♌
AK	164990	23.17 ♋

6.17.17.49
4.23.30.
1.23.47.49

Sumamus ergo tria puncta FHK evidentissima. 30

[a] *aus* 127

1589

	long. sim.		commutatio		
88	5.20.11.18		4. 0.38.21	6.26.59.21	
Feb.	1. 0.55.13		0.27.13.59	4.23.30	
11	5.45.53		5. 4.38	2. 3.29.21	
5	6.33		5.46	6. 4	
18	24		21	2.54	
	6.26.59.21		5. 3. 3. 5	2. 6	
	9.41.32		9.41.32	1.56	
coaeq:	6.17.17.49		5.12.44.37	9.38.35	
visus	7.12.17	EAF	17.15.23	9.41.32	
	24.59.11				
	27.15.23		Sit AE totus 100000	672260000	
dupl. ad	42.14.34		42240	4224	159152 FA
semi. FEA				(...)	

Nota si Mars in ecliptica incessisset, visus fuisset in 12.17, sed quia latus etiam fuit, ide⟨m⟩ in suo circulo distitit ulterius. Quia autem motu vero venit ad locum visum, isque locus ad eclipticam est reductus oportet cogitare, quod, si fuisset in ecliptica motus ejus, longius quidem progressus fuisset. Sed si ex illo puncto viso in circulo latitudinis fuisset introductus in eclipticam, visus utique fuisset in ecliptica illo puncto, quod prodit ex calculo.

1585

	lon.			
4.	4.31.14	5.16.16.34	17.48.38	
1.	0.55.13	0.27.13.59	10.22	
	5.45.53	5. 4.38	8. 0	
	5.15	4.37	6.20	
	1. 3	55	16.12	
	5.11.18.38	6.18.40.43	1. 1	
	3. 9. 6	3. 9. 6	8.24	
coaeq.	5. 8. 9.32	6.21.49.49	3. 0.42	
visus	4.11.46	HAE 21.49.49	3. 9. 6	
EHA	26.23.32			
	21.49.49	5. 8. 9.32	745770000	
	48.13.21	4.23.30	4445	167777 AH
		14.39.30	(...)	

Nota, si apogaeum non movetur, potest oriri differentia scrupuli in prosth:[1]

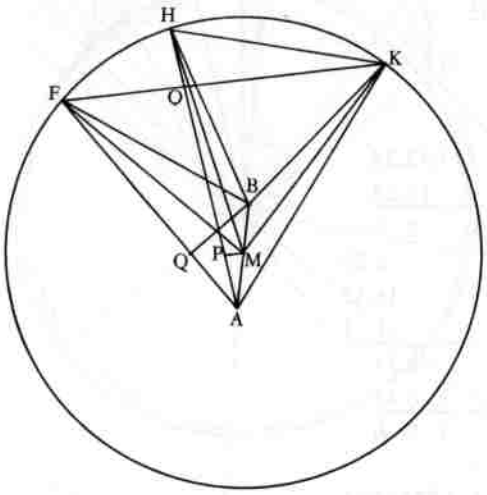
	lon:		com.	
95	2. 9.42.48		7.10.25.44	3.23. 8.50
Feb. bis.	1. 1.26.40		27.41.40	4.23.30
11	5.45.53		5. 4.35	20.29.38.50
	3.16.55.21		8.13.11.59	
	6.13.35		6.13.35	3.16.55.21
coaeq:	3.23. 8.56		8. 6.58.24	4.23.30
visus	2.16.58.30	AK	66.58.24	18.23.25.21
	1. 6.10.20		36.10.20	9.10
EKA	36.10.20		103. 8.44	3.45
		KEA	76.51.16	3
				4
				6.17.27
				6.21.19
				6.13.35
				973 790 000
				59201
				{...}

164 990 AK

An recte loca deducta sint, potes sic explorare. *

FEA fuit	137° 45′ 26″	EF	7.12.17	
AEK fuit	76.51.10	EK	2.16.58.30	
	214.36.36	ecce.	4.25.18.30	propter
	145.23.24			praecessionem aequinoctiorum differunt

Est ergo AF 159 152
AH 167 777
AK 164 990



Quaeritur an punctum, circa quod aequaliter jacet FHK, sit inter BA an ad latus. Primum quaere quantitatem AB.

In AFB datur BFA, sic BKA, BHA prosthaphaereses, sic FAH, HAK, FAK, sic FBH, HBK, FBK, sic FA, AH, AK. Quaerantur latera trianguli FKH

FA	6.17.17.49	FA	159 152	Venit FK 216 643
KA	3.23.16.40	AK	164 478	AFK 49° 1′ 56″
FAK	2.24. 1. 9			FKA 46.56.55
				84. 1. 9
				180. 0. 0

Sic trianguli FAH

FA	6.17.17.49	FA	159152	Venit FH	109803
AH	5. 8. 9.32	AH	167777	FHA	66.11. 8
FAH	39. 8.17			HFA	74.40.35

Sic trianguli HAK

AH	5. 8. 9.32	HA	167777	Venit HK	126890	
KA	3.23.16.40	AK	164478	HKA	68.56.30	44.52.52[1]
HAK	44.52.52			KHA	66.10.38	39. 8.17
						84. 1. 9 {...}

Ergo trianguli FHK dantur latera, quaeruntur anguli.

Si sinus anguli FKH, id est dimidij FMH, dat semilatus FH 54902, quid radius. Veniet quantitas FM. Venit 146604. Augebitur aliquantulum, si ⊕ veniat in 6 Libram.[1]

Est HFK 25.38.39
FKH 21.59.35
FHK 132.21.46

Jam in triangulo BKF latus FK datur et anguli. *XIV, 138 (131)*

Nam	KFA est	49. 1.56	FKA	46°56′55″	BK	3.16.55.21
	BFA	9.41.32	BKA	6.21.19	BF	6.26.59.21
	KFB	39.20.24	FKB	40.35.36	FBK	3.10. 4. 0
				39.20.24		
				79.56. 0	Venit FB	143170
				100. 4. 0		

In FBA dantur AF, FB, BFA, quaeritur latus et angulus. Venit

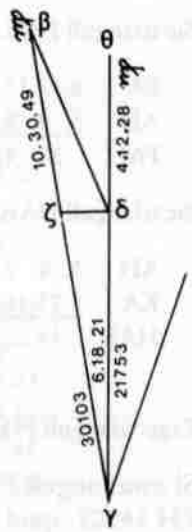
AB 30103	FAB	36.47	Denique HMK est		51°17′18″
	FA	6.17.17.49			128.42.42
		5.10.30.49 ♍		MHK	64.21.21
		10.30.49		AHK	66.10.38
				AHM	1.49.17
					88.10.43

Et latera	AH	167777		Quaeritur AM et HAM	
	MH	146604			
		146604		146604	
	99949	7330 20		3178	
		7476804		{...}	
		14660400000		4659|07512	PM
		146529	HP		
		167777	HA		
		21248	PA dat totum quid	4659 |	
				21248 |	21927
				{...} |	

[1] *Rechnung am Rand*

Secans 102375
21248
{...}
21753 AM

In tangent.
12.22 HAM
5. 8. 9.22 HA
5. 4.12.28
in 4.12.28 ♍.



143170
FB 98572
{...}
141126|
159152
18026
167
{...}
30103 AB

143170
16840
{...}
241101

241100000|
18026 | 133751 53.53
{...} | 36.47

Secans 903887
8486
{...}
8816 βδ

21753
99395
{...}
21623 γξ
30103
8480 ζβ

21753
10983
{...}
2389|
2389000000|
8480 | 28152
{...}

In tang:
15°43'20" ζβδ
6.18.21 βγδ
27. 1.41 βδϑ
4.12.28
βδ 24.14. 9 ♍

Haec ita constituta sunt adjuvante Matthia, quae quia magni sunt momenti repetatur eorum calculus. ' *

XIV, 138v

In trapezio FHKA. Datur FAK 84. 1. 9
Summa ergo AFH, FHK, HKA juncta est 275.58.51
Et si trianguli FKH 2 rectos subtrahas, rest: summa angulorum AFK, FKA 95.58.51
Ita summa AHK, HKA subtracto HAK est 44.52.52
Adde summam AFK, FKA. 135. 7. 8
summa horum quatuor 321. 5.59
adde HAK, FAK 84. 1. 9
44.52.52
quinque recti 450. 0. 0
Nihil proficitur, summa quinque angulorum 405. 7. 8

Scitur FBH, HBK. ET FBK habet 2 rectos, habet verò et FAK 2 rectos, adde 4 circa B. Sunt ergo in FBKA 4 recti, qui omnes sciuntur et dantur. Quaeratur tantum HB, et caetera sequentur. At non datur occasio. Ergo ad usitatam viam. Cadat KQ perpendiculum.

Si AK 100000 fit 164990
99456
{...}
164092 KQ

quid KQ
17202
159152
141950000|
{...} | 86506 QF

quid QA
164990
10426
{...}
1720185740|
[164092 |
{...} | 10483]

In tang. 40.51.52

[In triangulo AOK dato
OKA 49.57.15
OAK 44.52.52
HOK 94.50. 7
KOA 85. 9.53

138954
164092
{...}
228012 FK

In HOK datur 94.50. 7
In BHK secans OHK

138954
141950
{...}
197245 FK]

43.58.24
5.58.51
49.57.15 FKA
84. 1. 9
133.58.24
46. 1.36 AFK

AFK 40.51.52
FAK 84. 1. 9
124.53. 1
AKF 55. 6.59
164092
132230
{...}
216979 KF

FHA 66.11.38
FAH 39. 8.17
105.19.55
HFA 74.40. 5
KFA 40.51.52
KFH 33.47.13[a]
[HOF 85. 9.53
118.57. 6
FHA 61. 2.54]

In FAH si perpend: FO.
Si AF 100 fit 159152 quid sinus FA 50.51.43

In tang. 226598 FHA 66.11.38

44332
sec: 247740
{...}
109828 FH

159152
77564
{...}
123445|
167777
44332

FAO
159152
63119
{...}
100455150 88
{...}

226598

HOK 94.50. 7 FHA 66.11.38
85. 9.53 KHA

Summa OHK, HKO. Nondum quicquam efficis.[1]

Igitur in FHK latera dantur cum angulo FH 109828, KF 216979, HFK 33°47′13″. *XIV, 139 (133)*
Cadat perpendicularis HO.

[Si 100000 fit FH 109828, quid sinus HFK 47936, quid FHO 70708

{...}
{...}
62056| FO
228012 KF
155956 OK

Si OK fit totus, quid OH[1]
Si totus fit OK, quid secans 102334
155956
{...}
(15)9646 HK

In tang. 12°15′42″ HKF
28.38.29 HFK
40.54.11
139. 5. 39[b] FHK

* [1] *Distichon inmitten der durchgestrichenen Rechnungen*:
Ex Latium latus istud habet sibi Rhoque pelasgum.
Res habet Hebraeum, praetereaque nihil.
[a] *richtiger Wert* 33.48.13
[b] *richtiger Wert* 139. 5.49.

Si sinus FKH dat semilatus FH 35 354 | quid totus
21 239
{...} | 166 458

Hic est ergo HM, MK sc. 166 458
Radius provenit 12 526 circiter.] Vitiose.

Ex Matthiae calculo est KH 13 933. Angulus FKH 25°32′21″
HFK 33.47.13
59.19.34
FHK 120.40.26

Parum proficitur triangulorum inquisitione laboriosissima, cum haec sex puncta circulo etiam mechanicè reclament. Rectius igitur hoc mechanicè tentatur.

Jam tentemus, si eccentricus ducatur ex centro, quod Solem respicit, quid futurum sit circa parallaxes orbis. Eccentricitas Solis diminuta est 1792. Distantia apogaeorum est $48\frac{1}{2}$. Si totus fit ecc: ⊙ quid sinus 48. 42.

74 314
1792
{...}

1 332	perpendiculum ex via Terrae in lineam apsidum ♂	66 913 1792 {...} 1201	segmentum lineae apsidum
2 664	duplum, ex ipso Sole.	2402	duplum. [...][1]

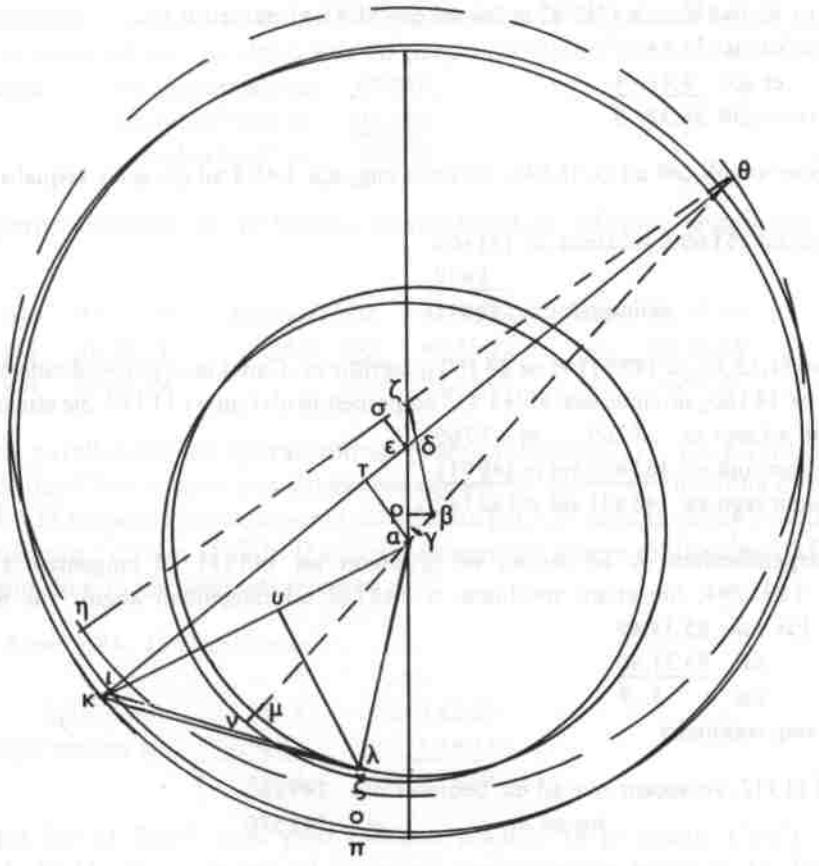
XIV, 139ᵛ Sit α centrum aequalitatis Terrae, β Sol, γ centrum viae Terrae, $\nu\xi$ circulus aequalitatis, $\mu\lambda$ via Terrae, ζ punctum aequalitatis Martis, $\eta\theta$ aequans Martis. ε centrum eccentrici falsi Terrae respectu. δ centrum eccentrici veri respectu Solis, $\varkappa\pi$ eccentricus falsus, ιo verus.

Sit secundum demonstrata $\alpha\nu$ vel $\gamma\mu$ 100 000. Et in hac quantitate $\zeta\vartheta$, $\delta\iota$, $\varepsilon\varkappa$ 151 600. Sitque $\alpha\varepsilon$ 14 160, $\alpha\zeta$ 31 000. Erit $\varepsilon\zeta$ 16 840. Sit etiam $\alpha\beta$ 3584. Et angulus $\zeta\alpha\beta$ sit 48. Quaeritur primo angulus $\alpha\zeta\beta$. Ut ergo sinus totus ad $\alpha\beta$, sic sinus anguli $\zeta\alpha\beta$ ad perpendiculum $\beta\varrho$, sc: 2664. Sic etiam sinus compl: ad segmentum $\varrho\alpha$, sc: 2402. Erit itaque $\varrho\zeta$ residuum 28 598[1]. Hoc ut est ad totum, ita $\varrho\beta$ ad tangentem anguli $\alpha\zeta\beta$ 4°48′4″. Cujus secans sic est ad $\zeta\beta$, ut modo totus ad residuum dictum. Secans 100 352. Et quia est $\zeta\alpha\beta$ 48. 0. 0
28 598 $\beta\zeta\alpha$ 4.48. 4
{...} erit $\zeta\beta\theta$ 52.48. 4
28 698 | $\zeta\beta$

Secundò. Ex $\alpha\zeta$, $\zeta\vartheta$ et $\zeta\alpha\vartheta$ quaeritur angulus $\zeta\vartheta\alpha$. Ut ergo $\zeta\vartheta$ ad sinum $\zeta\alpha\vartheta$, sic $\zeta\alpha$ ad sinum $\zeta\vartheta\alpha$ anguli, qui est 8°44′11″
Erat autem antea angulus $\zeta\beta\theta$ 52.48. 4
igitur $\eta\zeta\beta$ 61.32.15
compara $\eta\zeta\alpha$ 56.44.11
$\alpha\zeta\beta$ 4.48. 4 ut prius

Et quia $\zeta\vartheta\alpha$ est 8°44′11
at vero $\zeta\alpha\vartheta$ 48
erit ergo $\eta\zeta\alpha$ 56.44.11. Hactenus itaque rectè.

[1] *Rechnung am Rand* 240 200 000 | 8399
28 598
{...}



Tertio, ex $\varepsilon\zeta$, $\zeta\theta$ et $\eta\zeta\varepsilon$ quaeritur $\zeta\varepsilon\theta$ angulus. [...] Est $\varepsilon\zeta$ 16840, $\zeta\theta$ 151600, $\eta\zeta\alpha$ 56°44′11″. Cadat perpendicularis $\varepsilon\sigma$ in $\eta\zeta$. Ut ergo totus 100000 ad $\varepsilon\zeta$ 16840, sic sinus anguli

$\sigma\zeta\varepsilon$ 56.44.11, 83617, ad perpendiculum $\varepsilon\sigma$.[1]
33.15.49

Prodit $\varepsilon\sigma$ 14081. Rursum ut totus ad $\varepsilon\zeta$, sic sinus anguli $\sigma\varepsilon\zeta$ ad segmentum $\sigma\zeta$ 9236. Compone $\sigma\zeta$ et $\zeta\theta$ 151600[1]. Prodibit aggregatum $\sigma\theta$. Ut hoc aggregatum ad totum, sic $\sigma\varepsilon$ perpendiculum ad tangentem anguli $\sigma\theta\varepsilon$ 5°0′20″. Prodit angulus $\sigma\theta\varepsilon$ 5° 0′20″ *XIV, 140 (135)*

erat autem $\eta\theta\alpha$ 56.44.11
subtr: restat $\zeta\varepsilon\theta$ 51.43.41[a]

Totus $\zeta\theta\alpha$ est 8.44.41
subt. $\zeta\theta\varepsilon$ 5. 0.10
restat $\varepsilon\theta\alpha$ 3.44.31

Hic est differentia anguli $\zeta\varepsilon\theta$, supra $\zeta\alpha\beta$, subtrahendus
a loco apogaei Solis 5°30′ ♋
3.44.31
venit 1.45.29 ♋ linea veri et ficti centri.

[1] *Rechnung am Rand* 151600
9236
$\sigma\theta$ 160836

[a] *richtiger Wert* 51″

Quartò, ex $\varepsilon\zeta$ 16840, $\varepsilon\zeta\delta$ 4°48′4″ et $\zeta\varepsilon\delta$ vel $\zeta\varepsilon\vartheta$ 51.43.41 quaeritur $\varepsilon\delta$.

Nam $\zeta\varepsilon\delta$ est 51.44. 1[a]
et $\varepsilon\zeta\delta$ 4.48. 4
ergo com: $\zeta\delta\vartheta$ 56.32. 5

Ut sinus igitur anguli $\zeta\delta\vartheta$ ad $\zeta\varepsilon$ 16840, sic sinus ang. $\varepsilon\zeta\delta$ 4.48.4 ad $\zeta\delta$, quae aequalis est $\varkappa\iota$, sc: 1699

Jam $\varepsilon\varkappa$ vel $\delta\iota$ est 151600, subtrahe $\varepsilon\delta$ 151600
1689
relinquetur $\varepsilon\iota$ 149911

In $\varepsilon\iota\alpha$ ex $\iota\varepsilon\alpha$ 51.43.41, $\iota\varepsilon$ 149911 et $\varepsilon\alpha$ 14160 quaeritur $\alpha\iota$. Cadat in $\iota\varepsilon$ perpendicularis $\alpha\tau$. Ergo ut totus ad $\alpha\varepsilon$ 14160, sic sinus $\alpha\varepsilon\tau$ 51°43′41″ ad perpendicularem $\alpha\tau$ 11117. Sic etiam sinus $\tau\alpha\varepsilon$ complementi ad seg: $\tau\varepsilon$ 7769 $\tau\varepsilon$ 7769
est autem tota $\varkappa\varepsilon$ 151600 vel $\iota\varepsilon$ 149911
residuum ergo $\tau\varkappa$ 143831 vel $\tau\iota$ 142142

Ut ergo perpendiculum $\alpha\tau$ ad totum, sic residuum $\tau\varkappa\iota$ 143831 ad tangentem anguli $\tau\alpha\varkappa$ 85°34.49″, 1293794. Sic etiam residuum $\tau\iota$ 142112 ad tangentem anguli $\tau\alpha\iota$ 85°31′40″, 12718600. Est $\tau\alpha\varkappa$ 85.34.49
$\tau\alpha\iota$ 85.31.40
$\iota\alpha\varkappa$ 3. 9
differentia aeq: eccentrici

Ut totus ad 11117, sic secans $\tau\alpha\varkappa$ ad $\alpha\varkappa$. Sequitur $\alpha\varkappa$ 144260
$\tau\alpha\iota$ ad $\alpha\iota$ $\alpha\iota$ 142570.

Jam quia nescitur punctum λ primum, sic age. Assumatur $\alpha\xi$ 100000 et $\alpha\xi\iota$ rectus. Et quaeratur $\iota\alpha$ inter secantes. Invenietur $\iota\alpha\xi$ 45°27′36″. Et si igitur non manebit $\alpha\lambda\varkappa$ rectus, tamen parum aberit. Itaque quaeratur λ sic.

Primo $\zeta\alpha\delta$ vel $\tau\varepsilon\alpha$ est 51.43.41
ergo $\tau\alpha\varepsilon$ 38.16.19
sed $\tau\alpha\iota$ fuit 85.31.40
ergo $\varepsilon\alpha\iota$ 123.47.59
adde $\iota\alpha\zeta$ 45.27.36
denique 48. 0
veniet 217.15.35 Distantia Terra a $5\frac{1}{2}$ ☋.

Hinc cum gradu loci Terrae excerpe distantiam a Sole per dimidia tam eccentricitatem, quae erit $\alpha\lambda$ 98568. [...]'

XIV, 140v Demittantur ex λ duae perpendiculares $\lambda\upsilon$ in $\alpha\varkappa$, $\alpha\iota$. Ut ergo totus ad $\alpha\lambda$, sic sinus $\iota\alpha\lambda$ ad perpendiculum 70255, sic etiam sinus complementi
ad segmentum $\upsilon\alpha$ 69135
est autem tota $\iota\alpha$ 142570
residua ergo $\iota\upsilon$ 73435

[a] *statt* 51.43.41

Ut haec perpendicularis λυ ad totum, sic residuum υι ad tangentem anguli υλι 104 526. Rursum[1] ut totus ad αλ, sic sinus καλ ad perpendicularem λυ 70 191, sic etiam sinus complementi

ad segmentum υα	69 201
est autem[a] tota κα	144 260
residua ergo[b] κυ	75 059

Ut haec perpendicularis λυ ad totum, sic residuum κυ ad tang. anguli υλκ 46.55.12. 106 935

Est ex ι.	υλα	44°32′24″	Est ex κ.	υιλ	44°35′33″	κλα	91.30.45
adde	υλι	46.16. 4	adde	υλκ	46.55.12	ιλα	90.48.28
	αλι	90.48.28		αλκ	91.30.45	κλι	0.42′17″

Differentia parallaxeon tot operationibus quaesita, sc: 0.42′17″. […]. Notabimus hoc ad partem, quod hac ratione possint excrescere ad 45′ vel 50′ ubi maxima omnium est.[1]

Jam fol. 133 suspensa pertexamus et ad schema fol. 127 comparemus 5 alias observationes, existente Terra in $5\frac{1}{2}$ ♋ in P scilicet. Assumatur autem nihilominus AP totus. Id enim postmodum facile animadvertemus. *XIV, 141 (137)*

Anno 1584. 18 Dec: in mer:

		com.
long: simpl:	3.27.11. 1	5. 9.48.50
prosth: per motum ap:	4.34.33	4.34.33
	4. 1.45.34	5. 5.14.17

Visus est die 21 Dec[2]: hora post mediam noctem 14 in gradu 1°15′17″ ♍. Lat: 3°31′34″ b. In Magino properat ad stationem, estque motus tridui sc: 11. Fuisset ergo die 18 Dec. h: 14 in 1°4′ ♍. Diurnus ad 18 Dec. est 4′. Ergo horae 14 habent 2 paulo plus. Restat locus in 1°2′ ♍.

			4. 1.46
Coaeq: long:	QAP	24.45.43	4.23.30
4. 1.45.34	AQP	29.16.26	11. 8.16
5. 1. 2 visus		54. 2. 9	
AQP 29.16.26			

Si 100 000 fit 101 792 quid 48 899 | 8 093 800 000 | 165 528 CQ
48 899
165 528 {…}
101 792
{…}
168 496

CQ in proportione caeterorum si orbis Terrae habeat aequantem ⟨hujus⟩ dimidium eccentricitatis. Compara hoc cum anno 98 Martio ubi secundum omnes circumstantias nimis brevis fuit radius, hic intra 8 graduum propinquitatem et remotior ab apogaeo tamen longior est commode admodum.

[1] *Rechnung am Rand*

ex ι.	υλα	44.32.24
	ιαλ	45°27′36″
	ιακ	3. 9
	καλ	45.24.27
ex κ.	ζλα	44.35.33

[2] *am Rand* NB. incertum quod die

[a] *Kepler* a:

[b] *Kepler* er:

Anno 1586. 18 Dec[a]. h: 12, m. 12

Visus fuit die 16 Dec. mane h: $6\frac{1}{2}$ in 26°37′14″ ♍, lat: 2°46′25″ s. Die 27 mane h: 4 visus fuit in 29.42.40.

Dies 10.[h]21[m]30. Motus 3° 4′26″.
Motus diurnus a 16 ad 18.44
Die 18 mane h. $6\frac{1}{2}$ 27.21.14 ♍
horarius 16
27.37 ♍

Maginus 16 26.54 ♍
27 0.38 ♎
3.44
Diurnus 22′ 5.30
12.12
17.42′

XIV, 141ᵛ

Pro 86. 18 Dec: h: 12. M. 12.

Anom. sim. 11.26.34.48
36.44
11.27.11.32

long. sim. 4.20. 1.20
prost: 36.44
4.20.38. 4
5.27.37
POA 36.59. 4[b]

commut. 4.16.59.57
36.44
4.16.23.13
OAP 43.36.47
36.59. 4
80.35.51

9865600000 | 16398
6016
{...}

101792
163989
{...}
16592 8

AO, si bene habet aequans Solis, caeterum consentit.
Si AO augeatur usque ad 169000 quid minuet AOP.

68978
46.23.13
72402
166025
93623

16900000000 | 166025
101792
{...}

6897800000 | 73677
93623
{...}

36.23
36.59
36

Ergo si erremus circa 36 scrupula, multum variabitur radio distantiae ♂ a Terra. Quid si eccentricitates non bene haberent, sive earum aequationes, quas usurpo, praesertim in illa scrupulositate et circa apogaeum?

Anno 1590. 18 Dec: h: 12, m. 36

Ejus diei mane hora $7\frac{1}{2}$ fuit visus in 2°13′35″ ♏. L. 1°16′34″ b.

Pro motu diurno erat tum distantia a Spica 14°22′30″.
Postero die h: 17.17 distabat 14.59.50
37.20 vel 38 in totis 24 horis. Horae 4.30
12.36
17. 6

Motus horarius 27. Locus ergo in 2.40.35 ♏.

[a] *Kepler* 18 D. 18 Dec.
[b] *richtig* 36.58.56

an.		long. simpl:		com.
1.12.10.52		6. 5.41.54		3. 1.22.13
7. 3.37		7. 3.37		7. 3.37
1. 5. 7.15	coaeq.	5.28.38.17		3. 8.25.50
	⟨visus⟩	7. 2.40.35	RAP	81.34.10
	PRA	34. 2.18		34. 2.18
				115.36.28
			APR	64.23.32[1]

101792		101792	8940900000 |	
155734		90177	57412 |	155734
{...}		{...}	{...} |	
158525	AR			

XIV, 142 (139)

	90177	
Correcta per	101792	
eccentricitatem	9179297184 |	
aequalis ⊕	55974 |	163992
[...] Error est unius gradus.	{...} |	

Anno 1593. 18 Dec. h: 6.54

Die 19 Dec. vesperi h: 5.36. Summa scrupulositate per parallaxes etc, constitutus est locus Martis in 9°45′50″ ♈. Lat. 0°15′0″ b. Motus diurnus fuit ascriptus 34 minutorum, ut fuerit die 18, h: 5.36 in 9°11′50″.
Horarius 1.18 horarum est 1.14
9.13. 4. Locus exactissimus.

	Long. simp.		commut.	anom.
	1. 9.57.20		7.27. 8.53	8.16.22.56
	11.24.57		11.24.57	1.20
coae.	1.21.22.17		7.15.33.56	{...}
visus	0. 9.13. 4	PAS	45.33.56	11.24.57
ASP	42. 9.13		42. 9.13	8.27.47.53
			87.43. 9	

101792	9992100000 |	
748887	67112 |	148887
{...}	{...} |	
1515135 AS	Correcta per eccentricitatem aequalis ⊕.	

Anno 1595. 18 Dec. h: 19.6

Observatus et calculatus est admodum diligenter, nulla tamen mentione parallaxeos.

8.40	Die	17 Dec.	h: 7 m. 6	11°31′27″	Lat.	1.50.44		
19. 6		18 Dec.	8 40	11.41. 0	Lat.	1.40.	b.	
10.26 horae		horarum 25	36[a]	9.33 diurnus				
horarius 9.33				2.⟨56⟩				
{...}			locus	11°43′⟨56⟩″ ♉				
1.40.								

[a] *richtig* 34

Long: sim:	2. 2.47.38	com:	7. 4.20. 2	anom.	9. 9.11.29
	11. 2.21		11. 2.21		3.15
coaeq.	2.13.49.59		6.23.17.41		(...)
visus	1.11.43.46				11. 2.21
PTA	32. 6.13	PAT	23.17.41		9.20.13.50

101 792 Correcta has scrupulositate ut pro 32. 6. 3
154 837 1.40 horario adde 2.2.56, venit 55.23.44 | 8 233 000 000 | 154 837
(...) sinus paulo alius 157 648 | 5 317 2 |
157 812 AT[a] per aequalem Terrae[1] | (...) |

XIV, 142r Si non erravi alicubi, via planetae proculdubio circularis non est in effectu. Hujus rei penitus experiundae modi duo sunt. Primus ex *ακρονυχίοις* observationibus earumque latitudinibus, alter ex unius anni continuis observationibus, utpote anni 93, in quo a Junio in Februarium diligentissimè est observatus per 9 menses. Prius tamen etiam 2 observationes sumamus, quae sunt habitae 15 Sept: anno 89.95.

Anno 1595. 15 Sept. mane h. $2\frac{1}{4}$
Mars mechanicè in 25°36′ ♉[1] Lat. 2°18 m.

1594	lon.	com.	ap.
1594	7.28.25.39	1.21.57.12	4.23.35. 8
Aug.	4. 7.20.57	3.22. 9.47	44
14	7.20.13	6.27.43	0.13.25.30
h. 14	18.21	16. 9	7.19.49.38
m. 15	20	17	7.19
	0.13.25.30	5.20.51. 8	(...)
	9.31. 5	9.31. 5	9.31. 5
coaeq.	0.22.56.35	5.11.20. 3	7.29.20.43
	1.25.36	18.39.57	
	32.30	32.30	
		51.10	

6.17.20	0.13.25.30	77 897	
7.20.13	31.27	53 730	145 000
62.53	0.12.54. 3	(...)	
$31.26\frac{1}{2}$	3.26		
6.48.46	0.12.57.29		

Anno 1589. 15 Sept. hora $7\frac{1}{4}$

Calculatus locus ♂ tis est in 16.47.40 ♐. Lat. 1°41′40″ m. Correcta per parallaxes et refract. est 16.45.40 ♐. Lat. 1°52′20″ m.

[1] *am Rand* Computatus vero 25°⟨19′⟩.
[a] *Kepler* At

	lon.	com.	ap.		
1588	5.20.11.18	4. 0.38.21	4.23.28.53		
Aug:	4. 7.20.57	3.22. 9.47	44		
d. 14	7.20.13	6.27.43	10. 5. 1.58		
h: 7	9.10	8. 5	5.11.32.21		
m. 15	20	17	12.46		
	10. 5. 1.58	7.29.24.13	{...}	9527950000	
	4.22.39	4.22.39	4.22.39	68333	137423 '
coaeq.	10. 0.39.19	8. 3.46.52	5. 7. 9.42	{...}	
visus	8.16.45.40				
	43.53.39	63.46.52			
		43.53.39			
		107.40.31			
		72.19.29			

Tabula distantiae Terrae a Sole *XIV, 143*
ad quinos gradus ab apogaeo, assumpta eccentricitate viae dimidia parte eccentricitatis *(141)*
aequalitatis sc: pro 3584. 1792.

0	101792	$6\frac{1}{2}$	170	98236	21
5	$101785\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	175	98215	7 '
10	101766	33	180	98208[1]	
15	101733				
	{...}				

Ut faciliter ex *ακρονυχίοις* observationibus capi possit angulus inclinationis ad quem- *XIV, 143ᵛ*
vis locum: animus est construere tabulam inclinationum ad gradus singulos. Cujus ratio haec est, ut ⟨enim⟩ fingamus duci per polos eclipticae, gradusque singulos, inclinationum circulos, referamusque diametrum nodorum ad corpus Solis, ut sint nodi in locis non praecisè oppositis. Assumitur autem angulus inclinationis propter commoditatem 1.55 fere, propterea, quia sinus $33333\frac{1}{3}$ est pars tricesima totius. Sunt ergo sinus tales.

[2]Tunc esset referendus ♂ ad locum medium ☉. Nam si ex ipso vero ☉ in signo esse censetur, nodi sunt in oppositis[2].

0	0		88	33313	1.54.31
1	582	0° 2′ 0″	89	33328	1.54.34
2	1163	0. 4. 0	90	33333	1°54.36
3	1745	0. 6. 0	Limes in 17.43.30 ♌. ≃ anno 95.		
	{...}		Nodi '		

Reducatur jam in tabella oppositionum Martis et Solis locus eclipticus per inclinatio- *XIV, 144*
nis angulum ad circulum Martis. *(143)*

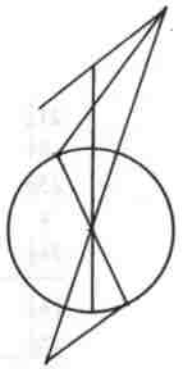
Anno 80. in	6°46′10″ ♊				
	17.30 ♉				
	19.16.10	Incl:	37′20″.	17. Nov. h. 9. 40.	94397
Com.	70.43.50	com.	89.22.40.		99994
					{...}
	70.43. 4 —				94391

[1] *Zahlen von Matthias Seiffart*
[2-2] *Zusatz am Rand*

differentia circiter 46
Locus in circulo 6°46′56″ ♊

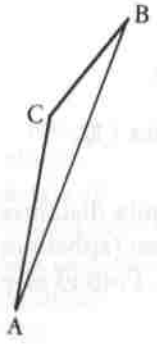
Anno 82	16°46′10″ ♋	incl:	1.38.30. 28 De. h: 12.16		
	17.30. ♉	com.	88.21.30.		99959
dist.	59.16.10				51100
com.	30.43.50				(...)
	30.43. 0	—			51079
differentia	50″				
	16.46.10				
Locus	16.47 ♋				
Anno 85	21.10.26 ♌	incl:	1.54.22. 31 Jan. h: 19.35		99945
	17.30. ♏		88. 5.38.		55
	86.19.34				6408
	3.40.26				(...)
	3.40.19	—			6404½
Locus	21.10′19″ ♌				
Anno 87	25.10.20 ♍	incl:	1.30.43. 7 Mar. h. 17.22		99965
	17.30. ♏		88.29.17.		35
	52.19.40				61111
	37.40.20				(...)
	37.39.17	—			61090
differentia	1. 3				
Locus	25. 9.17 ♍				
Anno 89 in	3.58.10 ♏	incl:	0.26.49″. 15 Apr: h. 13.34		97222
	17.30. ♏	com.	89.33.11.		99997
	13.32.10				2
	76.27.50				(...)
	76.27.44	—			97220
differentia	6				
Locus	3.58. 4 ♏				
Anno 91 addenda	57″	Locus	26°32′57″ ♐. 8 Jun: h: 16.25		
Anno 93 in	12°43′45″ ♓		1°43′40″ 24 Aug: h. 2.13		42622
	17.30. ♉		88.16.20.		99954½
	64.46.15				45½
	25.13.45				(...)
	25.12.58	—			42603
differentia	47				
Locus	12.42.58				
Anno 95 in	17.56. 6 ♉	sine mutatione.		29 Oct: h. 21.22	
Anno 97 in	2.29. 0 ♋	computatur alibi.		13 Dec: h. 13.35	
Anno 1600 in	8.18. 9 ♌	ad analogiam ceterarum.		19 Jan. h: 9.40	

Hisce sic constitutis cum insensibiliter differat locus orbitae a loco ecliptico maneatque idem locus eclipticus, et eadem oppositionis hora: age per visam latitudinem inquiramus distantias per totum ambitum. Et videtur, etsi paulo major justo sit assumpta, tamen mensura eadem proportio radij ad eccentricitatem, etsi mutatur proportio orbium Terrae et Martis. '



XIV, 144v

Anno 80. Incl: 37′20″ CAB 1. 2.40
lat. 1.40. 0 37.20
CBA 1. 2.40 1.40. 0



Ut sinus CBA ad CA, sic sinus BCA ad BA. CA sic quaeritur. Distat locus ab apogaeo 30 gr. 6.46.10 ♊ Est ergo

101 554		82.		Inc:	1.38.30	101 768 CA	
2908		16.46.10 ♋		lat:	4. 6. 0	7150	
{...}					2.27.30	{...}	
29 530 903 2						727 641 200	
1823	162 539					4294	169 455
{...}						{...}	

85.	Incl.	1.54.22	101 280		87. Incl:	1.30.43	100 350		
21.10.26 ♌	lat.	4.32.10	7909		25.10.20 ♍	3.38.12	6343		
		2.37.48	{...}			2. 7.29	{...}		
			801 023 520				636 520 050		
			45891	174 553			3708	171 661 '	
			{...}				{...}		

89.	Incl:	0°26′49″	1942		91. Incl:	1.29. 5	98 232		*XIV, 145*
3.58.10 ♏		1. 6.45	99200		26.32. 0 ♐	3.59. 0	6947		*(145)*
		39.56	{...}			2.29.55	{...}		
			192 646 400				68 241 770 4		
			11611	165 931			436	156 518	
			{...}				{...}		

93.	Incl.	1.43.40	99 340		95. Incl. periculosè quaeritur quia prope				
12.43.45 ♓		6. 3. 0	10540		nodum est.				
		4.19.20	{...}			17.56.15 ♉			
			104 704 360 0						
			7536	138 939					
			{...}						

97.	Incl:	1°21′ 0″	101 790		1600. Incl:	1.53.10	101 510		
2.28. 0 ♋		3.33 0	6192		8.18 ♌	4.30.50	7870		
		2. 1.21	{...}			2.37.40	{...}		
			630 283 680				798 883 700		
			3839	164 179			4584	174 277 '	
			{...}				{...}		

XIV, 145ᵛ

Pro eruendo apogaeo[1]

$21\frac{1}{6}$	♌	174553.	$16\frac{3}{4}$	♋	169455.
$8\frac{1}{3}$	♌	174277.	$2\frac{1}{2}$	♋	164179.
$25\frac{1}{6}$	♍	171661.	$6\frac{3}{4}$	♊	162539.
4	♏	165931.	$12\frac{3}{4}$	♓	138939.
$26\frac{1}{2}$	♐	156518.			

$16\frac{3}{4}$	♋	$16\frac{3}{4}$	♋
$25\frac{1}{6}$	♍	4	♏
79.25		$107\frac{1}{4}$	
39.12		$53\frac{5}{8}$	

Inter 26 ♌ et $10\frac{1}{8}$ ♍, sed propius illi, nempe circa 1 ♍.

$2\frac{1}{2}$ ♋. 4 ♏. Hic medium est 3 ♍, sed $2\frac{1}{2}$ ♋ est ab apogaeo remotius, quia distantia brevior, 4 ♏ est propius. Ergo 3 ♍ est ante apogaeum. Est igitur apogaeum (aphelium dico) post 3 ♍, et tamen ante 11 ♍, sed 3 ♍ est aphelio valde propinquus. Puto id esse in 5 ♍. Haec a superioribus paulum dissentiunt.

Sequitur resolutio tabulae oppositionum Martis. Colligantur primo motus Solis.

	Compl. medij.	Martis medius.	Praecessio aequinoctiorum
1579.	9.20. 1. 8.	8. 7. 2.28.	Ad annum 85 completum est praecessio
Oct.	10. 0.37.21.	5. 9.50.30.	aeq: 28° 3′ 5″. Hinc ad 79
16.	15.46.13.	8.23. 6.	completum 4.15.
h. 9.	22.11.	11.48.	demuntur 27.58.50.
m. 40.	1.39.	52.	45. pro anni 80 parte
	8. 6.48.32.	1.25.28.44.	27.59.35.
At ponitur longitudo		27.59.35.	
Martis observata respectu eclipticae	6.46.10.	27.29. 9.	Praec. 58.50.
		Lon. sim	
		27.29.46.	
Differentia	2.22.	37.	45.
Et orbitae, ut ajunt	6. 5.10.		

Fuit nodus in 1ˢ16°46′35″ secundum numerationem tabulae Tychonis.

1.16.46.35.
2. 6.46.10.
19.59.35. latus unum,
20. 3.45. latus alterum seu basis.

Basis baseos posterior 27387, perpendiculum lateris posterius 36383

	273867	274852
	36383	36520
	{...}	{...}
Basis quaesiti prior	99641	100376 sec. 4.57′40″.[1]

[1] *Randbemerkung* Vide veram horum considerationem et artificiosam infra fol.

Apogaei ex tabula Tychonis.

XIV, 146 (147)

4.23.18.47 — 4.23.19.45. Ap.
58 — 1.25.28.44. long. sim.
4.23.19.45 — 9. 2. 8.59.
1.58.
{...}
11.20.53.
2. 6.49.37. computatus.
profitetur 2. 6.50.40.

	Solis med.	Martis med.	Apog. ♂		Praecessio.	Nodus.
1581.						
Nov. 27.	{...}	{...}				
h. 12 m. 16	9.16.50.58	— 3. 9.35.48	4.23.21. 1		27.58.50	1.16.48.
Locus obser.	9.16.46.10.	2.11.35.26	1. 6		1.42	3.16.51.27
resp. ecl. ponitur		Ponitur 34.56	4.23.22. 7		50	26
Et orbitae	16.51.30		3. 9.35.48		28. 0.22	2. 0. 3. dist: a nodo.
ut aj			10.16.13.41	poni.	28. 0.38	60. 3. 0 basis.
			8.28			59.57.43 latus.
173555 tang: basis			{...}			
57823 tang: comp: lateris			7.17.11			
{...}			3.16.52.59 computatus			
100355	sec: 4°49'20" angulus assumptus.		16.51.26 ponitur			

	Solis	Lon. Martis	Apogaeum	Praecess.	Nodus
1584 d. 30 h.19, m. 35	{...}	{...}			
	10.21.10.13	4.20.40.13	4.23.24.24	27.58.50	1.16.50.18
locus ecl. obs.	21.10.26	28. 3. 9	4.20.40.13	4.15	4.21.10.26
locus orbitae put:	21. 9.50	3.22.37. 4	11.27.15.49	4	3. 4.20. 8
	pon.	3.22.37.46	10.44	28. 3. 9	85.39.52
1322070			{...}	28. 2.25	85.40.28
75824			prosth: 29.24	ponitur	basis
{...}			4.21. 9.47		
10244	4°0'15" angulus assumptus		4.21. 9.41	differentia supput:	

		Lon: Mar.	Apogaeum	Praec.	Nodus
1586 Feb. d. 6, h. 17, m. 22	{...}	{...}			
medius ☉	11.25. 5.57	6. 1.32.12	4.23.26.50	27.58.50	1'16°52'12" ♏
locus ecl: obs:	25.10.20	28. 4.56	6. 1.32.12	5.57	25.10.20 obs: in ecl.
locus orbitae ut aj:	25. 5.10	5. 3.27.16	1. 8. 5.22	9	41.41.52 latus
	pon.	5. 3.27.46	9. 0	28. 4.56	41.47. 2 basis
Tang: 89359			{...}	28. 4.10	
112261		prosth.	6.27.19		
{...}			5.25. 4.49 computatus		
100315	sec. 4.32.30 ang: assumptus		5.25. 4.50 ponitur comp.		

		Long. ♂	Apog.	Praecess.	Nodus
1588 Mart. d. 14	{...}	{...}			
h. 13 m. 34					
Solis med.	1. 3.53.32	7.14.59.17	4.23.29.10	27.58.50	1.16.54. 5
locus ecl: ob.	3.58.10	28. 6.44	7.14.59.17	7.39	3.54.35 locus orbit.
locus orbitae ut aj.	3.54.35	6.16.52.33	2.21.30. 7	15	13.59.30 basis
	ponunt	6.16.53. 7	3. 6	28. 6.44	13.55.55 latus
24917			{...}	28. 5.55 ponunt	
403176		prosth.	11. 4.31		
{...}			3.54.46 computatus		
100459 sec. 5.29 assumptus angulus '			3.54.33 profitentur		

XIV, 146v

	Medius ☉	Medius ♂	Apog.	Praecess:	Nodus
Annus 1590					
Majus d. 7	{...}	{...}	{...}		
h.16 m. 25					
	2.26.45.24	9. 5.55.19	4.23.31.40	27.58.50	16.56. 0 ♏
locus eclip: obs:	2.26.32. 0	28. 8.34	9. 5.55.19	9.21	26.32. 0 ♐ obs. locus ec:
locus orbitae put.	2.26.42.30	8. 7.46.45	4.12.23.39	23	39.36. 0 latus
	ponunt	8. 7.47.30	7.46	28. 8.34	10.20
120879			{...}	28. 7.47	39.46.20 basis
83235		prost.	9.20.36	pon.	
{...}			8.26.34.43 calculatus		
100614	secans 6°20′ angulus assumptus		8.26.40.23 profitentur		

		Medius ♂	Apog.	Praecessio	Nodus	
Annus 1592						
Julius d. 23	{...}	{...}	{...}			
h. 2 m. 13						
medius ☉	5.12.34.36	11. 9. 3.39	4.23.34. 7	27.58.50	1.16.57.50 ♉	
locus eclipt: obs:	12.43.45	28.10.21	11. 9. 3.39	11. 3	12.43.45 ♓	obs: eclipt: locus
locus orbitae putatus	12.35. 0	10.10.53.18	6.15.29.32	28	64.14. 5 latus	48267
		10.10.53.50	prost: 3.30.20	28.10.21	8.45	208534
				28. 9.40 ponunt	64.22.50 basis	{...}
		posuerunt	11.12.33.59 computatus			100653
			12.34.36 profitentur			secans 6°26′20″. Angulus assumptus

	Solis med.	Martis medius	Apog.	Praecess.
Annus 1594				
Sept. d. 28	{...}	{...}	{...}	
h.21, m.22				
	7.17.56.17	1. 6.38.22	4.23.36. 2	27.58.50
locus eclipt. ob:	7.17.56.15	28.12.17	1. 6.38.22	12.45
locus orbitae put.	7.17.56. 5	8.26. 5	8.13. 2.20	42
		8.26.47	1.58	28.12.17
		posuerunt	{...}	28.11.20 ponunt
			11.19. 1	
			1.17.57.37 calculatus	
			1.17.57.14 profitentur	

Hic addita sunt ad orbitam tantum 12″ idque in nodo, ubi ferè penitus nihil veriore modo additur. Nam nodus 1.17. Ergo distantia ferè 1 gradus. Facta est ergo additio per ang: $4°\frac{1}{2}$ circiter. ¹

XIV, 147 (149)

	Medius ☉	Medius ♂	Apog.	Praecess.	Nodus
1596 Nov.					
d: 12 h. 13	{...}	{...}			
m. 35					
	9. 2.28.51	2.23. 8.54	4.23.38.56	27.58.50	17. 1.43. ♉
locus ecl: obs.	2.28. 0	28.14. 6	2.23. 8.54	8.30	2.34. 0 ♋ locus orbitae putatus
locus orbit. put:	2.34. 0	1.24.54.48	9.29.29.58	6.46	45.32.17 basis
Tang: 101837		1.24.55.47	prosth: 9.22.54	28.14. 6	45.26.17 latus
98482		posuerunt	3. 2.31.48	computatus 28.13.20	
{...}			3. 2.32.20	profitentur ponunt	
100291	4°22′. Angulus assumptus.				

	Medius ☉	Medius ♂	Apog:	Praecessio	Nodus
1599 d. 18 h. 9 m. 40	{...}	{...}			
	10. 8.18.43	4. 5. 1.32	4.23.41. 8	27.58.50	1.17. 3.34
locus ecl: obs:	8.18. 0	28.15.53	4. 5. 1.32	17. 3	4. 8.34. 0 locus orbit:
locus orbit. put:	8.18.45	3. 6.45.39	11.11.20.24	28.15.53	2.21.30.26
		3. 6.46.16	10.20	28.15. 5	81.30.26 basis
669693		posuerunt	{...}	ponunt	81.29.41 latus
14955			pr. 3.16.10		
{...}			4. 8.17.42	calculatus	
100153	3°10′. Angulus assumptus.		4. 8.19.57	profitentur	

Restat nunc explorandum an ad haec 10 tempora justus motus horarius sit assumptus, quia eadem etiam ad sequentia conducent.

1580. 12 Nov. h. 10.^{m} 50 in 8°36′15″ ♊ sine mentione refractionis vel parallaxeos.
17 Nov. h. 9. 40
4. 22. 50 differentia temporis.
In Stadio die 12 N. ♂ in 8.22 ♊
die 17 N. ♂ in 6.30 ♊
Motus 5 dierum 1.52.

Distantia Solis ab ap: die 15. Nov: 154. Ergo motus diurnus 61. 5. Qui biduo ante et retro variatur tantum 2″. Eum serva, utilem futurum in sequentibus. Jam medius ☉ est assumendus. Ergo subtrahe 1°52′ ab 8.36.15 ♊, veniet 6.44.15 ♊ ad horam 10°50′ diei 17. Tempus abundat h. 1°10′. ¹

XIV, 147ᵛ

Motus Martis competens horis 1°10′ est 1′ 8″
Quibus rursum additis, 6.44.15.
prodit 6.45.23. ♊, jam locus Martis verus ad horam praedefinitam in tabula. Illi quoque constituerunt 6°46′10″ ♊. Forte propter parallaxin.

Anno 82 bis computatur ♂ Martis cum ☉, primum ad horam $11\frac{1}{2}$ diei 28. Dec., ubi deductus fuit locus ♂ in 16°47′ ♋. At dein in adjectâ recentiori scheda corrigitur aliquid propter refractionem 2′ in longitudine et ponitur ♂ in 16.49.32″, hora 11.39.30.

Distat h. 11.39.30 quantulo tempore motus ♂ est vix dimidium minutum, ut ita ad
et 12.16. 0 assumptum tempus ♂ fuerit in 16°47′, correctius in 16°49′ ♋. Et
36.30 constituerunt illi 16.46.10. ♋.

Anno 85. 31 Jan. h: 12. Mars in 21.18.11 ♌. Sed per refractionem illic allegatam in 21.20.11 ♌. Ergo horis 7.35, cum diurno 24′15″ venit 7′41″. Locus ergo ♂ 21°12′30″ vel 21°10′30″ ♌. Et posuerunt 21°10′26″. Apparet de 2″ refractionis illos jam bis usurpatam opinionem postea rursum dimisisse.[1]

Anno 87. ad 7 Mar. h. 19°10′ deductus locus ♂ 25°10′20″
Tempus ass. 17.22.
differentia 1.48. Et totidem minuta sunt motus horarius.
Ergo 25° 8′32″ ♍. At ponitur 25°10′20″.
Anno 89. 15 Apr. h: 12° 5. 3°58′21″ ♏ valde diligentur.
Parallaxis verò long. 1.10. sub.
3.57.11. Differentia horarum 1.30. Minus scrupulorum est, nam diurnus est 22′. Ergo 3.58.30[2]. Et assumpsit 3.58.10.

Anno 91. dies 4 habent 1°12′47″ motum die 6. h. 12.20 in 27.15 ♐
8. 16.25
2. 4. 5. Ergo differentia dierum 2. h. 4. 5
habebit motum pro 2 diebus 36.24
pro 4 h. 3. 4
pro 5 m. 4
39.32.
Subtrahe: restabit 26°35′28″ ♐. Ponunt 26°32′ 0″.
Anno 93. 24. Aug. h. 10.30. ♂ in 12°38′ 0″ ♓. diur: 16′45″
2.13.
8.17. Horarius 0. 5.48
12.43.48 Ponunt 12.43.45.
Anno 95.30 Oct. h. 8. ♂ in 17°48′ ♉. Diurnus 22′54″.
29 21.22.
11.38. 11. 7
Erg. 17.59. 7. Ponunt 17.56.15.
Anno 97.10 Dec. h. 8.30. ♂ in 3.30 ♋. Diurnus 23½.
13 13.35
3. 5. 5. Scrupula totidem ferè.
Dies 3 habent in Magino 1°10′ 0″
5. 5
1.15. 5 subt: Ergo 2°15′ 0″. Posuere 2°28′.

Anno 1600. Vidi ipsam deductionem ex 13 Jan. h: 11, m 40, cum fuit in 10.39 ♌. Inde per dies 11 assumptus est motus diurnus 23.44 ferè.[1]

XIV, 148 (139) (151) Anno 1593 die 10 Decembris fuit Mars observatus in nodo ascendenti. Nam post subtractionem latitudinis parallacticae restabant non plus 45″ latitudinis borealis. Videndum, an nodi moveantur. Id sic haberi poterit, si ante et post integras revolutiones sub fixis consideremus ejus motus.

[1] *Randbemerkung.* Cum tamen observatio sit facta in meridiano. Sequuntur de refractione ea quae est consideranda, cum remotio ☉ ab aliquâ fixâ quaeritur.

[2] *Randbemerkung* Imo retroagitur.

Anni prodeunt quatuor ad quos sunt observationes. Anno 90. 7 Mar:, 92. 23 Jan., 93. 10 Dec:, 95. 28 Oct:[1] Sed anno 90 non 7 sed 4 Martij est observatio.

Tempus est	1.43. 8.			1593 tota	1.43.29
Revol:	1.43. 3.			die, ultimi	21
	5.			tempus	1.43. 8
Epocha mea	5.	77. 5	Jan.	revolutio in	11.27
Revolutio	11.27.				1.31.41
	11.32.	– 78.23	Nov:		1.20.14
	22.59.	– 80.10	Oct:		1. 8.47
	34.26.	– 82.27	Aug:		57.20
	45.53.	– 84.15	Jul.		35.53
	57.20.	– 86. 2	Jun.		24.28
	1. 8.47.	– 88.19	Apr.		13. 1
	1.20.14.	– 90. 7	Mart.		1.34
	1.31.41.	– 92.23	Jan.		
	1.43. 8.	– 93.10	Dec.		
	1.54.35.	– 95.28	Oct.		
	2. 6. 2.	– 97.14	Sept:		
	2.17.29.	– 99. 2	Aug:		

Anno 1590. 4 Martij hora 7°10′ circ: fuit declinatio Martis 9°26′ sept:. Ascensio recta 22°35′10″. Cooritur 24°24′12″ ♈, cujus

declinatio	9.29.27
declinatio ♂	9.26.
Basis lat. m.	3.27.

respondet 24°22′56″ ♈, lat. m. 3.12. Hinc computavit Christianus ejus long. 24.22¾ ♈, lat: 0°3′20″. Dubitatur, sitne septentrionalis an meridiana. Est ergo locus assignatus eclipticae remotus ab aequatore 9.29. Relinquitur itaque post subtractionem Martis latitudo meridiana. Et post additum excessum supra parallaxi refractionem, lat. 0. 4⅖′ m. Cum ergo anno 90 sit meridiana, anno 93 post integram revolutionem jam septentrionalis, nodi ergo retrocederent. Sed memineris, non esse duas integras revolutiones a 4 Martij in 10 Dec:, sed a 7 Martij anno 90 in 10 Dec. anno 93. His tribus diebus haec latitudo potuit absumi, ut sic etiam die 7 Martij esset sept: Quid si die 7 plus esset sept: et 10 Dec. minus, progrederentur nodi.

Anno 95. 27 Oct: h. 12°20′. Latitudo Martis[2] vera post cautam parallaxin fuit 0. 2′20″ m. Die 28 Oct. itidem post cautam parallaxin vera latitudo fuit 0. 0.25″ s.[3] Hic vides intra eundem diem incidere transitum Martis per eclipticam. Confer hos dies cum Ptolemaei observatione, habita ratione veri loci Martis respectu eccentrici, et habebis motum nodorum.

Die 23 Jan: 92 vesperi[4] h. 10¼ fuit ♂ in 11°34½′ ♈, latitudo 0° 2′ meridi: Altitudo Martis circiter 25. Refractio nulla. Distabant Sol et Mars sextili, longius igitur adhuc a Terra abfuit Mars quam Sol, minor igitur ejus parallaxis paulo. Est Solis in alt. 25° 2′38″. Estque sectio verticalis et eclipticae pro recto, trigamcus 120 circiter. Itaque iterum latitudinis parallaxis paulo minor, forte 2′ aut minus. Ergo et hic ♂ in ecliptica.

[1] *Randbemerkung* Infra fol. 259 computatus.
[2] *Randbemerkung* Infra fol. 259 computatus.
[3] *Randbemerkung* (*Rechnung*) die 28 h. 9. m. 40 in nodo.
[4] *Randbemerkung* 6 Feb. fuit implicata lat: 0.6¼ bor:

XIV, 148v Pro nodo altero horâ $7\frac{1}{6}$ matut.

Anno 1595[1]. die 4 Januarij cum Mars in altitudine 8° observaretur a Spica ♍ et corde ♏, visa fuit ejus latitudo 0° 3′45″ b. Ibi longitudinis motus fere manet invariabilis, quia etiam cor ♏ fuit humile. Sed portio pro latitudine, seu potius pro declinatione ad eruendam veram latitudinem est corrigenda per parallaxin quidem utrinque, per refractionem in lat. Major autem refractio, non igitur tam altus ♂. Major igitur decl: australis, quam visa, minus igitur sept:, ergo aut in ecliptica Mars, aut australis. Haec radix esto:

	1.49.38.	
	1.43. 3.	Stylo vet: obs:
	6.35.	78.30 Jan.
	11.27.	
	18. 2.	79.18. Dec.
	29.29.	81. 4 Nov.
	40.56.	83.22. Sept:
	52.23.	85. 9 Aug:
	1. 3.50.	87.28 Jun.
6. Maji. lat. 0. 6.40.b.	1.15.17.	89.14 Maj. 6. Maj.
	1.26.44.	91. 1 Apr:
	1.38.11.	93.16 Febr:
	1.49.38.	95. 4 Jan. 4 Jan.
	2. 1. 5.	96.22 Nov.
	2.12.32.	98. 9 Oct.
	2.23.59.	1600. 27 Aug. vel 6 Sept:
		[2]1602.14 Juli. 24.
		1605.1 vel 11 Maji[2]

Ex hac tabella apparet Martem nunquam alias in ecliptica fuisse observatum, nisi valde remote die 6 Maji anno 89. Veniet autem occasio observandi ad futurum 6 Sept: st: novo. Erit igitur immorandum in hoc nostro die 4 Jan.

Mars fuit in $13.36\frac{2}{3}$ ♐.

Refractio in circulo verticali ad gradum 8° altitudinis est 6′45″. Nihil est in longitudine mutandum, quia cor ♏ fuit in aequilibrio horizontis. Et quia ♂ parum fuit a meridiano, ideo tota fere refractio est adimenda altitudini.

Declinatio meridiana fuit	22°27½′.	[3]Latitudo sine refractione
Refract.	6.45	1′50″ circiter m.
	22.33.30[a]	Paral. 2 quibus fit altior
		ergo in ecliptica.[3]

Per hanc decl: venit locus ♂ 13.39. 3. lat. 0. 1′49″ m. Computante Matthia.

Idem etiam hinc probatur. Cum angulus verticalis et eclipticae sit circiter 108: Nam nulla minor verticali erit latitudinis et refractionis parallaxis: forte pro quinta parte. Est autem Mars in vicinia Solis. Minor itaque ejus parallaxis. Habet ☉ in alt. 8 parallaxin 2.52. Huic adime circiter sextam partem pro parallaxi ♂, restat 2′24″. Et haec est verticalis parallaxis. Et huic adime partem quintam circiter, restabit 2′ circiter parallaxis latitudinis. Itaque esset ejus lat: bor. 5′45″. Jam adime et refractioni partem quintam, restat 5.24, quam ab illa subtrahe restat 21″ bor:. Ergo hoc die fuit in nodo.

Vide qualis sit ejus dispositio in eccentrico: ut appareat, ubi sit diameter nodorum.[1]

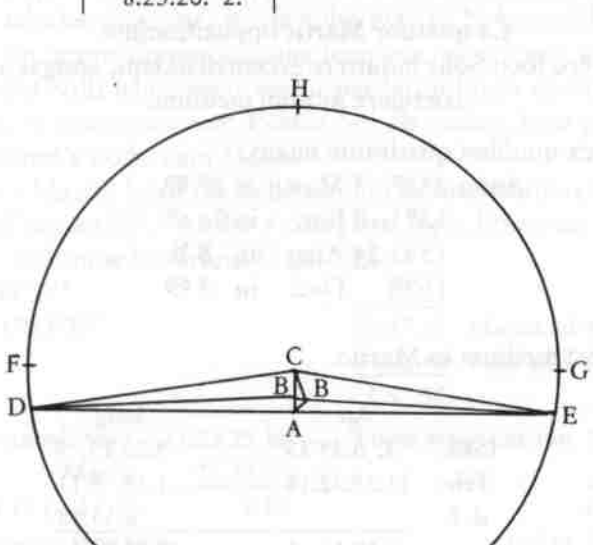
[1] *Randbemerkung* Infra fol. 259 computatus.
[2–2] *Zusatz*
[3–3] *am Rand*
[a] *richtiger Wert* 34′15″

1594	7ˢ28°25′39″	4ˢ23°35′ 8″
dies 3	1.34.20.	8.
long. sim.	8. 0. 0. 0.	3. 6.24.52.
prosth.	11.29. 2.	11.29. 2.
lon. aeq:	7.18.31.	2.24.55.50.
Sept.	4.23. 4.17.	50.
d. 27	14. 9. 0.	
long. sim.	1. 5.38.56.	4.23.36. 0.
prosth:	11.17. 6.	1. 5.38.56.
long. coaeq.	1.16.56. 2.	8.12. 2.56.
		11.17. 6.
		8.23.20. 2.

prior simpl:	3ˢ 6°24′52″ anomalia
posterior	8.12. 2.56.
	5. 5.38. 4.
prior coaequa:	2ˢ24°55′50″
	8.23.20. 2
	6. 1.35.48.
	5.28.24.12.

Differentia 1°36′ quam conficit Mars diebus tribus. At per tantum temporis errari per intricationes refractionum et parallaxium non potuit.

XIV, 149 (153)



Investigatio limitis borei.[1]

	3. 0.47.54	Anno	1595.
	2.24.55.50	Nodi	2.24.55.50
	11.24. 7.56		4.23.35. 8
ante apog:	5.52. 4		7.18.30.58
	4.23.35.34 ♌		8.23.20. 2
limes	17.43.30 ♌		4.23.36
			1.16.56

A centrum ad quod est constructa tabula aequationum. C centrum aequantis DHEI. Prodit ergo hic DCE angulus 155°38′4″. Sed DBE 178°24′12″. Si diameter nodorum transiret per C centrum aequantis: angulus DCE esset 180. Nam D.E. sunt nodi. Sin autem transiret per punctum, quod est medium inter CA, rursum tantus esset angulus, cum hic sit 168 circiter. Tertio, si transiret per A assumptum punctum, DBE esset 180.

[1] *Text in der Figur* Speculatio nihili, male accomodatis observationibus.

At est 178. Eam autem in plagam verus locus Solis vergit. Ergo ibi diameter nodorum per Solem transit. Videamus dimensionem, quamvis illa tam certè haberi nequit. Nec enim tenemus exactum horae momentum, quo Mars in eclipticam incidit propter refractionem: nec illam ipsam horam, quam suspicior, in collectione motuum expressi ad unguem. Sit jam DBE isosceles, ut et DCE. Et[1] sit CD 100000, quamvis, quae ex centro aequantis huc ad D venit, longior sit, quàm radius orbis. Connecte CA: et esto DAC rectus. Erit DCA 77°49′. CDA 12°11′. Quare CA 21104. Quamvis ergo BE alia sit quantitate, tamen et haec jam sit 100000, et DAB rectus. Erit ABD 89°12′6″. Et BDA 47°54′. Et AB 1395. Itaque $\frac{1}{15}$ prioris circiter. Folio 54. BR est 3674 qualium BC 20160. Dimidia vero BR illo folio, quae est 1837, respondet hic lineae AB, quam habuimus 1395. Vides ita consentire dimensiones, ut contradici nequeat. ¹

XIV, 149ᵛ

Ex quatuor Martis oppositionibus cum vero loco Solis inquirere eccentricitatem, apogaeum et corrigere motum medium.

Ad hoc eligemus ex quolibet quadrante unam.

Anno 1587. 7 Martij in 27 ♍
1591. 8 Jun: in 26 ♐
1593. 24 Aug: in 8 ♓
1597 Dec. in 2 ♋

Locus Solis est post medium in Martio.

			Ap.	long.	
		1586.	3. 5.29′15″	9.20.19. 9	
		Feb:	11.25.22.18	1.28. 9.11	
		d. 7		6.53.58	
	d. diurnus		8.19.53. 3	11.25.22.18	Transijt
dist. ab ap:	260 ferè	7 59.29	prosth.	2. 2. 0	ergo jam
	259	6 59.31	verus lo:	11.27.24.18	oppositio
	258	5 59.34		59.30	die 7 completo
	257	4 59.36		11.26.24.48	
				59.33	die 6 compl.
				11.25.25.15	
				59.35	die 5 compl.
				11.24.25.40	die 4 compl:

Vide qualia sint in tabulâ oppositionum tempora. Long: simp: ☉ statuitur.

	11ˢ25°10′20″	Tempus 7 Mart: h: 17.22′.
1586	9.20.19. 9	At ex loco ecliptico longe
	2. 4.51.11	alia hora sequitur.
Feb:	1.28. 9.11	
	6.42. 0	
dies 6 com:	5.54.50	Vide quid ex long: ♂ observata
	47.10	respectu circuli Martis sequatur.
h: 19	46.49	
m. $8\frac{1}{2}$	21	
	21	
	0	

[1] *Randbemerkung* Problema

Oppositus observati resp: cir: ♂	11.25. 5.10	Vides computari tempus et locum
1586	9.20.19. 9	Solis oppositum. Ac si Sol in
	2. 4.46. 1	circulo Martis decurreret. Nam
Feb.	1.28. 9.11	residua minuta 19 puto esse
	6.36.50	propter aequationem quam
dies 6	5.54.50	profitetur tabula.
	42. 0	
h.17	41.53	
	7	
m. 3	7	

Reducatur hoc tempus aequante ad apparentiam. ☉ in 27 ♓. Sed hinc apparet tempus in oppositionibus tabulae tale esse, quale solet esse in Ephemeridibus. Nota sic esse constructam tabulam oppositionum ejusque tempora, ut primum ad tempus verae oppositionis cum medio Solis Mars reduceretur per latitudinem visam, vel maximam boream et austrinam, in suam orbitam: Postea Sol ab eodem loco promoveretur usque dum aequaliter distaret a nodo cum Marte.[1]

Invenio ergo die 4 Martij, horâ $13\frac{1}{2}$ (tempus ut in Ephemeridibus) locum ♂ 26°28′ ♍. *XIV, 150* Motum diurnum ♂ verum 24′.[1] At die 4 completo, post horas sc: $10\frac{1}{2}$ fuit verus locus *(155)* Solis 24°25′40″ ♓. Subtrahe horarium Marti 26.28

Est diurnus Solis 59′37″. 10.30

Summa utriusque 1°23′37″. 26.17.30 Martis ad 4 com.

24.25.40 Solis ad 4 comp.

1.51.50

Die 5 compl: Solis	11.25.25.15	Locus eclipticae fuit	25.33.30
Martis	25.33.30		2.25
83.37 dat 24, quid 8.15 {…} 2.25.	8.15		25.31. 5 ♍[2]
Vera igitur oppositio cum vero loco		nodus	18.31 ♏
Solis fuit die 5 completo h. 2°25′			53. 0 dist: a. nodo
seu in Eph: d:6 h.2.25 p: m:.		Inclinatio 1°31′32″.	
At loco Martis viso subtrahenda		60 $181\frac{1}{2}$	
sunt 55″. 25.31. 5		99 $964\frac{1}{2}$	
55		{…}	
25.30.10		601 60| 53. 0.55.	

Fuit ergo ♂ in 25.30.10 in sua orbita.

Locus ☉ verus in Junio anni 1591 est posterior. Ergo oppositio ante 8 Junij h: 16.25.

	Ap.		Locus Martis		
1590	3. 5.32.15	9.20.21. 0	Die 6 Junij h: $12\frac{1}{3}$	27.15 ♐	
Mai.	2.25. 5.48	4.28.49.58	10 Junij h: $11\frac{5}{6}$	26. 2.36	
d. 6 com.		5.54.50	dies 3 h. $23\frac{1}{2}$	1.12.24	
	11.19.33.33	2.25. 5.48	$95\frac{1}{2}$	72.24	
	prosth.	21.34		60	
	verus locus ☉	2.25.27.22	6 Junij h. $12\frac{1}{3}$	27.15	4344 | $45\frac{1}{2}$″ horarius
	diur:	57. 8		8.51	955 | $11\frac{2}{3}$ horae
	die 7 compl:	2.26.24.30	6 compl:	27. 6. 9	{…} | {…}
		57. 7		25.27.22	|
	die 8 compl:	2.27.21.37	distant:	1.38.47	| $530\frac{2}{3}$ – 8.51

[1] *Randbemerkung* Error, vide infra fol. 269. Et 191.

[2] *Zusatz* Hic si soli addatur horarius 6 ⟨corrigem⟩ 25.31.15

diurnus ♂ 18′12″ — 1.15.19
Solis 57. 7 — resid. 23.28
1.15.19 — 24 post 7 compl:
23. 0 | {...} | h. 14.33

Fuit ergò vera oppositio die 8 Jun. h: 14.33. Motus horarius horarum 9.27 restat ad 8 completum. Martis motus competens 4′43″30‴ [...]
Differunt verus et medius Solis locus scrupulis 22, quae conficiuntur utriusque planetae motu conjuncto horis circiter 13. At 26.40.47 ♐ locus ♂. Haec mea ad verum Solis deductio distat a Tychonis ad medium deductione horis non plus 1°52′. In loco tantum scrupulis 2′. Vide uter erraverit. 2.21.45 / 4.43 / 7.10 / 18.12 / 25.22 / 27. 6. 9 / 26.40.47 ♐.
Locus obs: resp: circuli ♂ 2.26.42. 0 / 9.20.21. 0 — 1590 / 5. 6.21. 0 / 4.28.49.58 — Mai. / 0. 7.31. 2 / 6.53.58 — d. 7 / 37. 4 / 36.58 — h: 15 / 6 — m. 2½
Hic est differentia h. 1°22′ quod quare admissum sit ab authore tabulae, nescio. [1]

XIV, 150ᵛ Sed non ideo mea computatio est stabilita.

Ap.
Ergo 1590 3. 5.32.15 — 9.20.21. 0
Maji 2.26.40.47 — 4.28.49.58
d. 7 11.21. 8.32 — 6.53.58
h. 14 — 34.30
m. 33 — 1.21
— 2.26.40.47
7.14.33 — pr. 20.22
5.12.20 — 2.27. 1. 9
2. 2.13

Diebus 4 est motus diurnus Martis 1.12.47
d: 2 36.24
d. 1 18.12

[1]26.43 ♐
18.31 ♏ Nodus
38.12
Inclinatio 1°10′53″
99978⅔
78585⅔
{...}
7855 8 — 38°13′30″[1]
ergo locus orbitae 26.44.11 ♐

Ad diem 7 completum quaere motum ♂.

Die 5.12.20 fuit ♂ in 27.15. 0 ♐
36.24
26.38.36
1.31
11
26.36.54. Ecce jam transijt

die	5.12.20	27.15. 0
	1.12	18.12
		9. 6
	7. 0.20′	26.48.42
	.20	15
Martis	7. 0. 0	26.48.27
		26.24.30
		23.57

75.19 dat 24, quid 24 {...}, h. 7. m. 39.

[1–1] *am Rand*

Anno 1593. 24 Aug: h: 2.13. Colliguntur hi motus.

Vera oppositio cum vero Solis fuit die Junij 8,

☉ 26.24.30	♂ 26.48.27	h: 7 m. 39.		1592	3. 5.34.30	9.20.51.30	[...]
18.14	5.49			Jul.	5.12.34.36	6.28.57.26	
26.42.44	26.42.38	locus in 26.42.41 ♐.		23	2. 7. 0. 6	22.40.12	
				2		4.56	
				13		32	
						5.12.34.36	
					prosth.	1.51.47	

Hic[1] secunda 24 differentiae dant 10 minuta temporis. Hic cum sit prosth: subtrahenda, prior ergo est verus Solis, et posterior oppositio.

Locus Solis verus est	5.10.42.49.	Diurnus Solis 58.20.
Hinc die altero, 25	5.11.41. 9,	horâ eâdem
Et die 26 Aug.	5.12. 9.31,	horâ eâdem.

Die 24 Aug: horâ 10.30 fuit ♂ visus in 12°38′♓. Motus diurnus Martis 16′45″. Ergo Mars die 25 ho. $10\frac{1}{2}$ fuit in 12°21′15″ ♓. Differentia horarum 8°17′[2]. Motus ☉ hor:

		12. 1.18		
[3]16.56 ♉	differentia	19.57		19.20
12.16.47 ♓				38.40
64.40.13				2.25
Incl. 1.43.35				7.20
99954½				15
42781				20. 9
(...)				
427 61 64.41. 5				
40.13				
52	☉ die 25	5.11.41. 9		
12.16.47		20. 9		
locus orbitae 12.15.55 ♓[3]	ad horam $10\frac{1}{2}$	12. 1.18		

Diurnus ☉ 58.22. 75.7 dat 24, quid 19.57 (...) ho: 6, m. 22′

Martis 16.45

1.15. 7

	h. 6°22′		locus	2.13	33.50	
	10.30			16.52	1.34.15	
vera ♂ die 25	h. 16.52	5.11.41. 9		14.39	12.50	
in tab: ♂ 24	3.13	35.38			36	
differentia	d. 1 h. 13 m.39	☉ 12.16.47 ♍			35.38	

At si per Solis prosthaphaeresin ⟨comparer⟩, venit differentia minor d. 1, h. 12. Causa est quia forsan est aliter assumptus locus ♂. Nam infra 2 scr: non est certus in observationibus. [1]

[1] *Randbemerkung* Nota, in tabella oppositionum, si 24 Aug. h: $10\frac{1}{2}$ assumatur ♂, ut ibi ponitur 12°38′. Erit ergo h. 2°13′ ante in 12.43.41, quem locum obtinuit sub ecliptica, non sub suo circulo. Ergo ad horam 2.13 non distabant aequaliter a nodo Sol et Mars.

[2] *Randbemerkung* Martis ergo 5.34

[3–3] *am Rand*

XIV, 151 (157) Anno 97 non est admodum certa observatio: quia sumptum est medium inter 3.42 et 4.20. Ergo missâ hac commoditate, quae cum incommoditate conjuncta est, sumamus illam, quae fuit anno 1595. 29 Oct:

1594	9.20.22.51	3. 5.35.15	7.17.56.17	
Sept.	8.29. 4.54	7.18. 2.47	4.56	h. 2
d: 28	27.35.53	4.12.27.32	1.34	m. 38 ut sit 29 compl.
h. 21	51.45	1.26	7.18. 2.47	
m. 22	54	{...}	1.33.10	prosth:
	7.17.56.17	19	7.16.29.37	
habent illi	5			
	12			

Differentia temporis m. 5 dat 12. Et nota quod pro perig. accedit hic ecliptica obs: quae est 15″.

Locus Solis verus in prioribus partibus est, ergo oppositio cum vero Solis est posterior.

Die 30 Oct: hora 8 Mars in 17°48′ ♉. Motus diurnus longit. 22.54. Motus 8 horarum est 7′38″. Ergo Mars ad diem 29 compl:

est in	17°55′38″ ♉			
	16.29.37		Motus ☉ diur.	60.35
differentia	1.26. 1 dat	24	Martis	22.54
	43. 0	12		83.29
	21.30	6	Horis ergo 0°42½′ ante completum 30	
	{...}	{...}	Octobris fuit ☍ vera, sc: die 30 h. 23	
29 com:	16.29.37		m. 17½.	
	60.35			
30 compl:	17.30.12			
	2.48			
	17.27.24 ♉ Locus opposit: verae.			

Habemus quatuor loca exactè, quae sunt reducenda ad eandem longitudinem sub fixis: subtractâ praecessione aequinoctiorum.

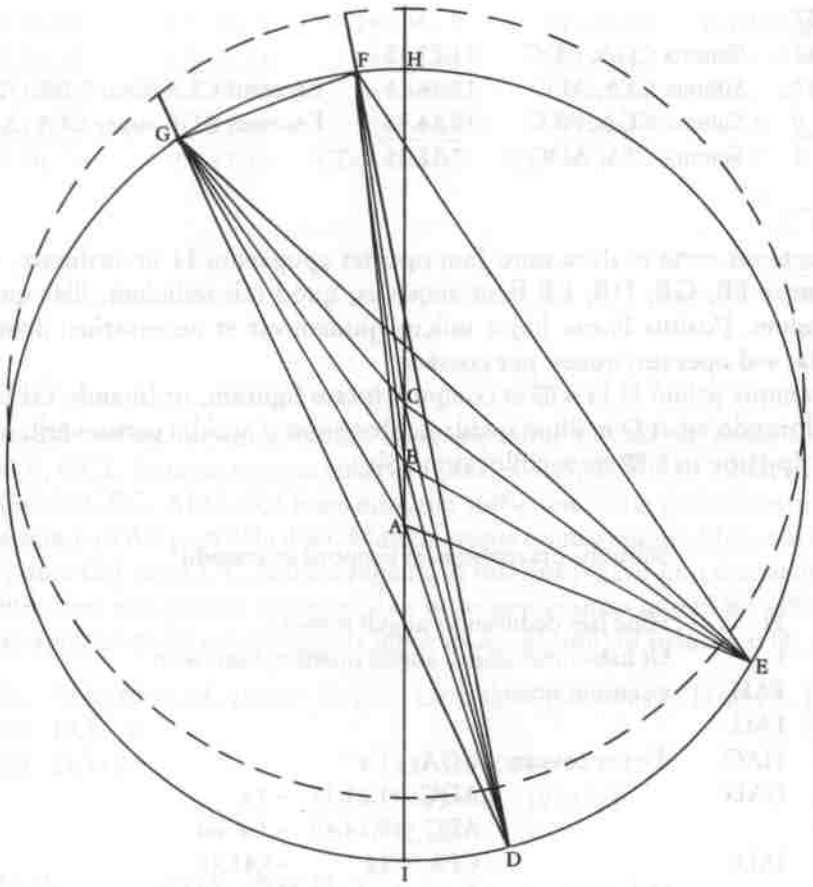
1587	1591	1593	1595
5.25.30.10	8.26.44.11	11.12.15.55	1.17.27.24
28. 4.10	28. 7.47	28. 9.40	28.11.27
147.26. 0	238.36.24	314. 6.15	19.15.57

Hinc constituentur anguli ad Solem.

Tempus						Tempus primum		Tempus secundum	
1587.	6 Mar: h. 2°25′		1591.	8 Jun: h. 7.39		25′	1. 6. 2.55	13′	0.48.44.43
1591.	8 Jun: h. 7.39		1593.	25 Aug: h. 16.52		55°	0.28.49.18	29°	15.11.49
1461	94	5.14	731	78	9.13	h. 5	6.33	h. 9	11.47
1461			731			m. 14	18	m. 13	17
1555			809				1.34.59. 4		1. 4. 8.36

		Tempus tertium	
1593.25 Aug. h. 16.52			
1595.30 Oct: h. 23.17½		13	0.48.44.43
730 66	6.25½	16	8.23. 4
66		h. 6	7.52
796		m. 25½	33
			0.57.16.12 '

XIV, 151ᵛ



* B centrum orbitae ♂. A corpus Solis. C centrum aequalitatis Martis. GFHEDI orbita Martis. HAI linea apogaei.

F 147.26. 0[1] F situs Martis anno 87 in 26 ♍
G 238.36.24 G situs Martis anno 91 in 27 ♐
91.10.24 D situs Martis anno 93 in 13 ♓
E situs Martis anno 95 in 18 ♉

G	238.36.24				
D	314. 6.15	FAG	91.10.24	FCG	94.59. 4
	75.29.51	GAD	75.29.51	GCD	64. 8.36
		DAE	65. 9.42	DCE	57.16.12
D	314. 6.15	EAF	128.10. 3		216.23.52
	36		360. 0. 0	ECF	143.36. 8

[1] *am Rand*

GCD	64. 8.36	FCG	94.59. 4	DAE	65. 9.42
DCE	57.16.12	GCD	64. 8.36	DCE	57.16.12
GCE	121.24.48	FCD	159. 7.40		7.53.30
GAD	75.29.51	PAG	91.10.24	GAF	91.10.24
DAE	65. 9.42	GAD	75.29.51	GCF	94.59. 4
GAE	140.39.33	FAD	166.40.15		3.48.40
	19.14.45		7.32.35		

E	19.15.57			
	65. 9.42	Summa CGA, ADC	11.21.15	
E	19.15.57	Summa CFA, AEC	15.26. 5	Excessus CEA super ADC 7.53.30
G	147.26. 0	Summa CGA, AEC	19.14.45	Excessus AGC super CFA 3.48.40
	128.10. 3	Summa CFA, ADC	7.32.35	

Haec hactenus certa et data sunt. Jam oportet apogaeum H sic ordinare, ut omnes quatuor lineae FB, GB, DB, EB fiant aequales, quod erit indicium, illas quadrare in unum circulum. Positus lineae hujus unicus quidem est et necessarius: demonstratio tamen nulla, sed operatio quaes: per cossam. '

XIV, 152 (159) [Pone namque primò H in 6 ♍ et computa totam figuram, ordinando GFE in circulum et explorando an et D in illum quadret. Hoc enim si accidat certum erit, apogaeum vel rectius *ἀφήλιον* in 6 ♍ recte collocatum. Sit

S	G					
5.	6. 0. 0.		Subtrahe praecessionem temporis intermedij			
	28. 8					
	127.52.	H	Hinc jam deducantur anguli reliqui.			
	147.26	F	Ut habeantur singuli anguli prosthaphaereseon			
	19.34	FAH	ex eorum summis			
	91.10.24	FAG				
	110.44.24	HAG	dic per cossam	CGA	1 x	
	75.29.51	GAD		ADC	11.21.15	- 1 x
	186.14 15			AEC	19.14.49	- 1 x vel
	6.14.15	IAD		CFA	1x	-3.48.40
	65. 9.42		Debent jam terni facere 180, ut FAH			19. 9. 4
	71.23.57	IAE			CFA	1 x - 3.48.40
	108.36. 3	EAH		et	FCA	x

Sed res redit eodem, ac si summas et differentias prosth: non collegates. Nam sed falsi vel ⟨Coss ageres⟩. Jam quia CFA est differentia anguli FAH et FCA datur vere FAH. Et vicessim quia CGA est differentia anguli GAI et GCI, datur verò GAI. Erit

ergo	FCH	19°34′ 0″ + 1 ζ - 3°48′40″	pone	CGA	6. 0. 0	Excessus	CEA	13.14.45
Hoc est		23.22.40 - 1 ζ + 15.45.20	erit	ADC	5.21.15	super	ADC	5.21.15
	GCI	69.15.36 - 1 ζ	et	CFA	2.11.20	est		7.53.30
Adde	GCF	94.59. 0	et	CEA	13.14.45			
			esset erg.	CGA	0	Excessus	AGC	6. 0. 0
						super	CFA	2.11.20
						est		3.48.40]

Jam imaginare tibi duos circulos alterum per AGC, alterum per AFC. Ergo si ponas certam quantitatem anguli AGC, possunt esse infiniti casus, quia omnes anguli in eodem segmento sunt invicem aequales. Sic etiam de omnibus 4 prosth: tenendum. At semel suscepta inclinatione GAC necessariae sunt et unicae inclinationes caeterorum etsi non fuit in eodem circulo. Patet ergo duo esse ponenda, apogaeum et quantitatem anguli. Quare praestat praesupponere long: mediam. Et videtur assumpta longitudo utrumque facere. Videamus.

	152.36.59	247.36. 3	247.36. 3	311.44.39	In tab: Tych:
	147.26. 0	238.36.24	64. 8.36	57.16.12	1586 4.27. 5.33
CFA	5.10.59	CGA 8.59.39	311.44.39	9. 0.51	Feb. 1. 0.55.13
	10.15. 6	2.21.36	314. 6.15	19.15.57	5 2.37.13
	15.26. 5	11.21.15	CDA 2.21.36	CEA10.15. 6	2 2.37
					25 33
					6. 0.41. 9
					28. 4.10
					152.36.59
					94.59. 4
					247.36. 3[1]

Primùm animus est inquirere locum apogaei, quod videtur sic posse fieri. Dantur anguli GAE, GCE. Summa ergo angulorum CGE, CEG, sic AGE, AEG. Et differentia CGE, AGE sic CEG, AEG. Sed haec nondum sufficiunt. Nam potest continuari GA et ab ejus termino ad AE parallela duci. Manebuntque omnes anguli. Haec varietas regnat tantisper, dum GA secet DC, sed ita regnat, ut interim FGDE non maneant in circulo. Quare aliter fieri non potest, quam ut duo praesupponantur anguli prosth: per longit: mediam et apogaeum. Praesupponatur igitur et apogaeum, ut prius in 6 ♍. *XIV, 152v*

Ergo CFA 5.10.59 Sit AC 20000 Ut sinus CFA ad AC, sic sinus FCH ad FA, FAC ad FC.
FAC 19.34. 0 33490½
FCH 24.44.59

837319000	
90342 6	92682½
{…}	

[1]CDA 2.21.36 CGA 8.59.39
DAI 6.14.15 GAC 69.15.36 110.44.24
DCA 3.52.39 GCA 60.15.57

6762		86833	Hic proveniret sinus
135240000		173666000	vel linea CA nimis
4118	3	15633	longa supra priorem FA.
{…}			Causa est, quod apogaeum

Hic etiam linea DA nimis est brevis.[1] nimis vicinum est situi F. Removeatur ab eo per 6 gradus, ut cadat in 30 ♌ completum.

[2]CDA 2.21.36 Ergo CFA 5.10.59 CEA 10.15. 6 CGA 8.59.39
DAI 12.14.15 FAC 25.34. 0 EAI 77.23.57 GAI 63.15.36
DCA 9.52.39 FCH 30.44.59 ECA 67. 8.51 GCA 54.15.57

17154		51129		92151		81173		
34308 0000		102258 0000		184302 0000		162346 0000		GA
4118	83288[2]	90343333	113188	17797	103559	15633		103848
{…}		{…}		{…}		{…}		

Nondum satis magnum discrimen linearum est. Deme apogaeo adhuc 6 gr., ut cadat in 24 ♌.[1] *XIV, 153 (161)*

CFA 5.10.59 59832 CGA 8.59.39 75774
FAC 31.34. 0 119664 0000 GAI 57.15.36 151548 0000
FCH 36.44.59 90343333 | 132453 GCA 48.15.57 15633 | 96941
{…} | FA {…} | GA
Hic perge

[1–1] *am Rand*
[2–2] *am Rand*

CDA	2.21.36	27358		
DAI	18.14.15	54716 0000		
DCA	15.52.39	4118	13	Hic AD sit nimis longa quia scilicet
		{...}		nimis a linea perigaei removetur.

Supra cum assumerem apogaeum in 30 ♌, omnes quatuor lineae tuebantur ferè suum ordinem. Quamvis AE facta est paulo brevior quàm AG. Ergo apogaeum illi gradui vicinum est[1], removeatur utraque longius ab I per unum forte gradum ut sit *ἀφηλιον* in 29 ♌.

Potest id etiam inde colligi. Major est E quam G. Major ergo EAI, quam IAG. Est GAE 149.39.33, dim. 70.19.46½

G 8.26.44.11

11. 7. 3.57½ Ante 7 ♓ est *περιήλιον*.

Referatur *ἀφήλιον* in 29 ♌.

FCH 31.44.59		GCA 53.15.57		DCA 10.52.39		ECA 68. 8.51	
52621		80142		18871		92815	
105242 0000	FA	160284 0000	GA	37742 0000	AD	185630 0000	AE
90343 3333	11649	15633	10253	4118	9165½	177971	10430
{...}		{...}		{...}		{...}	

Referatur *αφηλιον* in 28.50 ♌.

FCH 31.54.59		GCA 53. 5.57		DCA 11. 2.39		ECA 68.18.51	
52868		79967		19156½		92922½	
105736 0000	FA	159934 0000	GA	38313 0000	AD	185845 0000	AE
90343 3333	11704	15633	10230½	4118	9304	17797	10443⅓
{...}		{...}		{...}		{...}	

Referatur *ἀφηλιον* in 28.40 ♌.

FCH 32. 4.59		GCA 52.55.57		DCA 11.12.39		ECA 68.28.51	
53115 0000		79757 0000		194420000		93030 0000	
106230	FA	159514	GA	38884	AD	18606	AE
90343 3	11758	15633	10204	4118	9442½	17797	10511
{...}		{...}	major	{...}		{...}	

Referatur *αφηλιον* in 28.30 ♌.

FCH	32.14.59	GCA	52.45.57	DCA	11.22.39	ECA	68.38.51
{...}	FA	{...}	GA	{...}	AD	{...}	AE
	11869		10187		9581		10468

[1] *Es folgt* [Sed tamen AD nimis visa fuit brevis, et AE optari potuit longior]

[...] Alicubi latet error: Repetatur *ἀφηλιον* in 29 ☊. *XIV, 153ᵛ*

GAD	75.29.51	4.29. 0. 0		HAF	36.34. 0	ECD	57.16.12
GAI	62.15.36	28. 8. 0		FAG	91.10.24	DCA	10.52.39
IAD	13.14.15	120.52. 0	H	HAG	117.44.24	ECA	68. 8.51
ADC	2.21.36	147.26. 0	F	GAI	62.15.36		
ACD	10.52.39	26.34. 0	HAF	AGC	8.59.39		
		5.10.59	AFC	GCA	53.15.57		
		31.44.59	HCF				

Haec operatio rectè habuit. Jam si regrediatur apogaeum, augetur ECA, ACD, HCF, minuetur GCA. Haec quidem sic hactenus praestita sunt.

Ergo referatur *αφηλιον* in 28.20 ☊.

FCH	32.24.59	GCA	52.35.57	DCA	11.32.39	ECA	68.48.51
{...}	FA	{...}	GA	{...}	AD	{...}	
	11867		10163		9709		10478

Referatur *ἀφήλιον* in 28.10 ☊.

FCH	32.34.59	GCA	52.25.57	DCA	11.42.39	ECA	68.58.51
{...}	11922	{...}	10140½	{...}	9858	{...}	11490

Referatur *αφηλιον* in 28. 0 ☊.

FCH	32.44.59	GCA	52.15.57	DCA	11.52.39	ECA	69. 8.51
{...}	11976	{...}	10115	{...}	9996	{...}	10502

Referatur *αφηλιον* in 27.50 ☊.

FCH	32.54.59	GCA	52. 5.57	DCA	12. 2.39	ECA	69.18.51
{...}	FA	{...}	GA	{...}	AD	{...}	AE
	12030		10095		10140		10513

Jam hic casus est impossibilis, quia AD fit major quam GA, cum tamen sit AD proprius perigaeo et minorem habeat prosthaphaeresin.

Est ergo veritas inter 30 ☊ et 27°50′ ☊. Videamus an in 29 ☊ 4 puncta sint in circulo. Latera sic habent ut ea computavit Johannes.

Primus ad 29 ☊		GD	11920
FA	11649	DE	10606
GA	10253	EF	19866
DA	9165½	FG	15675
EA	10430.	GE	19477
		DF	[...]'

Sit ergo triangulum FGE in circulo. Quantus erit radius GB, FB, EB. Anguli sic habent *XIV, 154 (163)*

GFA	40°50′25″	AFE	24.22.47	AED	51.39.19
FGA	47.59.10	AEF	27.27. 9	ADE	63.10.59
AGD	48. 7.12	AFD	5.51.59	AGE	19.50.40
ADG	56.22.58	ADF	7.27.47	AEG	19.29.46

Constituantur anguli in FGE 24.22.47
40.50.25

27.27. 9 EFG 65.13.13 47.59.10 [...]
19.29.46 46.56.56 19.50.40
FEG 46.56.56 67.49.51 EGF 67.49.51
179.59.57

Cum ergò CFE sit 65.13.13, erit GBE 130.26.26
Et cum FEG sit 46.56.56, erit FBG 93.53.52
Et cum FGE sit 67.49.51, erit FBE 135.39.42
Quod si et D stat in circumferentiâ circuli, oportet angulos consentire.

Et quia FBE 135.39.42 Et quia FBG 93.53.52 Nam quia FEA 27.27. 9
ergo reliqui. 44.20.18 ergo reliqui. 86. 6. 8 AED 51.39.19
et BEF 22.10. 9 et BFG. BGF 43. 3. 4 ergo FED 79. 6.28
ergo BGD 53. 3.18 et quia BEF 22.10. 9
Rursum quia FGA 47.59.10 dup: 106. 6.36 ergo BED 56.56.19 si est in cir-
et AGD 48. 7.12 resid. GBD 73.53.24 duplum 113.52.38 cumferentia
ergo FGD 96. 6.22 quare GFD 36.56.42 resid: EBD 66. 7.22 AFG 40.50.25
quare EFD 33. 3.41 AFE 24.22.47
GFD 36.56.42 ADG 56.22.58
totus GFE 70. 0.23 ADE 63.10.59
antea 65.13.13 184.47. 9

Sed ut qualitas appareat, sic age: Si summa FGD, DEF est major 2 rectis, vel GFE, GDE summa minor 2 rectis, tunc D porrigitur extra.

GDA 56.22.58 AGF 47.59.10
ADE 63.10.59 AGD 48. 7.12
GFE 65.13.13 AEF 27.27. 9
summa 184.47.10 AED 51.39.19
175.12.50

Ergo BD nimis longa. Fiet brevior, si propius ad perigaeum admoveatur. Et tunc apogaeum a 29 ♌ promovebitur versus 30.[1]

XIV, 154v Videamus tamen et 27°50′ ♌.

AFG 39.30.50 FEA 27.47.16
AFE 24. 2.41 FGA 49.18.46
ADG 52. 5.25 DGA 52.24.44
ADE 94.47.57 AED 20. 2.21
incredibile 210.26.53 149.33. 7

Ergo si in angulorum investigatione non est error, aphelium est multo post 27°50′ ♌. Estque post 29 ♌. Cumque hic exploraverimus ultimum terminum apogaei, exploremus jam et primum: ubi in 30 ♌, ubi GA, EA propemodum aequabantur et major erat quae minor esse debebat. Nam si summa angulorum FD adhuc major est 2 rectis, certum est, cum hac longitudine mediâ puncta quatuor in circulo stare non posse. Erit igitur corrigenda longitudo media. Sin autem jam fiat minor, non est certum corrigendam long: mediam.

AD 83288 104.30. 9 Summa residuo- 129157
AG 103848 rum angulorum 10280
GAD 75.29.51 52.15. 4 dimidium summae {...}
summa lat. 187136 angulorum 1327733960 | 14190 8. 4.35
dim. 93568 93568 | dim. sum. 52.15. 4
differentia a dim: 10280 {...} | angulus ADG: 60.19.38

DAE 65. 9.42
AD 83288
AE 103559
186847
93423½
10135½
{...}
58601317 5
934235
{...}

65. 9.42
180
114.50.18
57.25. 9
156481
10135½
{...}

16977 – 9.38. 6
57.25. 9
ADE 67. 3.15

EAF 128.10. 3
summa an: 51.49.57
25.54.59
EA 103559
FA 113188
sum. 216747
dim. 108374
diff. 4815
48593
4815
{...}
2339752 95
108374
{...}

2159 – 51.49.57
1.14.12
50.35.45 AFE '

XIV, 155 (165)

FAG 91.10.24
summa 88.49.36
dim. 44.24.48
FA 113188
AG 103848
217036
108518
4670

97974
4670
{...}
457538580
108518
{...}

4216

2.24.52
44.24.48
41.59.56 AFG
50.35.45 AFE
67. 3.15 ADE
6019.38 ADG
219.58.34

Feci et periculum cum 28°50′ ♌. Erant anguli ADG 55.45.16, ADE 62.46.50, AFG 40.39. 6, AFE 24.19.58. Summa 183.31.10. Erit ergo apogaeum circa 28.47 ♌. Eius rei faciam periculum.

FCH 131.57.59
52942
1058840000 | AF
903433333 | 11719
{...}

GCA 53. 2.57
{...} AG
10224

DCA 11. 5.39
{...} AD
9345

ECA 68.21.51
{...} AE
10446

Anguli

57.25. 9 AD 9345
{...} 8698 AE 10446
19791
9895
550

4.58.16
57.25. 9
62.23.25 ADE

52.15. 4 AD 9345
{...} 5808 AG 10224
19569
9785
440

3.19.26
52.15. 4
55.34.30 ADG

25.54.59 EA 10446
{...} 2789 FA 11719
22165
11082
636

1°35′52″
25.54.59
24.19. 7 AFE

44.24.48 FA 11719
{...} 6679 AG 10224
3.49.16
44.24.48
40.35.32 AFG

21943
10972
748

ADG 55.34.30
ADE 62.23.25
AFE 24.19. 7
AFG 40.35.32
182.52.34

Ap: $28\frac{1}{2}$ ♌.

52.15. 4	AD	9581	2.15.41		57.25. 9	AD	9581	3.57.52	
{...} 39740	AG	10187	52.15. 4		{...} $6930\frac{1}{2}$	AE	10468	57.25. 9	
		19768	54.30.45	ADG			20049	61.23. 1	ADE
		9884					10025		
		303					444		
25.54.59	EA	10468	1.44.46		44°24′48″	FA	11869	4.16.19	
{...} 3048	FA	11869	25.54.59		{...} 7471	AG	10187	44.24.48	
		22337	24.10.13	AFE			22056	40. 8.29	AFG
		11169					11028	24.10.13	AFE
		701					841	61.23. 1	ADE
								54.30.45	ADG
								180.12.27	'

XIV, 155ᵛ Cum poneretur aph: in 28.47 ♌ summa erat 182.52.34
sed in 28.30 ♌ jam fuit 180.12.28
differentia 17 2.40. 6

Si propter 2.40. 6 apogaeum fuit removendum per 17, quantum debet removeri propter 12′28″. {...} Sequitur $1\frac{1}{3}$′. Erit ergo apogaeum in 28°28′40″ ♌. Videamus. [...]

FCH	32°16′19″	GCA	52.44.37	DCA	11.23.59	ECA	68.40.11
{...}	AF	{...}	AG	{...}	AD	{...}	AE
	118202		101828		95993		104680

Anguli

52.15. 4		2.11.30		AD	95993	57.25. 9	AD	95993	3.52.28				
129157		52.15. 4		AG	101828	{...} 6773	AE	104680	57.25. 9				
2923		54.26.34	ADG		197821			200673	61.17.37	ADE	'		
{...}					98916			100336					
98916	38				2923			4343					
XIV, 156 25.54.59		1.41.37		AE	104680	44°24′48″		4°10′16″		AF	118202		
(167) 48593		25.54.59		AF	118202	{...} 7291		44.24.48		AG	101828		
6761		24.13.22	AFE		222882			40.14.32	AFG		220030		
{...}		ADG	54.26.34		111441						110015		
328537		ADE	61.17.37		6761						8187		
111441	2957	AFE	24.13.22										
{...}		AFG	40.14.32										
			180.12. 5										

Adhuc duodecim excedunt. Refer ergo ap: in 28°27′20″ ♌.

FCH	32.17.39	GCA	52.43.17	DCA	11°25′19″	ECA	68.41.31
{...}	AF	{...}	AG	{...}	AD	{...}	AE
	$11827\frac{1}{2}$		$101797\frac{1}{2}$		96178		$104696\frac{1}{2}$

Anguli

52.15. 4		AD	96178	57.25. 9		AD	96178
{...} 3695	2° 5'58"	AG	101797½	{...} 6635½	3.47.45	AE	104696
	52.15. 4 ADG		197975		57.25. 9		200874
{...} 3666	54.21. 2		98988		61.12.54 ADE		100437
	50. 8. 6		2810		53.37.24 [1]		4259
25°54'59"		AE	104696	44°24'48"		AF	118276
{...} 2960	1°41'43"	AF	118275½	{...} 7336	4°11'44"	AG	101797
	25.54.59		222972		44.24.48		220072
	24.13.16 AFE		111486		40.13. 4 AFG		110036
			6790				8239

XIV, 156v

AFG 40.13. 4
AFE 24.13.16
ADE 61.12.54
ADG 54.21. 2
180. 0.16

Hic jam constituantur caetera.

GFE 64°26'20". Ergo GBE 128.52.40. Et summa reli. 51. 7.20
ergo BGE, BEG 25.33.40
[...]

1.41.43
25.54.59

AEF	27.36.42	AGD	50. 8. 6	Ergo DEF	81.14. 6
AGF	48.36.32	AED	53.37.24	et DBF	162.28.12
FGD	98.44.38				17.31.48
				ergo BDF, BFD	8.45.54

Si sciretur AGE, quia scitur jam BGE, scietur igitur et BGA. Sed et BAG scitur. Quare et ABG. Hinc quia scitur AG, scibitur et AD, BG, et proportio ad AC. [...] Tum quia scitur et CAG, habebitur et differentia angulorum CAG, BAG. Resolvendum ergo ante omnia triangulum AGE et quaerenda AGE.

		Est GAE	140.39.33		GA	101797	F.	147.26
			39.20.27		AE	104696		19.20
			19.40.13½			206493	FAH	27. 6.40 [1]
	FCH	32.17.39	35748			103246½		
	CFA	5.10.59	1450			1450		
	FAH	27. 6.40	{...}			0.17.16		
	FAG	91.10.24	51737450			19.40.13½		
BAG. CAG		118.17. 4	1032 46½	502		19.57.29½	AGE	
	BGA	5.36.10	{...}			25.33.40	BGE	
		123.53.14				5.36.10	BGA	
	ABG	56. 6.46						

Pro ABE est quaerendo.

Est AEG 19.22.58
BEG 25.33.40

ABG	56. 7.13	CAG	118.17. 4	BEA	6.10.42
ABE	72.45.27	GAE	140.39.33	BAE	101. 3.21
GBE	128.52.40		258.56.37		107.14.33
		BAE	101. 3.23	ABE	72.45.27

[1] *Rechnung am Rand*

Ergo si B est in linea AC, oportet BE, BG prodire penitus aequales, quia sunt radij circuli. [1]

XIV, 157 (169) Ut sinus ABE ad AE, sic sinus BAE vel EAI ad BE.

95 506 104 696 101. 3.23
98 144 78.56.37
{...} 98 144
10 275 284 224 | EB
95 506 | 107 588
{...} |

Ut sinus ABG ad AG, sic sinus BAG vel GAI ad BG.

83 022 101 797 118.17. 4
88 061 61.42.56 10 781 000
{...} 200 00 0 |
8 964 345 617 | 194 10 78 | 1 859
83 022 | GB 107 588 {...} |
{...} | 107 975½ 107 782

Hic proveniunt radij EB 107 588
GB 107 975½
387½

Hi radij exiguo differunt. Ergo paululum est mutandus motus longitudinis. Et quia BG longior. Ergo si sit aequalis, B stabit ad sinistram versus G. Sed aliter inquiruntur radij, non praesupposito BAG eodem cum CAG: sed exquirendo in hunc modum, si sciatur GE latus et anguli BGE.

Ut sinus AGE ad AE, ita sinus comp. GAE ad GE.

19.57.30 104 696 39.20.27
34 146 63 393 63 393
{...}
6 636 935 28 [...]
3 413 366 66 | GE
{...} | 194 430

Ergo ut sinus GBE ad GE, ita sinus BGE 25.33.40 ad BE.

128.52.40 194 371 194 440 431 47⅓
51. 7.20 431 47 194 440
77 846⅔ {...} {...}
2 849 814 030 8 385 525 537 | 838 963 244 |
3 706 201 77 846 | BE 778 486 666 | BE
2 846 107 829 | {...} | 107 719½ {...} | 107 768½
2 124 64 | 26 790
{...} | 14.59.50 [14.45.52]

Datis ergo lateribus BE, EA et comprehenso BEA quaere BA et BAE.

6.20.42 BE 107 768½ 86.54.25 1 850 612
173.49.18 EA 104 696 14.59.50 1 512
86.54.39 212 464½ 101.54.15 BAE {...}
106 232 101. 3.23 CAE 2 798 125 344 |
1 536 50.52 BAC 1 062 08 | 26 355½ [1]
{...} |

Ut sinus BAE ad BE, ita sinus BEA ad BA. *XIV, 157v*

101.54.15	107768½	6.10.42
78. 5.45	10762	10762
97849	{...}	
	115980459 7	
	97849	11853
	{...}	

Compara

EB 107768½	⟨107768½⟩				
AC 20000	...			Redigantur	
BA 11853	{...}			sinum totum	
2000000	116078533 2			2000000000	
1077685	97932	11853	11853	1077195	18567
{...}	{...}		9283½	{...}	
			{...}		
11853000000	EB 100000		11004	Iterum	
1077685	BA 11000		18567	EB 100000	
{...}	AC 18558		7563	BA 11004	
	BC 7558			BC 7563	
				AC 18567	

Quod si jam motus medius Martis recte haberet, facile inquireretur proportio orbis Terrae ad orbem Martis in hunc modum. Primum ex jam posita hypothesi deduceretur prosthaphaeresis, competens quarto Martij anno 1590: ubi fuit Mars observatus juxta nodum et Sol circa longitudinem mediam eccentrici sui, ubi parva est differentia distantiae a centro aequantis et radij orbis. Deinde collatione facta loci eccentrici cum loco viso ad diem dictum, constituto angulo commutationis inter verum locum opp. Solis et locum Martis in eccentrico, fiat triangulum datorum angulorum. In eo latus unum, quod est distantia Martis a vero loco Solis, in illo situ eccentrici datur; dantur igitur et latera reliqua. Sed tamen Sol in 23 ♓ nondum tam longe distat, quantum in 4 ♈. Sed quia motus medius non rectè habet, prius ille corrigendus erit. Non autem rectè habere probatur inde quia ex ejus suppositione veniunt differentes anguli CAG, BAG. Ut autem certum evadunt addendumne sit motui medio an adimendum nulla methodo praestari potest. Oportet fortunam periclitari. Sed tamen hanc conjecturam sequamur, quia aequalis apogaeum cadit in praecedentia, ut id promoveatur, adde motui medio.[1]

Fuit longitudo media ad primum tempus idque a primâ ♈. Adde totidem scrupula quanta supra fuit differentia angulorum sc:[1] *XIV, 158 (171)*

CFA 5.10.59	CGA 8.59.39	CDA 2.21.36	CEA 10.15. 6
36.54	36.54	36.54	36.54
5.47.53	9.36.33	1.44.42	9.38.12
50	50	50	50
5.48.43	9.37.23	1.43.52	9.37.22

Et ut bini ang:
aequentur.

[1] *oben am Rand* Ex Tychonis tabula

152.36.59
36.54
153.13.53
50
153.14.43

Cum ergo hi bini anguli aequentur, oporteret in hoc situ medio loco esse apogaeum.

Est AG 238.36.24
AE 19.15.57
140.39.33
70.19.46½
308.56.10½

Quaerantur latera. Ut ADC ad AC, sic ACD ad AD. Constituantur prius anguli CAF etc.

praec: med. tem: 28. 8
aphelium 337. 4.10½
in 7. 4.10½ ♍

AC 308.56.10
18
128.56.10
147.26. 0
18.29.50 CAF
5.48.43 AFC
24.18.33 FCH
94.59. 4
119.17.37 GCH
60.42.24 GCA
64. 8.36
3.26.12 ACD
57.16.12
60.42.24 ACE

FCH	24.18.33	GCA	60.42.44	DCA	3.26.13			
	41166		87213		5995000			
	82331000		174426000	AE.AG	3021	1984 AD		
CFA	10127	FA	16716	10435	{...}			
	{...}		8129⅘ {...}					

Hic praesupposui B esse medium inter CA: vides igitur magnam inaequalitatem. Nam lineae minimè quadrant in circulum. Ut autem G. E anguli maneant aequales, nec sint tamen aequaliter ab apogaeo remoti, necesse est illum qui propior est lineae apsidum, in portione circuli minore stare. Finge ergo FAH ampliari. Eritque CA versus G et sic B versus E. Antea erat versus G.[1] Ergo additione sed valde parcâ debet juvari negocium. Addideram modo 36′54″, deinde 50″. Summa 37′44″, subtraham rursum 30′, ut sint addita 7′44″.

CFA	5.18.43	CGA	9. 7.23	CDA	2.13.52	CEA	10. 7.22	Ap:	120.19.20
FCH	32.25.23	GCA	52.35.33	DCA	11.22. 3	ECA	68.49.15		147.26
	53617		79433		20023		93245	CAF	27. 6.40
	10723000	FA	158866000	GA	40046000	102	186490000		5.18.43
	9259		11581½	158 56	10019	3893		17576			32.25.23
	{...}		{...}		{...}						94.59. 4
											127.24.27
											52.35.33
											64. 8.36
											11.33. 3
											57.16.12
											68.49.15

Hic DA quae debet esse brevissima, fit longior quàm GA. Ergo apogaeum erit loco posteriori. Maneant jam porro anguli prosthaphaeretici. Promove ap: per 10′.

FCH	32.15.23	GCA	52.45.33	DCA	11.23. 3	ECA	68.39.15
{...}	11528	{...}	1004	{...}	101	{...}	

[1] *am Rand* Et sit ap: in 28.27.20 ♌.

Adhuc longior est DA quam GA, ergo ulterius eundum, ut apogaeum sit per bis 10 ulterius, in 28°47′20″ ♌.'

FCH	32. 5.23	CGA	52.55.33	DCA	11.13. 3	ECA	68.29.15	*XIV, 158v*
{...}	FA	{...}	GA	{...}	DA	{...}	EA	
	11474		10064		9994		10514	

Anguli

AD	9994		129157		129157	[...]	AD	9994	
AG	10064		26		35		AE	10514	
	20058		{...}		{...}			20508	
	10029		33680820		4520495			10254	
	35		10254	3284	{...}	351 − 12′ 4″		260	
			{...}			52.15. 4			
						52.27. 8			

In hoc casu nimis invicem propinquae sunt GA, DA. Eatur per alia 10′. Ut sit apog: in 28.57.20 ♌.

FCH	31.55.23	GCA	53. 5.33	DCA	11. 3. 3	ECA	68.19.15	
{...}	FA	{...}	GA	{...}	DA	{...}	EA	
	11422		10085		9847		10574	

Anguli

{...}		AD	9847		156481		AD	9847	
15369703		AG	10085		369		AE	10574	
9966	1542		19932		{...}			20421	
{...}			9966		577414890			10215½	
			119		1021551	5652 − 3°14′ 6″		369	
			0°53′ 0″		{...}	57.25. 9			
			52.15. 4			60.39.15	ADE		
		ADG	53. 8. 4						

48593			EA	10574	97974		FA	11422	Compara	
424			FA	11422	669		GA	10085	ADG	53. 8. 4
{...}				21996	{...}			21507	ADE	60.39.15
20663432				10998	65544606			10753½	AFE	24.50.35
10998	1874		1. 4.24	424	10753	6095 − 3.29.16		669	AFG	40.55.32
{...}			25.54.59		{...}	44.24.48				179.33.26
		AFE	24.50.35			AFG	40.55.32			

Desunt 26½ scrupula. In prima suppositione longitudinis cum summa angulorum superaret 2 rectos, remotione apogaei per unum scrupulum sustulimus 12′ excessus scrupula. Ergò jam promotione apogaei per 3′ compensabimus 27 defectus scrupula. Erit igitur apogaeum in 29°0′20″ ♌. At cum antea computaverimus id in 29° ♌ praecisè, ut compendiosius agamus, id jam assumamus.'

FCH	31.52.23	GCA	53. 8.33	DCA	11. 0. 3	ECA	68.16.15	*XIV, 159*
{...}	FA	{...}	GA	{...}	DA	{...}	EA	*(173)*
	114049		100922		98873½		105705½	

Anguli

						AD	$98073\frac{1}{2}$	
129157		AD	$98073\frac{1}{2}$	156481		AE	$105705\frac{1}{2}$	
1422		AG	100922	3816			203779	
(...)			198996	(...)			$101889\frac{1}{2}$	
183761254			99498	597131496			3816	
99498	1848 —	1. 3.30	1424	10189	$5860\frac{1}{2}$ —	3.21.14		
(...)		52.15. 4		(...)		57.25. 9		
	ADG	53.18.34			ADE	60.46.23		

48593		EA	$105705\frac{1}{2}$	97974		FA	114049	
4172		FA	114049	6564		GA	100922	
(...)			219754	(...)			214971	
102729996			109877	643101336			$107485\frac{1}{2}$	
109877	1845 —	1. 3.25	4172	107485	5983 —	3.25.26	6564	
(...)		25.54.59		(...)		44.24.48		
	AFE	24.51.34			AFG	40.59.22	compara	
					AFE	24.51.34		
					ADE	60.46.23		
					ADG	53.18.34		
						179.55.53		

Pertexe reliqua. Nam et si deficiunt adhuc 4 scrupula, illa tamen per 25″ promotionem apogaei tolluntur. In triangulo AGE. Dimidium summae G et E ang: est 19°40′13½″.

	748			GA	100922	
cujus tangens	2392			AE	$105705\frac{1}{2}$	Ut sinus AGE vel AEG ad
	(...)				206628	AE. AG, ita sinus GAE
	85349952				103314	compl. ad semic:, ad GE.
	103314	828	0.28.28		2392	
	(...)		$19.40.13\frac{1}{2}$			
		AGE	20. 8.41			
		AEG	19.11.45			

100922	GFE est	65°50′56″	duobus fortasse scrupulis plus
63394	ergo GBE est	131.41.52	quatuor fortasse scrupulis plus
(...)		48.18. 8	summa G.E, quatuor f: sc. minus
6397849268		24. 9. 4	angulus ad basin 2 f: sc. minus. Est sc:
32882	GE		circiter 2 sc: justo major
(...)	194570	sit 24. 7. 0	et GBE 131°46′ com. 48°14′.

194570	Ergo ut sinus GBE ad G.E, sic sinus GEB ad	
49860	GB radium.	
(...)		
7049130200		
74586	GB	
(...)	106577′	

XIV, 159ᵛ

Est BEG	24. 7. 0	Latera BE	106577	
AEG	19.11.50	AE	$105705\frac{1}{2}$	
ergo BEA	4.55.10		$871\frac{1}{2}$	
	175. 4.50			
	87.32.25			

2327929			Fuit	FCH	31°52′23″
871½				CFA	5.18.43
2028790123				FAC	26.33.46[a]
1057051	19193	87.32.25		FAE	128.10. 3
{...}		10.51.58		CAE	101.36.17
	BAE	98.24.23		BAE	98.24.23
		81.25.37		BAC	3.11.54

Hic jam vehementer per 7½ sc: in motu medio addita decrevit angulus. Et B est ad dextram. Ergo additione scrupulorum longitudinis 7′44″. Variatur BAE per 3.11.54 et CAE 29. 0.20 ♌

	36.54	28.27.20
sc: per	3.48.48	33. 0

3°48′48″ dant 7′44″, quid 36.54 {...} 1′16″ medius long.

18.54. 0	apog.	Ergo apogaeum in 28°32′30″ ♌. Et addendum
1.50.42		medio long. 1′16″ Tychonico.
{...}	5′10″	

Ut sinus BAE ad BE, sic sinus BEA ad BA.

98925		857560000		
		98925	8675 — CEA	10. 7.22
100000	GB	{...}		6.28
18766	AC			10.13.50
8675	AB			

7.44	CFA	5.18.43	CGA	9. 7.23	CDA	2.13.52	CEA	10. 7.22	
1.16		6.28		6.28		6.28		6.28	
6.28		5.12.15		9. 0.57[b]		2.20.20		10.13.50	
		27. 1.50							
		32.14. 5							
[...]		94.59. 4							
ap. 120.19.20		127.13. 9							
5.10		52.46.51							
120.24.30		64. 8.36							
147.26.20		11.21.45							
27. 1.50		57.16.12							
		68.37.57							

CFA	5.12.15	CGA	9. 0.57	CDA	2.20.20	CEA	10.13.50		*XIV, 160*
FCH	32°14′ 5″	GCA	52.46.51	DCA	11.21.45	ECA	68.37.57		*(175)*
{...}	FA	{...}	GA	{...}	DA	{...}	EA		
	117616		101634		96549		104866		

Anguli

{...}	52.15. 4	{...}	3.41.48	{...}	1°35.41	{...}	4. 5. 8
	1.53.53		57.25. 9		25.54.59		44.24.48
ADG	54. 8.57	ADE	61. 6.57	AFE	24.19.18	in AFG	40.19.40
						AFE	24.19.18
						ADE	61. 6.57
						ADG	54. 8.57
							179.54.42[c]

[a] *richtiger Wert* 40″
[b] *richtiger Wert* 55″
[c] *richtiger Wert* 52″

Desunt adhuc 5 scrupula, quae compensabuntur additis 20″, ut sit apogaeum in 28.32.40″ ♌.

FCH	32°13′45″	GCA	52°47′11″	DCA	11°21′25″	ECA	68°37′37″
{…}	FA	{…}	GA	{…}	DA	{…}	EA
	117 597		101 637		96 504		104 863
			Anguli	{…}	1.54.59		
					52.15. 4		
					54.10. 3′		
XIV, 160ʳ {…}	3.43. 1	{…}	1°35′35″	{…}	4° 4′46″		54.10. 3
	57.25. 9		25.54.59		44.24.48		61. 8.10
ADE	61. 8.10	AFE	24.19.24	AFG	40.20. 2		24.19.24
							40.20. 2
							179.57.39

Nondum impletur summa. Erit ergo apogaeum in 28°33′ ♌ praecisè. Sed quia desunt non plus 2′21″, pertexemus reliqua.

In triangulo AGE dimidium summae angulorum res: est 19°40′14″.

							40′10″
	35 681		AG	101 637		GFE est	64.39.26
cujus tang.	35 748		AE	104 863		ergo GBE	129.18.52
	1 613			206 500		summa res:	50.41. 8
	{…}			103 250		BGE. BEG	25.20.34
	57 661 524			1 613			
	10 325	558		0.19.11		Assume compl.	
	{…}			19.40.13		GBE	50°38′48″
			AGE	19.59.24		BGE. BEG	25.19′14″
			AEG	19.21. 2			
			sin.	33 134			194 458
			AG	101 637			42 768
		sinus GAE		63 394			{…}
				{…}			8 316 579 744
AE	104 863	[...]		6 443 175 978			7 732 5
BE	107 554			3 313 4		GE	{…}
	212 417			{…}		194 458	
	106 208						
	1 345						

	ECA	68.37.57	13°39′ 0″		Est BEG	25.19.14
	adde	20	87. 0.54		AEG	19.21. 2
		68.38.17	100.39.54	BAE	ergo BEA	5.58.12
	CEA	10.13.50	101. 7.53	CAE		174. 1.48
		78.52. 7	27.59			87. 0.54
		101. 7.53	79.20. 6			1 917 71 9
			98 273			1 34 5
107 554	BE		104 020			{…}
10 585	BA		98 273	BA		2 579 332 055
20 000	AC		{…}	10 585		106 208
in sinu toto						{…}
100 000	BE					
18 595	AC					
9 842	BA					

			24 285′

Comparatio duorum casuum

XIV, 161 (177)

Addidi medium long:	apog.	ang:	eccentr.	tota	
0	28.27.20 ♌	50.52 +	18 567	11 004	
1.16″	28.33. 0	27.59 –	18 595	9 842	
1.16	5.40	64.53	28	1 162	
38	2.50	32.27	14	581	
17	1.25	16.13	7	290½	
8½	42½	8. 6½	3½	145	
4¼	21¼	4. 3¼	1¾	72½	
38¼″	3.31¼	36.29	16	165½	
38¼	28.30.35 ♌	36.54	18 583	10 494½	proportio non medium

Quid si jam cum hac suppositione retrogradiar, computaturus loca quatuor.
Sit ergo AH in 28°30′35″ ♌. FCH 32.17.39
38
32.18.17

In CBF dantur BCF, FB, BC et habebis CBF, CF per duas operationes. Deinde dantur FC, CA et FCA, datur ergo angulus aliquis. Hae sunt tres vel potius 4 operationes.

Possemus sic agere. Satis est certa proportio CA ad BE. Dato ergo FCH assumeretur CFA certus. Hinc datis angulis, FA prodiret. Est verò BF ante nota. Ergò ex A et AF, FB haberetur AD, idque quater vel toties quoties volumus, nempe ad octo certas observationes. Videremus igitur, qualis semper AB prodiret. Et consideremus, quid mutari posset per mutationem AC pauculam: quid item per promotionem apogaei, ubi uterque angulus A et C mutatur, et quid per mutationem mediae longitudinis, ubi anguli C.F mutantur. Jam considera quia proportio eccentricitatis viae est inter $\frac{110}{1000}$ et $\frac{98}{1000}$

qualis possit esse proportio $\frac{105}{1000}$ | $\frac{5}{200}$ | $\frac{21}{200}$

Sit AB 1 x BC 186 – 1 x, et sit IA ad AH, ut BC ad BA.

186 dat 1 x quid 200 000 ♑ | AH
186 | 1079[a] $\frac{50}{186}$ x
{...}

IA 200 000 – 1079[a] $\frac{50}{186}$ x AB 1 x BC 186–1 x AH 1079[a] $\frac{50}{186}$ x {...}

Nam est talis proportio. Vix enim millesima pars esset. [1]

[a] *richtiger Wert* 1075

XIV, 161v Repetatur disertè casus ultimus, ubi additis 1′16″ ad longitudinis medium Tychonicum et relato aphelio in 28°33′ ♌, summa sequi debet 4 rectorum.

Fuit long: med. Tychonis anno 1587 die 6 Martij hora 2.25

		6. 0.41. 9
	adde	1.16
		6. 0.42.25
	praeces.	28. 4.10
		152.38.15 linea CF
		147.26. 0 linea AF
		5.12.15 angulus CFA
		7.32.35 summa angulorum CFA, CDA
		2.20.20 angulus CDA
		11.21.15 summa angulorum CDA, CGA
		9. 0.55 angulus CGA
		19.14.45 summa angg: CGA, AEC
		10.13.50 angulus AEC.

Quaerantur latera multiplicatis AC et sinubus angulorum circa C et producto diviso per sinus angulorum jam constitutorum. Sed constituendi sunt anguli circa C.

Praecessio temporis medij	28° 8′ 0″
apogaeum susceptum	4.28.33
sub fixis	120.25
linea CF	152.38.15
ang: FCH	32.13.15 –
FCG	94.59. 4
	127.12.19
GCA	52.47.41 –
GCD	64. 8.36
DCA	11.20.55 –
DCE	57.16.12
ECA	68.37. 7 –

CFA	5.12.15	CGA	9. 0.55	CDA	2.20.20	AEC	10.13.50
FCH	32.13.15	GCA	52.47.41	DCA	11.20.55	ECA	68.37. 7
{…}	FA	{…}	GA	{…}	DA	{…}	EA
	117453		101655½		96437		104855
	Anguli			{…}	1°56′54″	{…}	3.44.39
					52.15. 4		57.25. 9
					54.11.58 ADG		61. 9.48 ADE′

XIV, 162 (179)

{…}	1°34′43″	{…}	4° 2′27″
	25.54.59		44.24.48
	24.20.16	AFE	40.22.21 AFG
			24.20.16 AFE
			64.42.37 EFG
			61. 9.48 ADE
			54.11.58 ADG
			180. 4.23

Quod jam abundant 4′23″, causa est, quia distat hujus operationis apogaeum a proximè praecedenti per 30″, non per 20″, quod nescio quo pacto fiat. Pertexamus tamen reliqua.

In triangulo AGE quaeratur GE.

Medius inter AGE, AEG 19.40.14
3574 8
tang: 1600
{...}
57 196 800 | 514
10 325 5½
{...}

AG 101 655½ 0°17′40″
AE 104 855½ 19.40.14
206 511 19.22.34 AEG
103 255½ 19.57.54 AGE
1600

Est GFE 64°42′37″ + 2
ergo GBE 129.25.14 − 4
50.34.46 + 4
et BEG 25.17.23 + 2
Assume ergo id complem: 50.39.50
et BEG 25.19.55

Dantur anguli aequicruri et basis. Ut ergo sinus verticalis ad basin, sic sinus basialis ad crus.

basis 194 242
sinus basialis 42 786
{...}
8 310 838 212 | sinus verticalis 107 582 BE
77344
{...}

AG 101 655½
sinus C. GAE 63 394
{...}
6 444 355 009 | sinus AEG 194 242 GE
33177
{...}

sumpsi BEG 25°19′55″
est AEG 19.22.34
ergo BEA 5.57.21
summa residuorum 174. 2.39
dimidium 87. 1.20
tangens 1 922 379 ′

Ergo in BEA quaeritur basis et anguli *XIV, 162ᵛ*

1 922 379 BE 107 582
1363 AE 104 855½
{...} 212 437½
2 620 202 577 | 24 668 106 219
106219 1363
{...}

13.51.25 AH sub fix. 120.25.
87. 1.20 AE 19.15.57
100.52.45 BAE 101. 9. 3
101. 9. 3 CAE
16.18

73° 9′55″ ABE

latus AE	$104\,855\frac{1}{2}$		Ergo	BE 107 582	100 000
sinus AEB	10 376			CA 20 000	$18\,590\frac{1}{2}$
	{…}			BA 11 367	10 566
	1 087 980 663			2 000 000 000	
	957 14	sinus ABE		1 075 82	$18\,590\frac{1}{2}$
	{…}	11 367 AB		{…}	
	$9\,295\frac{1}{4}$				
	11 367				
	{…}				
	10 566|				

Jam institue secundo comparationem. Primum cum motui medio Tychonis nihil adderetur. Angulus BAE evasit major justo 50.52. Jam additis 1′16″ fit minor justo 16.18. Summa 67′10″. Sit $67\frac{1}{6}$ dant 76″ addenda quid 50′52″

		1.16	
1. 4.25.52		50.52	
1. 7.10	58″	13.20	
1. 6. 1.40		1. 4.	portio debita

Ita fuit apogaeum in 28°27′20″. Jam fuit quidem in 28.33, sed nimium magnum evaserat angulus, eratque retrahendum versus 28°32′50″ ♌ circiter. Differentia 5′30″.

1. 7.10 dat 5.30 quid 50.52 {…} 4′9″ portio debita [1]

XIV, 163 (181) Ergo apogaeum in 28°31′30″ ♌.

Tertiò AC evaserat 18 558

jam $18\,590\frac{1}{2}$

si $67\frac{1}{6}$ dat $32\frac{1}{2}$ quid 51. portio 25 $32\frac{1}{2}$

ergo 18 583

Quarto quod hic quidem exiguum, sed in sequentibus praecipuum erit, fuit antea

BA	$10\,998\frac{1}{2}$				
jam	10 566			$10\,998\frac{1}{2}$	
	$432\frac{1}{2}$			329	
	51		ergo	10 670	
	{…}			sic erit BE 100 000	
	22057			CA 18 583 [1]	
	67	329		BA 10 670 [2]	
	{…}				

Haec subtilitas in praesentia sufficit, adeoque nimia est. Nam neque de observationibus intra 2′ minuta certi sumus, neque apogaeum, ut praesupposui, quiescit, neque admodum scrupulosè constituta est praecessio in tabula oppositionum quâ hic sum usus. At haec singula hujus meae praesentis subtilitatis jugulum petunt.

Hanc ergò hypothesin conferam ad quatuor alias acronychias observationes. Nam duae residuae nihil negocij debent facessere, anni sc: 80 et 97 quia non ita certae sunt.

[1] *am Rand* Si esset 18 258, tunc in potentia esset $\frac{1}{50}$ radij.

[2] *am Rand* 11 485 esset μειζον
11 150 esset $\frac{3}{5}$

Anno 1582. 28 Dec: h: 12.16

Motus ☉ diur: 61′18″ — Fuit medius Solis 19ˢ16°50′58″
Martis 24 — apog: 3. 5.26.15
summa 85.18 — 6.11.24.43
2.11
24.43
4.24
29
prosth: ☉ 24.21
24.50 add:
☉ 17.15.48 ♉
♂ in 16.47. 0 ♋
20′ diei sunt h: 8° — 28.48 diff.
16″ diei sunt h. 0°6″. — 21.25.18 | 20′ diei
Subtrahe a tempore nostro. Ergo facta est oppositio vera die 28 Decembris hora 4°10′ p: m: — 28.26 {…} | 16″

Solis horarius 20.16 — 17.15.48
26 — 20.42
20.42 — 16.55. 6 ♉

Ad tempus ergo correctum fuit ♂ in 15°55′ ♉.[1]

XIV, 163ᵛ

Fuit long. med. ♂ hora 12°16′ — 3ˢ 9°35′48″
horarius h:8 m. 6 — 10.37
3. 9.25.11
ad nostrum tempus adde — 58
apogaeum nostrum — 3. 9.26. 9
sed ante 5 annos — 4.28.21.30
anomalia eccent: — 10.11. 5.28
sit in schemate nostro an. HCE — 48.54.32 […]

Ut BE ad sinum hujus anguli, sic CB ad sinum CEB

CA 18583 — 75367 — CEB 3.25.10
BA 10670 — 7913 — HCE 48.54.32
CB 7913 — {…} — CBE 45.29.22
5964 3.25.10 — ABE 134.30.38

In ABE datur AB, BE et ABE, quaeritur BEA.

Summa residuorum 45.29.22 — AB 10670
dim: 22.44.41 — BE 100000
tang. 41923 — 110670
44665 — 55335
{…} — 44665
1872490795 |
55335 | 33839 — 18.41.43
{…} — 22.44.41
AEB 4. 2.58
CEB 3.25.10
AEC 7.28. 8
3. 9.26. 9
3.16.54.17

[1] *richtig* 16.55 ♋

Huic loco adimetur aliquid, ubi reductus fuerit eclipticam: nempe 50″ circiter. Itaque calculatus
ejus locus erit in 16°53′27″ ♋
observabatur verò in 16.55. 6
differentia 1′39″.

Anno 1585. 31 Janu: h: 19°35′ fuit

medius ☉ 10ˢ21°10′13″
apog. 3. 5.27.49
7.15.42.24
1.31
42.24
21.12
1. 4
1.29.23
prosth: add: 1.30.27
☌ in verus ☉ 10.22.40.40 ♒
21.10.26
differentia 1.30.14 '

Solis diurna 60′37″
diurnus ☌ 24.15
Summa 84.52

XIV, 164 1.30.14 | Respondent diei 1°3′48″, quae minutiae faciunt
(183) 1.24.52 | 1°3′48″ horas 1.12
{...} d. 18
m. 1
h. 1. 1.31
31.19.35
Jan. 30.18. 4 tempus verum.

Motus Solis competens differentiae temporis est 63.48
☉ 22.40.40 31.54
1. 4.27 7
21.36.13 Solis verus et opp: Martis. 1. 4.27

In ABE Fuit ☌ long: med: ad opp: med: 4ˢ20°40′13″
summa res: 7°36′41″ subtrahe 31.27
dimid. 3.48.20½ 1.19
tang. 6667 41
44665 33.27
{...} longitudo adimit: 4.20. 6.44 Hic fuerunt addenda 58″.
297647560 | aphelium 4.28.23.30
55335[a] | 5379 11.21.43.14
{...} HCE 8.16.46
sinus 1440 7913
CB 7913 14371
{...} {...}
1139½ 1137
0.39′ 5″ CEB
8.15.46 HCE
7.36.41 CBE
172.23.19 ABE

[a] *hier ergänzt*

3. 4.45
3.48.47
44. 2 BEA
39.10 CEB
1.23.12 CEA
4.20. 6.46
4.21.29.58 locus computatus
21.36.13 Solis verus
6.15 differentia

Iterum

44 665
6 637
{...}
296 441 605 | 5357 —
553 35[a] |
{...} |

3. 4.15
3.48.20
44. 5 BEA
39. 5 CEB
1.23.10 CEA
4.20. 7.44
4.21.30.54 comput.
21.36.13 observatus
5.19 differentia

Insensibile quid additur pro reductione ad eclipticam.

Prior etiam minor justo fuit, et hic quidem plus illo. Igitur linea apogaei removenda
* erit in posteriora. Forsan angulus D non est juste assumptus. Nam et Millerus eum mechanicè 3′ circiter sc: majorem invenit, quam ego assumpseram. Ille igitur minuetur admota linea perigaei. [1]

Tentemus ergo statim etiam annum 1600. 19 Jan. h: 9.40 *XIV, 164v*

Solis med: 10. 8.18.43
ap: 3. 5.39. 2
7. 2.39.41
1.51
39.41
33. 9
35
1.13
1. 7.18
add. prosth: 1. 8.31
verus ☉ 10. 9.27.14
☌ 8.18. 0
differentia 1. 9.14
23.32 h. 20 minus 25′
{...}

diurnus ☉ 60.58
diurnus ☌ 23.45
1.24.43 |
1.12 | 3′32″
{...} |

Horae 19°35′
Jan. 19. 9.40
Jan. 18.14. 5 tempus nostrum

Aliter 1. 9.14. 0 |
1.24.43 |
{...} | 49′ 3½″

[a] *hier ergänzt*

Tempus est 49′ 3″ diei
98. 6
h. 19°37′. béne. Solis horarius 49. 3
49
49.52
fuit verus ☉ 10. 9.27.14
locus opp: ve: 10. 8.37.22 ♌

Fuit medius ♂ tis
4. 5. 1.32 CB 7913
ad. 58 sinus 40798
4. 5. 2.30 {...}
subt. 24.54 3228 1.51. 0 CEB
48 24. 4.42
25.42 22.13.42 CBE
4. 4.36.48 longitudo justa
4.28.41.30 aphelium
11. 5.55.18
24. 4.42 HCE

In ABE
Summa resid: 22.13.42 44665
dimid. 11. 6.51 — tang. 19645
{...}
3°57′13″ 877443925 | 15857 — 9° 0′38″
demitur insen- 4. 4.36.48 55335 11. 6.51
sibile quid, pro 4. 8.34. 1 calculatus {...} 2. 6.13 BEA
reductione ad eclipt: 8.37.22 opp: verae 1.51. 0 CEB
differentia 3.21 3.57.13 CEA

Adhuc hoc constans est, quod minor justo est in hoc semicirculo prosthaphaeresis. [1]

XIV, 165 (185)

Anno 1589. 15 Apr: h: 13°34′

med: ☉ 1ˢ 3°53′32″ diurnus ☉ 58. 9
apog. 3. 5.31. 0 Mar: 22
9.28.22.32 summa 1.20. 9
1. 4
22.32 1.43.25
1.28 1.20. 9
24 {...} | 1°17′25″ 15.13.34
1.47.59 1. 6.58
add. prosth: 1.48.23 14. 6.36
verus ☉ 5.41.55 ♉ Tempus 1°17′25″ dierum
Mars tunc 3.58.30 facit horas 6°58′.
distantia 1.43.25

Horarius 1.15. 2
58. 9 5.41.55
1.17.25 locus zod: 4°26′53″ ♏ ♌
{...}
Solis horar: 1.15. 2

Martis medius	7.14.59.17	In FBA					
add.	58	summa					
	7.15. 0.15	residuorum		71.26.11		44665	
subt.	40.34	dimid:		35.43. $5\frac{1}{2}$	— tan:	71905	
longit: justa	7.14.19.41					(...)	
aphelium	4.28.29.30					3211636825	58040
	2.15 50.11					55335[a]	
	75.50.11					(...)	
	appellatur FCH					30. 7.52	
CB	7913					35.43. $5\frac{1}{2}$	
sinus	96960					5.35.14	BFA
	(...)					4.24. 0	CFB
	7672|	4°24′ 0″	CFB			9.59.14	CFA
		75.50.11	FCH	parum additur		7.14.19.41	lon. sim.
		71.26.11	FBC	pro redu.		7. 4.20.27	calculatus locus
						4.26.53	observatus
						6.26	differentia

Hic si prosthaphaeresis minor subtraheretur, plus relinqueretur. Minor autem fiet promoto apogaeo. Adhuc haec consentiunt superioribus. Videndum erit, an et nostrae 4 observationes sequantur ex hypothesibus quas assumpsimus, non planè ijs aequales, quas ex illis 4 deduxeramus.[1]

Computa denuò Solis verum et Martis medium certitudinis causa. *XIV, 165ᵛ*

Anno 1587. 6 Martij h: 2°25′

	med. ☉		med. ♂			
86	9.20.19. 9		4.27. 5.33			
Feb.	1.28. 9.11		1. 0.55.13			
d. 5	4.55.42		2.37.13			
h. 2	4.56		2.37			
m. 25	1. 2		33			
	11.23.30. 0		6. 0.41.58	medius ♂	7913	
apog.	3. 5.29.24		⟨9⟩	adde	51880	sinus
ano.	8.18. 0.36		6. 0.42. 7	correctus	(...)	
prost:	2. 1.22		4.28.27. 0	apogaeum	4105|	
	11.25.31.22		31.15. 7	HCF		
constitui	11.25.31.15					
44665	[...]		2°21′10″	CFB	angulus CFB	2°21′10″
25768			31.15. 7		angulus BFA	2.41.59
(...)			28.53.57	CBF summa resid:	angulus CFA	5. 3. 9
1150927720			14.26.58½	dimidium	medius ♂	6. 0.41.58
⟨55335⟩	20799		11.45. 0			5.25.38.49
(...)			2.41.58½	BFA	assumpsi	5.25.30.20
			5. 3. 9	CFA	differentia	8.29
			6. 0.41.58			
			5.25.38.49			

[a] *hier ergänzt*

Vide ubi error sit in assumptione commissus. In libro obser: deducitur locus Martis ex hora observationis ad 7 Martij h. 19°10′ in 25°10′20″.

6 Martij h. 2.25
1 dies h. 16.45

7 Martij h. 17.22		☉ diur:	59.31		Motus diurnus est 24.
☉ med:	11.25. 5.57	♂ diur:	24. 0		Adde ergo 24′ et 16′45″
apog:	3. 5.29.24		1.23.31	1°25′37″ [1]	24.20
	8.19. 6.33[a]		1.59.10		10
	19		(...)		25.51. 5
prosth:	2. 1.45				ego vero as: 25.30.15
verus ☉	11.27. 7.42				differentia 20.55
obser. ♂	5.25. 8.32				
distant	1.59.10				

XIV, 166 (187) Horae veniunt ultra diem subtrahendae 10°14′.

7 Mar. 17.22
1 10.14
6 Mar. 7. 8

Hoc tempus a meo longè diversum est.
Addenda ad locum ♂ totidem scrupula, quot horae. sc:
24′ et 10′14″ vel 34′14″ ⟨0⟩.25[1]

25. 8.32	10.14
25.42.46	9.49
	42.46
	52.35

Mea deductio loci Martis talis fuit.

die 4 Martij h: 13°30′ fuit ♂ in 26°28′ 0″ ♍.
6 Martij h: 2.25 horarius ♂ 24
1 13.55 13.55
25.50. 5

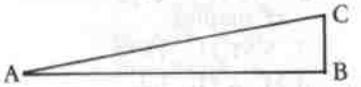
Cum ergo in ipso primo fundamento erraverim, tota operatio erit repetenda. In prima observatione sequemur tabulam oppositionum quae deduxit locum ex 4 Martij h. 13½, sine parallaxeos mentione, quae etiam in longitudinem valde exigua fuit, cum ♂ fuerit circa 90 gradum. Refractio nulla fuit, nam Mars habuit altitudinem 36°.[2]

	Solis med.				2.28.15	
	9.20.19. 9	Solis diurnus die intermedio	59′35″		1.23.35	1°46′25″
	1.28. 9.11	Martis	24		(...)	
d. 3	2.57.25		1.23.35			
h. 13	32. 2	Ergo vera oppositio facta fuit				
m. 30	1.14	diebus 1°46′25″ post, in horis				
	11.21.59. 1	scilicet dies 1.18°34		Motus ♂	24	
	3. 5.29.24	Mar. 4.13.30			18.34	
	8.16.29.37	Mar. 6h.8m.4			42.34	
pr.	2. 0.44	tempus verae ☌		locus prior	26.28. 0	
☉	11.23.59.45			locus verae ☌	25.45.26	
♂	26.28. 0				55	
distant:	2.28.15				25.44.31	

[1] *Rechnung am Rand*
[2] *Randbemerkung* fol. 284. Et in reversione fol. repetita.
[a] *richtig* 36.33

Differentia inter priorem h. 2.25 et hanc 8.4 est 5.39. Quo tempore est motus Martis simplex long. ♂ 7′24″. Quae si addideris ad locum supra computatum 25.38.49, prodibit 25.46.13, quibus addenda 55″ pro reductione ad eclipticam. Eritque 25.47. 8, sesqui scrupulo distans a loco computata.

6. 0.41. 9[1]
7.24
6. 0.48.33



Considera rectius. A nodus, B locus ♂ in ecliptica. Ergo subtrahendum pro orbita.[1]

Secunda fundamentalis observatio 1591. 8 Junij h. 7.39. *XIV, 166ᵛ*

	Solis med.		Martis med:		
1590	9.20.21. 0		6.12.45.36		
Maj.	4.28.49.58		2.19. 8. 5		
7	6.53.58		3.40. 7		
h. 7	17.15		9.10		
m. 39	1.36		51		
	2.26.23.47		9. 5.43.49	medius ♂	
ap:	3. 5.32.37		58	adde	
	11.20.51.10		9. 5.44.47	corr.	
	2. 3		4.28.31.30	apog.	
	1.42.20		4. 7.13.17		
	2.33		127.13.17	HCG	
	1.45		52.46.43	GCB	7913
	20.39				79631
prostha:	18.54	CGB	3.36.46		(...)
verus ☉	2.26.42.41	HCG	127.13.17		6301 3.36.46 CGB
assumsi	26.42.41	CBG	123.36.31	summa residuorum	44665
Martis	27.15. 0		61.48.15	dimidium	186531
	32.19		56.24.32		(...)
	[...]		5.23.43	BGA	8331477115 | 150563[1]
			3.36.46	CGB	55335 |
			9. 0.29		(...) |
			9. 5.44.47		
			8.26.44.18	locus ♂ calc:	
		assumsi	26.44.11		

Vide etiam deductionem ex observatione. *XIV, 167 (189)*

6 Junij h: 12.20 ♂ in 27.15. 0 ♐[2]

8 7.39

1 dies hor. 19°19′

45.30 Martis diurnus 18′12″

(...) Horarius 9.40

14.39 4.50

(...) 10

14.40

18.12

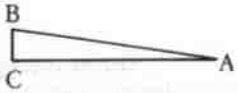
☉ diurnus 57. 7 32.52

♂ diur: 18.12 27.15. 0

summa 1.15.19 26.42. 8

(...) assumsi 26.42.41

[3]Intra minuta 8 conficitur haec differentiola. Ergo 8 Jun. h: 7′31″ sat certus hic. ☉ in 26.42.23 A nodus C eclipticus, adde pro B. Et non plus 1′[3].



[1] *Rechnung am Rand*
[2] *Randbemerkung* Vide infra 270.
[3–3] *Hinzufügung am Rand*

Tertia fundamentalis observatio.
Anno 1593. 24 Aug: 2°13′.

1592	9.20.51.30	Ad tempus ☍ verae		♂ simplex	
Jul.	6.28.57.26	1592	9.20.51.30	7. 5.51.21	1592
d.23	22.40.12	Jul.	6.28.57.26	3.21. 6.11	Jul.
h. 2	4.56	d:24	23.39.20	12.34.40	24
m.13	32	h.16	39.26	23.35	h.18
	5.12.34.36	m.52	2. 8	1. 8	m.52
	3. 5.34. 6		5.14. 9.50	11. 9.56.55	
	2. 7. 0.30		3. 5.34. 6		
	52		2. 8.35.44	11. 9.56.55 simplex ♂	
sub. prosth:	1.51.47		51	4.28.33.30 apog:	
	5.10.42.49		29.45	6.11.23.25	
Ad tempus ☍ media			37	11.23.25 ACD	
			30		
749465			1.52.39	7913	
750540		sub.	1.53. 9	19749	
1075		locus ☉ verus	5.12.16.41	{...}	
1665				1563|	

44665
929836
{...}
41531124940 | 750540
⟨55335⟩
{...}

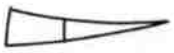
0°53′10″ BDC
11.23.25
12.16.35 ABD
167.43.25 summa res.
83.51.42½ dimid.
82.24.39
1.27. 4 BDA
2.20.14 CDA
11. 9.56.55
11.12.17. 9 adde 58″
12.15.55 assumptus
l: orbitae
11.12.18. 7[1]

XIV, 167ᵛ Deductio habet mediocriter.

Nam d: 24 h: 10.30 fuit in 12°38′ 0″ ♓
25 16.52 Martis diurnus 16′45″
1 hor: 6.22 1°15.55 differentia dierum
diei 15′55″ 16.45 diurnus ♂
16. 0
12.38. 0 4.14.40
21.11 ad tot dies 45.15
12.16.49 ecce. 11
12.16.41[1] 21.11 ad tot dies.

[1] *am Rand* subtrahe pro orbita 12.16.46
49
12.15.57

nodus Orb. Eclip.



Quarta fundamentalis observatio
Anno 1595. die 30 Oct. h: 23.17½

		Martis med:			
94	9.20.22.51	7.28.25.39			
Sept.	8.29. 4.54	4.23. 4.17			
d.29	28.35. 1	15.11.53	1. 7.12.21		
h.23	56.40	30. 9	1.19		
m.18	44	23	⟨56⟩		
	7.19. 0.10	1. 7.12.21 medius	1. 7.14.36		
	3. 5.36. 0	4.28.35.37 apog.			
	4.13.24.20[a]	8. 8.37. 0			
	1.29	68.37. 0 BCE	4°13′32″	CEB	
	24.20	7913	68.37. 0		
	12.10	793116 sinus	72.50.32	EBA	
	37	{…}	107. 9.28	summa res.	
	1.32.23	73681	53.34.44	dimid:	
pr: sub:	1.31.46		47.34.47		
Solis verus	7.17.28.24		5.59.57	BEA	
assumpsi	17.27.24		10.13.29	CEA	
			1. 7.12.21		
	44665		1.17.25.50		
	135533 tang:		58	adde	
	{…}		1.17.26.48	calculatus	
	60535814 65		17.27.24	assumptus	
	55335	109 399	36		
	{…}				

Deductio a 30 Oct: h: 8 cum esset ♂ in 17°48′ ♉.

	diurnus ♂	22.54	17.48. 0
8. 0		38.14	14.36
23.17½		13.56	17.33.24
15.17½		34.12	27.24 Ergo
{…}		5. 8	
		22	
		14.36	

Hic quoque error commissus scrup. 6′. Cumque summa motus diurni sit 1.23.29, sc: ferè 84. Erit addenda tempori h. 1 m. 43. tempus Solis per h: 1.43

		4.22
Ergo 31 Oct: h: 1 praecise		17.27.24
verus locus ☌		17.31.46[1]

Parata est via ut incipiatur de novo. Fiat recapitulatio *XIV, 168 (191)*

1587. 6 Martij	h: 8 m. 4	Mars in sua orb: in 25°44′31″ ♍[1]
1591. 8 Junij	h: 7.31	Mars in sua orb: in 26.43.23 ♐
1593. 25 Aug:	h. 16.54	Mars in sua orb. in 12.15.57 ♓
1595. 31 Oct.	h: 1. 0	Mars in nodo in 17.31.46 ♉

[1] *Hinzufügung am Rand* Vide infra fol. 284.
[a] *richtig* 10

Subtrahe praecessionem aequinoct: correctiorem

1587	1591	1593	1595
28. 4.56	28. 8.34	28.10.21	28.12.17
5.25.44.31	8.26.43.23	11.12.15.57	1.17.31.46
4.27.39.35	7.28.34.49	10.14. 5.36	19.19.29
7.28.34.49	10.14. 5.36	12.19.19.29	4.27.39.35
90.55.14	75.30.47	65.13.53	128.20. 6
angulus FAG	angulus GAD	angulus DAE	angulus EAF

Primum ponatur longitudo Tychonica

86 4.27. 5.33	1590 9. 5.44. 0	1592 etc.	1594 etc.
Feb. 1. 0.55.13	etc. 8.26.43.23	11. 9.56.57	1. 7.14.36
d. 5 2.37.13	9. 0.37	11.12.15.57	1.17.31.46
h. 8 10.29	angulus CGA	2.19. 0	10.16.10[a]
m. 4 5		angulus CDA	angulus CEA
6. 0.48.33	Secundo ponatur apogaeum in 28°45′ ♌		
5.25.44.31	sub: praec: interno 28. 8		
5. 4. 2	4. 0.37		
angulus CFA			

Et assumatur AC 20 000 ut antea. Quaerantur latera.

AF		AG		AD		AE	
4.27.39.35		7.28.34.49		10.14. 5.36		12.19.19.29	
4. 0.37		4. 0.37. 0		10. 0.37. 0		10. 0.37. 0	
HAF est 27. 2.35		IAG 3.27.57.49		IAD 13.28.36		IAE 78.42.29	
5. 4. 2		62. 2.11		2.19. 0		10.16.10	
HCF 32. 6.37		9. 0.37		ACD 11. 9.36		ACE 68.26.19	
		ACG 53. 1.34					

53156		79890		19355		93002	
1063120000	FA	1597800000	AG	387100000		1860040000	
8832	120371	15661	102024	4042	AD	17828	AE
{...}		{...}		{...}	95766	{...}	104332

32. 6.37	53. 1.34	11. 9.36	68.26.19
31.37.18	53.30.53	10.40.17	67.57. 0
29.19	29.19	29.19	29.19

XIV, 168v Quaerantur anguli

AFG [...]	ADG	ADE	AFE
FAG 90.55.14	GAD 75.30.47	DAE 65.13.53	EAF 128.20. 6
{...} 4.37.54	{...} 2.20.28	{...} 3.50.13	{...} 1.58.46
44.32.23	52.14.36	57.23. 4	25.49.57
AFG 39.54.29	ADG 54.35. 4	ADE 61.13.17	AFE 23.51.11

[a] *richtiger Wert* 17.10

AFG 39.54.29
ADG 54.35. 4
ADE 61.13.17
AFE 23.51.11
179 .34. 1
180
26

Parum absumus a veritate sed in superioribus quoties minor justo fuit summa: promovi apogaeum. Et quidem 12′ sustuli promotione apogaei per 20″.

HCF 32. 6.17		ACG 53. 1.54		ACD 11. 9.16		ACE 68.25.59	
53151		79897		19345		92999	
1063010000		1597940000		386900000		1859980000	
88321	AF	15661	AG	4042	AD	17828	AE
{...}	120358	{...}	102033	{...}	95720	{...}	104323½

Est promovendum apogaeum per integrum scrupulum. '

HCF 32. 5.37		ACG 53. 2.34		ACD 11. 8.36		ACE 68.25.19	
53129		79908		19327		92991	
1062580000		1598160000		386540000		1859820000	
8832	AF	15661	AG	4042	AD	17828	AE
{...}	120310	{...}	102047	{...}	95630½	{...}	104320

XIV, 169 (193)

Anguli

[...]

AFG		ADG		ADE		AFE	
{...}	4.35.40	{...}	2.26. 9	{...}	3.53. 4	{...}	1.58.25
	44.32.23		52.14.36		57.23. 4		25.49.57
AFG	39.56.43	ADG	54.40.45	ADE	61.16. 8		23.51.32 AFE
							61.16. 8 ADE
							54.40.45 ADG
							39.56.43
							179.45. 8

Quia per unum scrupulum lucrati sumus minuta 11. Per alterum iterum 11 lucrabimur. Et per 1′20″, totum residuum.

32. 5.37	53. 2.34	11. 8.36	68.25.19
1.20	1.20	1.20	1.20
32. 4.17	53. 3.54	11. 7.16	68.24. 0'

32. 4.17	53. 3.54	11. 7.16	68.24. 0
{...} AF	{...} AG	{...} AD	{...} AE
120238	102078	95443	104305

XIV, 169v

Anguli

{...} 4.36.39	{...} 2.29.30	{...} 3.58.55	{...} 1.58. 7
44.32.23	52.14.36	57.23. 4	25.49.57
39.55.44	54.44. 6	61.21.59	23.51.50
		23.51.50	
		54.44. 6	
	[...]	39.55.44	
		179.53.39	

Error est alicubi et tamen prope verum versamur.

	AF	AG	AD	AE				
Primo	120371	102024	95766	104332	4.37.54	2.20.28	3.50.13	1.58.46
secundo	120358	102033	95720	104324	4.35.40	2.26. 9	3.53. 4	1.58.25
tertio	120238	102078	95443	104305	4.36.39	2.29.30	3.58.55	1.58. 7

Addideram 1′20″, quibus detrita sunt 8.30. Totidem fere erunt addenda apogaeo, ut compleatur tota summa. Primo fuit 28.45 ♌
deinde 28.46
tertio $28.47\frac{1}{3}$
jam $28.48\frac{1}{2}$

32. 4.17	53. 3.54	11. 7.16	68.24. 0
1.10	1.10	1.10	1.10
32. 3. 7	53. 5. 4	11. 6. 6	68.22.49[a]

XIV, 170 (195)

32. 3. 7	53. 5. 4	11. 6. 6	68.22.49
{…} AF	{…} AG	{…} AD	{…} AE
120274	102103	$95274\frac{1}{2}$	104291

Anguli

{…}	4.35.50	{…}	2.33.26	{…}	4° 2′19″	{…}	1.58.23
	44.32.23		52.14.36		57.23. 4		25.49.57
AFG	39.56.33	ADG	54.48. 2	ADE	61.25.23	AFE	23.51.34
					23.51.34		
					54.48. 2		
					39.56.33		
					180. 1.32		

Sat propinque accessimus. Et cum in promotione apogaei 1′10″ dederunt 7′43″. Ergo 14″ dabunt 1.32. Itaque per 14″ nimis promovimus. Eritque verissimum apogaeum in 28°48′16″ ♌. Jam pertexantur reliqua. Primò pro GE habenda

tang:	35663			GAD	75.30.47	GA	102103
	1094			DAE	65.13.53	AE	104291
	{…}			GAE	140.44.40		206394
	39015322		summa residu:		39.15.20		103197
	103197	378	0°13′ 0″	dimid:	19.37.40		1094
	{…}		19.37.40				
			19.50.40 AGE				
			19.24.40 AEG[1]				

XIV, 170v

			AG	102103	
AFG	39.56.33	sinus GAE com.		63278	
	23.51.34			{…}	
	63.48. 7			6460873634	19440
	37			33034	
assume GFE	63.47.30			{…}	

[a] *richtiger Wert* 50

ergo GBE 127.35. 0 Quaere BE. Sinus GBC compl. 79247
residuum 52.25 latus GE 194406
dimid: 26.12.30 BEG.BGE sinus BGE 44164
19.24.50 AEG {...}
6.47.40 BEA 8585746464 | BE
79247 | 108341
[...] {...}

Quaere et BAE 17.47.25
BEA 6.47.40 86.36.10
residu: 173.12.20 104.23.35 BAE ACE 68.22.49
dimid: 86.36.10 101.21. 1 CAE CEA 10.16.10
{...} 3. 2.34 CAB sum. 78.38.59
28.48.16 CAE 101.21. 1
1.50.50

Hic apogaeum eccentrici cadit in gr: 1°50′50″ ♍, tres gradus ultra apogaeum aequantis. Est ergo corrigenda longitudo media. Videntur addenda 6′ ad long: Tychonis mediam. Aut certe plus aliquid et quid nocet tentare; sed 30′ addiderimus. Quaeratur AB. Ut sinus BAE ad BE, sic sinus BEA ad BA. Prius tamen fac et BE totum.

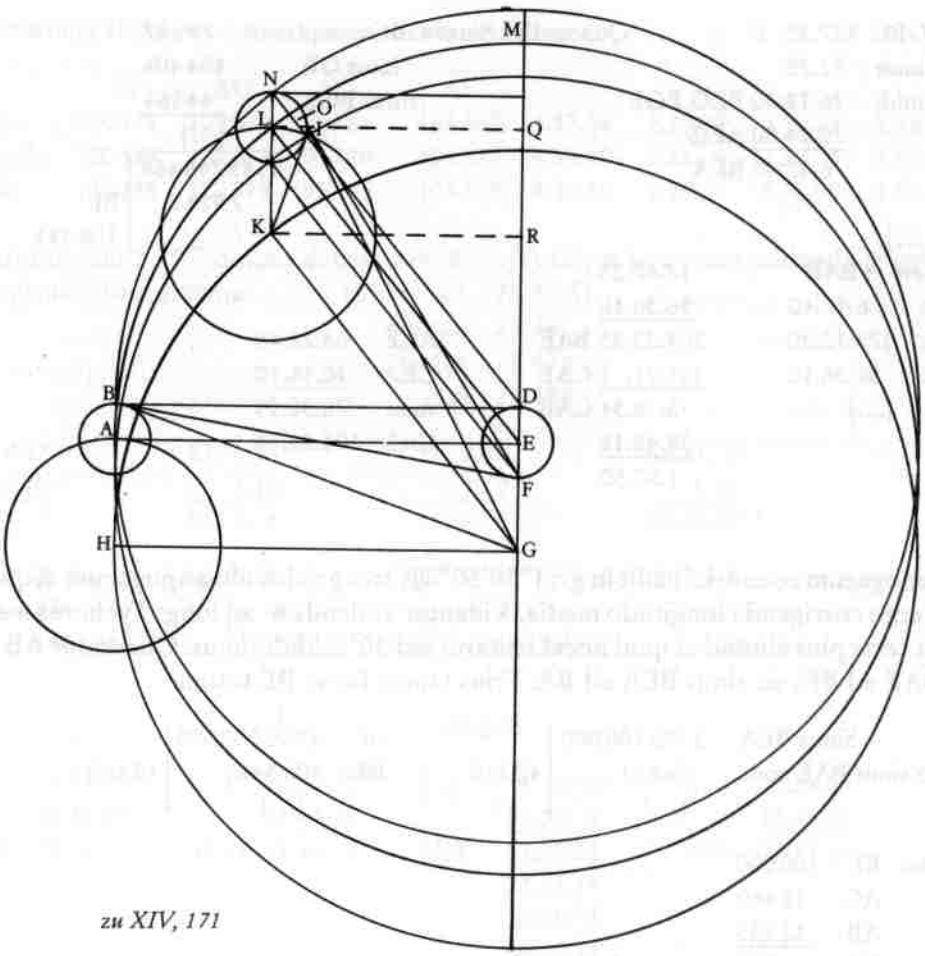
Sinus BEA 1185100000 | AC 2000000000 |
75.36.25 sinus BAE com. 96861 | 12235 BE 108341 | 18460
{...} {...}

Proportio BE 100000
AC 18460
AB 12235
BC 6225 majorque '

Hic jam intersero demonstrationem per numeros, quanta sit differentia si per circellum et si per aequantem quis operetur. Certum autem est differentiam in long: med. esse maximam. *XIV, 171 (197)*

Primo more meo per aequantem Ptolemaicum, qui mihi contra quam Copernico, physicis rationibus maximè consentaneus videtur. Erit D centrum aequantis. F centrum eccentrici. G centrum corporis solaris. Assumatur proportio FB 100000, FG 11000, FD 7567. In BDF rectangulo est BF totus, ergo FD sinus rectus anguli FBD 4°20′22″. Ergo DFB 85°39′38″. In triangulo BFG dantur latera cum comprehenso quaeritur FBG.

Summa FBG, FGB 85.39.37 BF 100000 41251055 |
dimidium 42.49.48½ FG 11000 555 | 74326
tang: 92699 111000 {...}
44500 55500
{...} 44500
4125105500 |
555 | 74326 — 36°37′20″
{...} 42.49.48
6.12.28 FBG
4.20.22 FBD
10.32.50 totus DBG '



zu XIV, 171

XIV, 171v Jam more Copernicano, quem D. Tycho acceptat, angulus in A porrigitur et fit minor. Estque ipsi DA 100 000, quare DF tangens anguli DAF 4°19′37″. Ergo FA secans 100 286. Ergo in triangulo FAG dantur latera cum comprehenso.

Summa FBG. FGB	85°40′23″	AF	100 286	36.38.44	
dimidium	42.50.12	FG	11 000	42.50.12	
tang.	92 720		111 286	6.11.28	FAG
	446 43		55 643	4.19.37	DAF
	{…}		44 643	10.31. 5	DAG totus
4 139 298 960				10.32.50	antea
556 43	74 390			1.45	differentia
{…}					

Nescio ubi sit error. Nam DAG debebat minor prodire. Videamus alio modo. ADG rectus, AD 100 000, DG 18 567 qui in tangentibus exhibet angulum DAG 10°31′6″. Jam quaeritur, quantò DB brevior sit, quam DA. Est BD sinus anguli 85.39.38 sc: 99 713

Ergo 99 713 si fiat 100 000, quid fit ex	1 856 700 000		10.32′53	
	997 13	18 620	10.31. 6	
	{…}		1.47	differentia
			[…]	

Est ergo maxima differentia inter utramque hypothesin quanta esse omninò potest, sc: in longitudinibus medijs 1′46″. Ut si eadem utrumque data sint, tanto intervallo fiat Mars in Copernico tardior, in Ptolemaeo velocior in prima longitudine. Quod si easdem velimus habere prosthaphaereses, erit in Ptolemaeo eccentricitas minor, in Copernico major.

18 567 Ptolemaica
18 620 Copernicana [1]
53

Vide tamen et gradum 45. Sit in eodem schemate MDN vel DEL vel FGK 45. Erit ergo PLO 90. Qualium ergo GK 100 000, talium KR vel LQ *XIV, 172 (199)*

est 70 711 — et GR itidem 70 711
sub. LO 3 783 adde RQ vel KL 14 783½
vel ED
OQ 66 928 GQ 85 494½

Si GQ fit 100 000 quid OQ 66 928 000 000 | 78 283 — tangit 38. 3.18 OGQ
8 549 45 | 45. 0. 0 KGQ
{…} | 6.56.42 aequatio KGO in Copernico

In Ptolemaeo sit MDN 45. […] In IDF ergo est IF totus, FD 7 567, MDI 45. Ut totus ad sinum 70 711, sic FD ad sinum DIF.

45. 0. 0 MDI
3. 4. 2 DIF
41.55.58 DFI vel summa FIG, FGI
20.59.59 dimid.
383 19 tang: tangit 17. 4.50
44500
{…}
170 519 550 0 | 30 724
555
{…}

70 711
7 567
{…}
5351 sinus subtendit 3°4′2″, angulus DIF
20.57.59
3.53. 9 FIG
3. 4. 2 DIF
6.57.11 DIG aequatio Ptolem:
6.56.42 Copernici
29 differentia

Manet ergo Copernici semper minor et delineatio mea falsa est.

6 Julij 1600

Jam novum quid aggrediar, ex quatuor assumptis, quater variabo ternas observationes easque ponam in simplici eccentrico, et videbo, quanta sit futura varietas productarum. Nec dubium est, ternas quascumque observationes constituere suum certum apogaeum et long: mediam, et prosthaphaereses, cum id ⟨in⟩ Sole jam experimento constet, nisi quod duae observationes sumptae sunt ex locis zodiaci praecisè oppositis. [1]

XIV, 172v Sint primum prima secunda et tertia annorum 87.91.93 puncta F.G.D. Et sit C centrum aequalitatis, cujus circulus FGD. Est angulus FAG 90°55′14″

		Tempora				
1586	Febr: simp:	d. 5	h. 8	m. 4		
1590	Majus sim:	d. 7	h. 7	m.31		
anni 4		dies 93	h.23	m.27		
1592	Julius simp:	d.24	h.16	m.54		
anni 2	uno biss:	d.61	d.17	h. 9	m.21	
		1				
simplices 2		17				
		79				

GAD 75.30.47
90.55.14
DAF 166.26. 1

Intervallum primum simile est		Intervallum secundum est ut			
an: 4	0.45.36.40	an. 2	0.22.32.37	FCG	94.51.29
sim. Martiis	0.47. 9.46	Febr. sim.	0.30.55. 4	resid.	85. 8.31
d: 3	0. 1.34.20	d: 20	0.10.28.50	CFG, CGF	42.34.15½
h.23	0.30. 8	h. 9	11.47		
m.27	0.35	m. 21	28	GCD	64. 8.46
	1.34.51.29		1. 4. 8.46	res.	115.51.14
angulus FCG	94.51.29	angulus GCD	64. 8.46	CGD, CDG	57.55.37
			94.51.29		
		angulus FCD	159. 0.15		
			20.59.45		
		CFD, CDF	10.28.52½		

FGC	42.34.15½	FAG	90.55.14	GAD	75.30.47	DAF	166.26. 1
CGD	57.55.37	AFG, AGF	89. 4.46	AGD, ADG	104.29.13	AFD, ADF	13.33.59
FGD	100.29.52½						
summa GFD, GDF	79.30. 7½						

FCG	94.51.29	GCD	64. 8.46	FCD	159. 0.15
FAG	90.55.14	GAD	75.30.47	FAD	166.26. 1
excessus AGC super AFC	3.56.15 [...]	summa CGA, CDA	11.22. 1	summa CFA et CDA	7.25.46

Quia ergo CFG aequalis est CGF, inaequales verò AFG et AGF, et inaequales differentiae CFA, CGA et notus harum differentiarum excessus, notus etiam CFG et summa CGA, CDA, videtur et CGA dari. Nam CGA continet CFA semel et insuper 3°56′15″.

XIV, 173 (201) Sed summa CGA. CDA ' est 11°22′1″. Quae eadem summa continet CFA, CDA et 3°56′15″. Ergo subtractis his ab illa summa, restat CFA et CDA 7°25′46″.

Junge CFG	42.34.15½	Idem sic. Summa AFD. ADF	13.33.59
et CDG	57.55.37	summa GFD, GDF	79.30. 7½
summa vel FGD	100.29.52½		93. 4. 6½
subtrahe CFA. CDA	7.25.46		
AFG. ADG	93. 4. 6½		

Ergo sic divide summam AGD, ADG, item et alteram AGF, AFG, ut si tota FGD sit 100.29.52½, residuae faciant 13.33.59. Apparet casus esse infinitos. Nam hac quaestione non admiscetur aequalitas CFG, CGF.

Omissa ergo regula cossa, sit CG 100000. Et quia FCG est 94.51.29, dimidij 47.25.44½, sinus erit 73644, cujus duplum est FG, sc: 147288.
Et quia GCD 64. 8.46, dim. 32. 4.23, sinus 53100, et GD 106200
Et quia FCD 159. 0.15, dim. 79.30. 7½, sinus 9826, et DF 196652.

Habes triangulum FGD datarum laterum datique anguli FGD. Juberis jam super singulis lateribus singulos angulos nominatos ad unum aliquod punctum statuere. Porrò cum ad infinita puncta possit statui angulus imperatus, omnia tamen illa sunt cum terminis propositae basis in eodem circulo. Itaque super basi construe isosceles, quod imperatum claudat in vertice. Facile id fit, imperato de 2 rectis ablati et residui dimidio apud basin utrimque statuto. In numeris facilius: duplus enim imperat: est ad centrum, quare ut dimidij hujus, hoc est, ut imperati sinus ad totum, sic proposita basis ad radium quaesiti circuli. Eodem modo et super altero latero primi trianguli ceu super basi statuatur itidem isosceles cum verticali qui sit aequalis secundo imperato. Jam quodlibet isosceles circulo comprehendet: Igitur ubi circuli segmenta, in quibus imperati se secuerint, ubi est punctum quaesitum. Ut id arithmeticè invenias: nota diametrum sectionum (qui indicat quaesitum punctum, sc: alteram sectionem). Esse perpendicularem ad eam quae centra nectit. At vero quam longa illa sit, hinc patere potest. Exempli causa sint propositae bases FG, GD, imperati FAG, GAD. In trapezio AFGD, FAD et FGD dantur, quaere et summa AFG, ADG, imò haec prior datur. Jam G, A fient sectiones circulorum, et GA illa diameter. Debet ergo tam esse longa, ut subtendat summam hanc utrinque GFA in uno, et GDA in alio circulo. [1] Sed rectius hoc modo. Imperatorum *XIV, 173v* dupli centrales nempe a binis auferentur rectis residuorum dimidia utraque simul ab uno FGD, relinquetur comprehensus a 2 semidiametris 2 circulorum, quem subtendit, quae centra connectit. Itaque solummodo hujus ultimi trianguli anguli ad basin quaerantur. Indicant enim circumferentiarum utrinque resectarum dimidia major angulus minoris circuli minor, majoris. Itaque ut toti ad radios circulorum, sic sinus inventorum angulorum ad diametrum sectionum. Rursum residua inventorum ad rectum adjungentur ad dimidia residuorum supra duplos imperatorum et conficientur FGA. AGD. Jam ex A ducta perpendicularis in GC cum GA sit nota, patefaciet reliqua. Vel potius ex CG, GA, CGA quaeratur GAC et AC.

Est[1] FAG	90°55′14″	89. 4.46	GAD	75°30′47″	
duplus	181.50.28		dupl.	151. 1.34	
ad se. circ.	78. 9.32		resid.	28.58.26	
resid: ad sem:	1.50.28		ang. bas:	14.29.13	
angulus bas.	0.55.14		FGD	100.29.52½	
Hic in hoc casu additur				86. 0.39½	
ad FGD.				0.55.14	
				86.55.53½	

Comprehensus a 2 semid: 2 circulorum

Ut sinus FAG ad totum, sic FG ad radium hujus circuli

GAD			GD		
FG	14728800000		GD	106200000000	
sinus FAG	99987	147307	s. GAD	968205	109687½
	{...}			{...}	

[1] *Randbemerkung* Hic diversus est casus

angulus	86.55.53½	latera	147306	1984424736	15444 —	tangit	8°46′46″
resid. ad sem.	93. 4. 6½		109687½	13849725		dim:	46.32. 3¼
dimid:	46.32. 3¼	summa	256993½	{...}		ang. minor	37.45.17¼
tang.	105504	dim.	128497¼			ang. major	55.18.49¼′
	18809	resid.	18809¾				
	{...}		[...]				

XIV, 174 (203) His duobus angulis debemus eodem colliniare: non necessitatis, sed probationis causa, uterque computetur.

Radius circuli majo.

147307
sinus ang. 61228
{...}
90193|

Radius circuli min.

109687½
sinus ang. maj: 82228
{...}
90195|

Medium 90190 diameter sectionum circulorum. Operare tamen per utrumque differentium ut videas quantum efficiat tantus error. Imò apparet error. Estque medius verissimè 90194. In triangulo CGA constituitur G angulus sic

Inventi

	37.45.17¼			55.18.49¼	
res: ad rect:	52.14.42¾			34.41.10¾	
subtr: hoc casu	0.55.14			14.29.13	ang: basis prius
AGF	51.19.28¾		AGD	49.10.23¾	
CGF	42.34.15½		proba AGF	51.19.28¾	
CGA	8.45.13¼		optimè	100.29.52½	
resid.	171.14.46¾		GA	90194	
dim:	85.37.23⅜		GC	1	
tang.	1306576			190194	
	4903			95097	
	{...}			4903	
	6406142128				
	95097	67364	tangit	33°57′57″	
	{...}			85.37.23⅜	
			CAG	119.35.20⅜	
				60.24.40	Hinc habetur apogaeum
			est G	26.43.23	una vice
				266 ♐	
Quantitas angulorum				147. 8. 3½	
hac vice talis est			in	27. 8. 3½ ♌	
CFA	4.48. 7¼		sinus	CGA 1521800000	
CGA	8.45.13¼	sinus com:	CAG ad semic:	86959	17500 eccentricitas
CDA	2.36.47¾′			{...}	una vice

Secundò sint prima secunda quaerita annorum 87.91.95 puncta F. G. E. *XIV, 174ᵛ*

FAG 90°55′14″ GAE 140.44.40

	Tempora				simile tempus	
1590	majus sim: d.	7 h.	7 m.	31	an. 4	0.45.36.40
1594	Sept: sim: d.	30 h.	1 m.	0	Apr: sim.	1. 2.53. 2
4	menses 4	22	17	29	d: 24	12.34.36
	duo deni				h: 17	22.16
					m. 29	38
						2. 1.27.12
	FCG	94.51.29			CGE	121.27.12
					29.16.24	58.32.48
	manet FG	147 288			dim.	60.43.36
	manet diameter illius circuli	147 307			sinus	87 230
	[1]GCE	204 511			GE	174 460
	summa	351 818			GE	17 446 000 000 |
	dim.	175 909			sinus GCE	85306 | 204 511
	resid:	28 602				(...) |

Pro angulo inter semidiametros

Manet unus basialium ex FAG 0.55.14 addendus

Manet CGF

CGF	42.34.15½
est CGE	29.16.24
FGE	71.50.39½
	0.55.14
	50.44.40
quaesitus	123.30.33½
resid.	56.29.26½
dim.	28.14.43¼

GAE	140.44.40
dupl.	281.29.20
ad circ:	78.30.40
resid. sem.	101.29.20
angulus basialis	50.44.40

Hic quoque additur

tang.	53721½		
	28602		
	(...)		
	1 536 528 042 |		
	175 909	8735	tangit 4.59.30.
	(...)		28.14.43¼
		minor	23.15.13¼
		major	33.14.13¼ [1]

[...] Radius pr. 147 307 — rad. post. 204 511 *XIV, 175 (205)*

sinus majoris 54 810 — sinus min. 39 480

(...) — (...)

807 39| Benè 807 40| diameter sectionum

[1] *Randbemerkung* Hic medius circuli radius circ. GCE sumptus pro GEA.

In triangulo CGA constituitur G sic

		inventi		
	$23.15.13\frac{1}{4}$		$33.14.13\frac{1}{4}$	
	$66.44.46\frac{3}{4}$	resid: ad 90	$56.45.46\frac{3}{4}$	utrosque sub
	50.44.40	basiales priores	0.55.14	
EGA	16. 0. $6\frac{3}{4}$		FGA	$55.50.32\frac{3}{4}$
proba FGA	$55.50.32\frac{3}{4}$		FGC	$42.34.15\frac{1}{2}$
EGF	$71.50.39\frac{1}{2}$ Rectè		CGA	$13.16.17\frac{1}{4}$

Antea multo minor erat hic angulus, linea vero GA multo longior.

GA	80740		res:	$166.43.42\frac{3}{4}$		2174		
GC	1		dim.	$83.21.51\frac{3}{8}$		$51\frac{1}{2}$		
summa	180740		tang:	859585		(...)		
dim.	90370			9630		111961	1866	
res:	9630			(...)			857719	
				8277803558			859585	
sinus CGA	2295500000		9037		91599	tangit	42°29′22″	
sinus compl.	81053		(...)				$83.21.51\frac{3}{8}$	$19\frac{1}{2}$
CAG ad semi.	(...)		28721			CAG	125.51.13	11700
			eccentricitas				54. 8.47	535
			secunda vice.			G est	$266.43.23$	(...)
							140.52.10	
							20.52.10 ♌ apogaeum	
							altera vice.[1]	

22

XIV, 175v Tertio, sint prima tertia quarta annorum 87.93.95, puncta F.D.E.

FAG	90.55.14	FCG	94.51.29	GAD	75.30.47	GCD	64. 8.46
GAD	75.30.47	GCD	64. 8.46	GAE	140.44.40	GCE	121.27.12
FAD	166.26. 1	FCD	159. 0.15	DAE	65.13.53	DCE	57.18.26
	13.33.59		20.59.45		24.46. 7		122.41.34
		CDF	$10.29.52\frac{1}{2}$		$12.23.\ 3\frac{1}{2}$		61.20.47
			61.20.47				28.39.13
		FDE	$71.50.39\frac{1}{2}$				[...]

Manet FD 196652, qualium CF, CD, CE 100000 cumque FCD stet in segmento averso a centro dupli ejus, sc: 318. 0.30, residuus ad 360, sc: 41.59.30. [...] (...)[1]

XIV, 176 (207) Datur angulus FAD 166.26. 1. Basis FD 196652. Construendum super ea isosceles cum verticali proposito. Quaeritur primò basialis 166.26. 1

13.33.59

6.47. 0 basialis D vel F

[1] *Randbemerkung* N.B. quatenus hic inquisivi radios circulorum FCD, DCE, et non FAD, DAE, non necessarium egi, et falsum fuit. Rectè tamen inventus est angulus FDE et FD, DE bases.

Quaeritur diameter circuli, qui hoc isosceles circumscribit in dimensione FD. Cum ergo FAD sit in segmento averso a centro, dupli residuus ad 360 stabit in centro.

166.26. 1
332.52. 2
27. 7.58 centralis subtensus ab FD, cujus dim. 98 326
13.33.59 dimidius, sinus 23 457

23 457 fit 98 326 | , quid 100 000
23 457 |
(...) | 419 175

Haec quantitas radij ejus circuli, qui ambit FAD 411 70
234 57
177 130
164 199
12 931 0

Datur similiter et DAE 65.°13′53″. Basis DE 95 904
114.46. 7
57.23. 3½ basialis D vel E

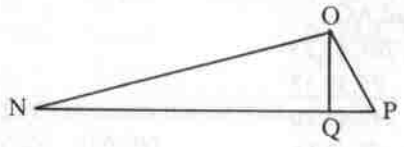
DAE est in majore segmento circumscribendi. Ergò duplum stat ad centrum sc: 130°27′46″ simpli, hoc est de centrali dimidij 65.13.53, sinus est 90 801.
Et dimidius DE 47 952 prius.

Si 90 801 fit 479 520 quid 4 795 200 000 |
90801 | 52 808 Haec quantitas
(...) | radij de DAE. [...]

Pro quaerendâ connectente centra horum circulorum, requiritur cognitio anguli quo radij in sectione concurrunt.

Ergo ADE aequalis 12°23′ 3½″ — 183 183½[a]
subtrahitur ab FDE 71.50.39½ — 40 511[b]
59.27.36 — (...)
7 420 946 768 0 |
2 359 915 | 31 446
(...)

Centra cum altera diameter cadat extra suum triangulum, erit angulus ad D rursum addendus.



Centralis 27. 7.58
resid. 152.52. 2
dim: 76.26. 1
adde 59.27.36
135.53.37 Hic est ille angulus
44. 6.23
22. 3.11½
40 511 tang:

Dantur NO, OP, NOP

419 175 NO — 179 978½ — 72 911 090 135 | 30 471 — 17.27.22½
52 808 OP — 40 511[b] — 23 928 25 — 22. 3.11½
471 983 — (...) — (...) — 39.30.34 OPN
235 991½ — 7 291 109 013 5 — 4.35.49 ONP'
183 183½[a]

Ut sinus N 8901 ad OP 59 304, ita sinus O ad NP *XIV, 176ᵛ*

[aa] *in der Hs. Verbindungslinie zwischen gleichen Zahlen*
[bb] *wie* [aa]

In NOP ducatur perpendicularis OQ. Erit ONQ 5. 6.24
NOQ 84.53.36
et OPQ 38.59.59

Si sinus totus fit NO 419 175 quid sinus 4.35.49

8015
{...}
33 597|

[...]

8015
{...}

69 599
59 304
{...}
4 133 499 096 | 465 509

890 1

Haec connectens centra. NP. Non fuit necesse.

25 216
7 472 893
7 498 109
63 14
16 02

Et si sinus totus fit OP 52 808, quid sinus 39.30.34

961 20
631 4 | 15
{...}

63 611
{...}
33 592| semidiameter sectionum

63 611

sat praecise. Esto 33 594 duplum 67 188 DA

4.35.49 fit CD [...] DA 67 188
85.24.11 et FD cent: DC 100 000
76.26. 1 et FD cent: 167 188
8.58.10 83 594
10.29.52½ 16 406
1.31.42½
178.28.17½
89.14. 9
tan. 7 498 109
16 406
{...}
123 013 976 254 | 1 471 565
83 594
{...}
540 525
501 564
38 961 4

1 471 565
86. 6.45
89.14. 9
3. 7.24
175.20.54
IAD 4.39. 6
D 342.14.10
337.35. 4
7.35. 9 ♍ apog:

5 621 409
1 268
{...}
712 794 661 200 | 81 630
87 32
{...}

266 200 000 | 32 818
8109
{...}
83. 0.58

Ut sinus ACD 3. 7.24 ad AD 67 188, sic sinus ADC 2662 ad AC

5449
265 419 840 | 25 541 eccentricitas hac vice tertia
103 92
{...}

Si G est 266.43.23
GAD 75.30.47
342.14.10
IAD 8. 0.11
I est 334.14
4.14 ♓ apogaeum
4.14 ♍'

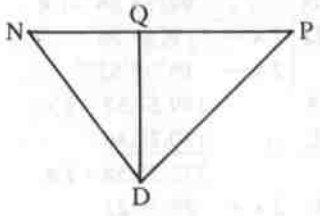
XIV, 177 (209) Quartò sint secunda tertia quarta annorum 91.93.95 puncta G.D.E.

Manet	GE	174 460	GD	106 200	DE	95 904
Et	GCE	121°27'12"	GCD	64° 8'46"	DCE	57.18.26
	GAE	140.44.40	GAD	75.30.47	DAE	65.13.53

Diameter etiam circuli, quae GAD circumscribit, manet et est 109 687 vel dimidium 54 843½. Ita diameter, quae DAE circumscribit, manet et est 59 304. Angulus, quo radij in sectionibus concurrunt, sic habetur.

GCD 64. 8.46 DCE 57.18.26
115.51.14 123.51.34
CDG 57.55.37 CDE 61.25.47
sic brevius DAE 65.13.53 57.55.37
24.46. 7 GDE 119.21.24
Hic centralis isoscelicus ad D. E. 39.15.20
GAD 75.30.47 80. 6. 4
duplus 151. 1.34 Hic quaesitus radiorum in sectione angulus
resid. 28.58.26 Uterque subtrahitur 24.46. 7
dim. 14.29.13 14.29.13
Hic est basialis isoscelicus ad D. G 39.15.20

Datur ND, DP, NDP. Quaeritur ratio angulorum



ND 54 843½
DP 59 304
114 147½
57 074
2 230
49.56.58
2.39.41
47.17.17 QPD
52.36.39 QND

NDP 80. 6. 4
99.53.56
49.56.58
118 962 tangens
2 230
{...}
265 285 260 | 4 648
5 7074 | 2.39.41
{...}

Si 100 000 fit ND 54 843½, quid sinus QND
79 453
{...}
43 575| DQ

Et si 100 000 fit PD 59 304, quid sinus QPD
73 478
{...}
43 575| DQ Egregiè.

duplum est DA 87 150

Jam in triangulo CDA cognitis lateribus quaeratur CDA.
basialis isoscelis ad D.G 14.29.13
51.52.34 ADG
57.55.37 CDG
6. 3. 3 CDA'

In CDA latera dantur cum angulo. *XIV, 177v*

CD 100 000 6. 3. 3 CAD 141° 9'21"
AD 87 150 173.56.57 IAD 38.50.39
93 575 86.58.29
6 425 tang. 1 936 722
6 425
86.58.29 {...}
54.10.52 12 464 438 850 — 3 575 sinus 32
ICD 32.47.37 2 592 887 770 18 715 541 600 000 |
I est 334.14 518 577 554 | 3 743 6272 | 86 352
7. 1.37 374 30 | 138 545 — 54.10.52 {...} | eccentricitas
ap: in 7°2' ♎ {...} hac vice.

Prima vice ap. 27° 8' ♌, eccentr. 17 500
Secunda vice ap: 20.52 ♌, eccent: 28 321
Tertiâ vice ap: 4.14 ♍, eccentr: 25 541
Quartâ vice ap: 7. 2 ♎, eccent: 86 352 Quamvis subesse errorem necesse est:

Error manat ex vice secunda, ubi pro circulo, qui circumscribit GAD, sumptus circulus qui GCD circumscribit. Et is quidem transsumptus huc.

Videmur per cossam liberari inquisitione diametrorum. Nam per diametros quaerimus angulos, per angulos lineam AD.

GND datur et DPE. Inde NDG, PDE. Et quia totus GDE, residuus ergo NDE. Et summa reliquorum DNP, DPN. Oportet NDA, hoc est NAD sic assumere (partem noti) ut dupli residuum ad semicirculum, junctum angulo GND, et summa detractâ a 4 rectis relinquant summam GNA sic comparatam, ut subtracta a semicirculo relinquant tale, cujus dimidium cum assumpto NDA statuat angulum DAG notum.

Resumantur ultima puncta GDE

NDP est 80. 6. 4.		Sit DNP		— 1 x.	DPN		99°53′56″–1 x
resid. summa 99.53.56		NAD	90	— 1 x.	PAD	1 x –	9°53′56″
NAG + 1 x –	14.29.13		180	— 2 x		2 x –	19°57′52″[a]
PAE – 1 x +	75.12.49	DNA		2 x	DPA		199.57.52 – 2 x
NAD – 1 x +	90. 0. 0	DNG	151. 1.34		DPE		130.27.46
DAP + 1 x –	9.53.56	2 x +	151. 1.34				330.25.38 – 2 x
	141.49.40	ANG	208.58.26 – 2 x		APE	2 x +	29.34.22
Nihil est radices		2 x –	28.58.26				150.25.38 – 2 x
se mutuo tollunt.		NAG 1 x –	14.29.13		PAE		75.12.49 – 1 x′

XIV, 178 (211)

Repetamus secundam vicem F.G.E.

Est FG 147 288 — GE 174 460 — GAE 140.44.40

8 723 000 000 | — 281.29.20

Radius FAG manet 73 653½ — 6 327 8 | 137 852 — 78.30.40 — 78.30.40

{…} — 39.15.20 — 101.29.20

63 278 sinus — 50.44.40

FCG est 94.51.29 — GCE 121.27.12 — Radius circuli GAE

85. 8.31 — 58.32.48 — FAG 90°55′14″

CGF 42.34.15½ — CGE 29.16.24. — 181.50.28

29.16.24 — 73 653½ — 178. 9.32 centralis in minoris circ.

FGC 71.50.39½ — 137 852 — 1.50.28

basialis G in magno cir. — 211 505½ — 55′14″ basialis

50.44.40 — 105 753 — tang. 53 721½

basialis G in minore cir. — 32 099 — 32 099

55.14 — {…}

123.30.33½ — 1 724 406 428

resid: 56.29.26½ — 1 057 53 | 16 306 tangens

dim. 28.14.43¼ — {…}

16 306 tangit 9.15.40 — Sinus minoris ang. — sinus majoris ang.

minor 18.59. 3¼ — 32 531 — 60 885

major 37.30.23¼ — 137 852 — 73 653½

{…} — {…}

448 45| — Bene — 448 44|

dupl. 896 89 GA

[a] *richtig* 47′52″

Angulus CGA sic habetur.
In triangulo diametrorum
major ang: 37.30.23¼
residuus ad G 52.29.36¾
ubi fuit additus 55.14
FGA 51.34.22¾
FGC 42.34.15½
CGA 9. 0. 7
170.59.53
85.29.56½
tang. 1 270 343
5 156½
{...}
65 505 236 790 | 69 065
9 484 55
{...}

Hoc probandi causa consule angulum alterum
minor 18.59. 3¼
resid: ad G 71. 0.56¾
ibi fuit additus 50.44.40
AGC 20.16.17
51.34.23
debet FGE 71.50.40 et est tantus.
Bene igitur habet angulus.
189 689
94 845½
5 156½
tangit 34°37'53"
85.29.56½
50.52. 3 GCA

120. 7.49½ GAC
G est 266.43.23
146.35.33
26.35.33 ♌
59.52.10½

Sinus CGA
1 564 700 000 | 18 092 eccentr: 2 vice '
86487
{...}

Repetatur tertia, puncta F.D.E. *XIV, 178v*

FCG 94.51.29 FAG 90.55.14
GCD 64. 8.46 GAD 75.30.47
FCD 159. 0.15 FAD 166.26. 1
79.30. 7½ 13.33.59
98 326 sinus 23 457 [...]
FD 196 652 983 260 000 | 419 175
20.59 45 234 57 radius
10.39.52½[a] CDF {...}

GCE 121.27.12 GAE 140.44.40
GCD 64. 8.46 GAD 75.30.47
DCE 57.18.26 DAE 65.13.53
28.39.13 4 795 100 000 | 52 809
47 951 90801 radius
DE 95 902 {...}
122.41.34
CDE 61.20.47 130.27.46
10.39.52½ 49.32.14
FDE 72. 0.39½ 24.46. 7 basialis

21 523 000 | 9175
211113
{...}
183 178
53 339
{...}
9 770 531 342 | 41 403
⟨235 987⟩
{...}

27. 7.58 419 175
152.52. 2 52 809
basialis 76.26. 1 471 974[b]
FDE 72. 0.40 235 987
148.26.41 {...}
24.46. 7
123.40.34 angulus
56. 9.26 radiorum
28. 4.43

tangit 22.29.29
28. 4.43
50.34.12 sinus 77 240
9736 sinus 5.35.14 52 809
419175 {...}
{...} Nescio quae causa 40790
40811 discrepantiae. 81580
81622 Sit 81 600. '

[a] *richtig* 29 '
[b] *richtig* 984

XIV, 179 (213) Pro ADC 5.35.14 in triangulo diametrorum minor 100 000

[...] 84.24.46 residuus ad DA fuit additus 181 600

10.39.52½ CDF tang. 4 267 235 90 800

2.41. 7½ CDA 92 00 9 200

177.18.53 {...}

88.39.27 39 258 562 000 00 | 432 383 — tangit 76.58.40

908 {...} 88.39.27

165.38. 7

sinus CDA 468 510 000 | IAD 14.21.53

sinus IAD 24809 | 18 884 est D 342.14.10

{...} | eccentricitas in 27.52.17 ♌

vice tertia. apogaeum tertiò.

Repetatur 4ta, puncta GDE.

Ex primâ vice manet GD 106 200 et radius GAD 54 844.
Ex tertiâ vice manet DE 95 902 et radius DAE 52 809

GCD 64. 8.46 DCE 57.18.26 GAD 75.30.47 DAE 65.13.53

115.51.14 122.41.34 151. 1.34 130.27.56

GDC 57.55.37 CDE 61.20.47 28.58.26 49.32. 4

57.55.37 basiales 14.29.13 24.46. 2

GDE 119.16.24 14.29.13

39.15.15 radij summa 39.15.15

angulus radiorum 80. 1. 9 54 844

99.58.51 52 809

49.59.25½ 107 653

sinus tang. 119 134 53 826½

78 022 1 018½ 1 017½

52 809 radius min. {...}

{...} 1 212 188 450 | tangit 1.17.24

41 202½ DA 538 265 | 2252 49.59.25½

{...} 48.42. 1½ sinus 75 127

51.16.50 54 844 major

{...}

41 202½

82 405 DA '

XIV, 179v Pro ADC.

Fuit in triangulo diametrorum et sectionis angulus ad centrum minoris DAE circuli 51.16.50,
residuus ad 90 est qui stat ad D sc: 38.43.10
Inde sc: a D ibi subtractus est dimidius centri sc:

AD 82 405 25.38.25

CD 100 000 adde rursum ADE 64.21.35

91 202½ sed est CDE 61.20.47

8 797½ 3. 0.48

176.59.12

88.29.21

365538 74°42′26″ tang. 3791560
719 8797½
181 {…}
60 353545428980
10860 | 88.29.21 91202 5 | 365719
418 | 26 74.42.26 {…}
{…} | 13.46.55
Prima 27° 8′ ♌. 17500 163.11.47 CAD
Secunda 26.36 ♌. 18092 est D: 342.14.10
Tertia 27.52 ♌. 18884 25.25.57 ♌ ap:
Quarta 25.26 ♌. 18949 […] 16.48.13
2.26 sinus 28908 525700000 | 18949
1.13 28908 | eccentri 4 vice
26.39 ♌ medium 3 et 4 alludit ad secundam. ' {…}

Pergamus usitata viâ *XIV, 180 (215)*
Addantur longitudini mediae Tychonicae 30′. Et ponatur apogaeum 27° ♌.
Erit CFA 5.34. 2, CGA 9.30.27, CDA 1.49. 0, CEA 9.46.10.

	Ap: 4.27	AF	AG	AD	AE
praeces: in term.	28. 8	4.27.39.35	7.28.34.49	10.14. 5.36	12.19.19.29
apogaeum a 1 ♈	3.58.52	3.58.52	3.58.52	9.58.52	9.58.52
		0.28.47.35	3.29.42.49	15.13.36	2.20.27.29

HAF 28.47.35 5.34. 2
HCF 34.21.37 ACG
56439
112878000 | 0
97 01⅔ | AF
{…} | 116352

IAG 60.17.11 9.30.27
50.46.44 ACD
77471
154942000 | 0
16518 | AG
{…} | 93802

IAD 15.13.36 1.49. 0
13.24.36 ACE
23192
46384000 | 11
317 | 16
{…}

IAE 80.27.29 9.46.10
70.41.19
94374
188748000 00
AG fit brevissima, AD longissima. Apogaeum habet parum. Sit in 28 ♌.

HCF 33.21.37 ACG 51.46.44 ACD 12.24.36 ACE 69.41.19
54989 78564 21491 93782
109978000 0 | 157128000 0 | 42982000 187564000 0
9701 | AF 16518 | AG 317 Adhuc AD nimis est longa.
{…} | 113363 {…} | 95125 Sit apogaeum in 29.

HCF 32.21.37 ACG 52.56.44 ACD 11.24.36 ACE 68.41.19
{…} AF {…} AG {…} {…}
110341 96640⅕ Adhuc nimis est longa AD
463 27 ♌
429 28 ♌ Sit 1 ♍ aph:
396 29 ♌
36 30 ♌
34 1 ♍

HCF 30.21.37 ACG 54.56.44 ACD 9.24.36 ACE 66.41.19
{…} AF {…} 99 {…} 10 {…}
104

Tandem ergo aequabuntur AE et AD. Nimium ergo motui medio fuit additum. Angulus CAD nimis acutus est, CFA nimis obtusus. Addantur medio longitudinis pro 30.6, sc: subtrahantur iterum 24. Erunt anguli 5.10. 2 9. 6.27 2.13. 0 10.10.10
Sit ap: 27 ♌. [1]

XIV, 180v

CFA	5.10. 2	CGA	9. 6.27	CDA	2.13. 0	CEA	10.10.10
HCF	34.21.37	ACG	50.46.44	ACD	13.24.36	ACE	70.41.19
	{...}		{...}		{...}		{...}

AD nimis fit long., sit ap: 28 ♌.

HCF	33.21.37	ACG	51.46.44	ACD	12.24.36	ACE	69.41.19
	{...}		{...}		{...}		{...}

Adhuc AD nimis longa, sit ap: 29 ♌.

HCF	32.21.37	ACG	52.46.44	ACD	11.24.36	ACE	68.41.19
	{...} 118		{...} 100		{...} 102		{...} 105

Adhuc AD nimis longa, sit ap: 30 ♌.

HCF	31.21.37	ACG	53.46.44	ACD	10.24.36	ACE	67.41.19
	{...} AF		{...} AG		{...} AD		{...} AE
	115 573		101 996		93 428		104 782

Pro angulis

FAG	90.55.14	GAD	75.30.47	DAE	65.13.53	EAF	128.20. 6
	{...}		{...}		{...}		{...}
	3.31.14		2.29.14		5. 8. 8		1.21.31
	44.32.23		52.14.36		57.23. 4		25.49.57
AFG	41. 1. 9	ADG	54.43.50	ADE	62.31.12		24.28.26 AFE
							62.31.12 ADE
							54.43.50 ADG
							41. 1. 9 AEG
							182.44.37

Retrahendum est apogaeum; per 5 scr. retrahatur, ut sit in 29°55′ ♌. [1]

XIV, 181 (217)

HCF	31.26.37	ACG	53.41.44	ACD	10.29.36	ACE	67.46.19
{...}	AF	{...}	AG	{...}	AD	{...}	AE
	115 847		101 888		94 173		104 858

Anguli

{...}	3.37. 2		2.54.45	4.48.44	1.22.53
	44.32.23		52.14.36	57.23. 4	25.49.57
AFG	40.55.21	ADG	55. 9.21	62.11.48	24.27. 4
					62.11.48
					55. 9.21
					40.55.21
					182.43.34

In eodem manetur, nisi forte alicubi sit erratum.
Subtrahe ab apogaeo alia 5′, ut sit 29.50.

HCF	31°31′37″	ACG	53°36′44″	ACD	10°34′36″	ACE	67.51.19
{...}	AF	{...}	AG	{...}	AD	{...}	AE
	116 122½		101 777⅔		94 907		104 926
{...}	40.49.31	{...}	54.49.42	{...}	61.52.40	{...}	24.25.39

Subtrahe adhuc 20′, ut sit ap: 29.30 ♌. [1]

HCF 31.51.37 ACG 53.16.44 ACD 10.54.36 ACE 68.11.19 *XIV, 181ᵛ*
{...} AF {...} AG {...} 97 865 {...} 105 168
117 222 101 340

Anguli

{...} {...} {...} {...} 24.19.44
AFG 40.26.21 ADG 53.35.30 60.38.33 Hic fuit error.
24.19.44
53.35.30
40.26.21
179. 0. 8

Cum esset apogaeum 29.50 ♌, summa fuit 181.57.32
Jam cum sit 29.30 ♌, summa est 179. 0. 8
differentia 20 2.57.24 Sed error est sic corrigendus.

Si 143 dat 20, quid $25\frac{1}{2}$ {...} 3'34". Ergo promotione apogaei usque potius in 37' complebimus summam. Proba.

HCF 31.48. 3 ACG 53.20.18 ACD 10.51. 2 ACE 68. 7.45
{...} 117 024 {...} 101 419 {...} 97 337 {...} 105 124

Anguli

{...} 40.30.30 {...} 53.45.46 {...} 60.49.50 {...} 24.20.48
60.49.50 [...]
53.45.46
24.20.48
179.26.54 ¹

		AF	AG	AD	AE	*XIV, 182 (219)*
29.30. 0 ♌	179. 0. 8	117 222	101 340	97 865	105 168	
29.33.34 ♌	179.26.54	117 024	101 419	97 337	105 124	
29.38. 0 ♌	180. 0. 0	116 778	101 517	96 681	105 069	
29.50. 0 ♌	181.57.32	116 122	101 778	94 907	104 926	

26'46" dat 3.34 quid 1 {...} $26\frac{3}{4}$ dat 198 quid 60 {...} 107 dat 79 quid 140 {...}

Igitur in 29.38. 0 ♌ Pro GE igitur.
Est GAE 140.44.40 GA 101 517 AG 101 517 40.30.30 AFG
summa resid. 39.15.20 AE 105 069 sinus GAE 63 278 24.20.48 AFE
dim: 19.37.40 206 586 {...} 64.51.18 GFE
tang: 35 663 103 293 6 423 792 726 129.42.36 GBE
1776 1776 3 301 4 GE 50.17.24
{...} 0.21. 4 {...} 194 578 25. 8.42 BEG
63 337 488 19.37.40 19.16.36 AEG
103 293 | 613 19.58.44 AGE 5.52. 6 BEA
{...} 19.16.36 AEG

Pro BE.	194578 GE	BE	107473	Jam quaere BAE.		HCF	31.43.37
sinus BEG	42490½	AE	105069	BEA	5.52. 6	CFA	5.10. 2
	{...}		212542		174. 7.54	CAF	26.33.35
	826771650 9		106271		87. 3.57	FAE	128.20. 6
	76928	BE	1202	tan:	1951005	CAE	101.46.31
	{...}	107473	12.26.40		1202		
			87. 3.57		{...}		
			99.30.37 BAE		2345108010		
			101.46.31 CAE		106271	22067	
			2.15.54 CAB		{...}		
			29.38. 0 ♌				
			27.22. 6 ♌				

Hic apogaeum eccentrici cadit ante apogaeum aequantis. Agamus ergo proportionaliter. Sed prius fiat totus ex BE.

	sinus BEA	1022400000		2000000000	AC	Proportio
80.29.23	sinus BAE com.	98625	BA	BE 107473	18610	BE 100000
		{...}	10366	{...}		AC 18610
						AB 10366
			Comparatio			BC majorque 8244

Add: long:	ap: aeq:	ap: ecc:	AC	AB	Differentia app:	
0. 0	28.48.16 ♌	1.50.50 ♍	18460	12235	3. 2.34	
6′ 0″	29.38. 0 ♌	27.22. 6 ♌	18610	10366	2.15.54	
6. 0	49.44	4.27.34	150	1869	5.18.28	{...}

Proportio 3. 2.34		3. 2.34		{...} AC 86	
6	3′26″	49.44		1869	
{...}	long.	{...}		182½	
		2.31.19.38.56	ap:	{...}	
		5.18.28	29′29″	3410920	
		{...}		3185	109 AB[1]
				{...}	

XIV, 182v Quod si nuspiam est erratum: et collatione proportionali sequitur, addendum esse longitudini Tychonis 3′26″.

Tunc utrumque apog: 28.48.16 18460 12235

29.29 86 1071

cadet in 29.17.45 ♌. Erit AQ 18546 Et AB 11164

Cum olim ex vitioso fundamento agerem, fuit haec dimensio AC 18567 AB 11004

29.17.45[1] jam 18546 11164

8 Possunt haec certitudinis causâ adhuc semel probari.

4. 1. 9.45

5. 4. 2	9. 0.37	2.19. 0	10.16.10
3.26	3.26	3.26	3.26
5. 7.28	9. 4. 3	2.15.34	10.12.44

[1] *Rechnung am Rand*

	4.27.39.35		7.28.34.49		10.14. 5.36		12.19.19.29
	4. 1. 9.45		4. 1. 9.45		10. 1. 9.45		10. 1. 9.45
	0.26.29.50		3.27.25. 4		12.55.51		2.18. 9.44
	5. 7.28		62.34.56		2.15.34		10.12.44
HCF	31.37.18	ACG	53.30.53	ACD	10.40.17	ACE	67.57. 0
{...}	AF	{...}	AG	{...}	AD	{...}	AB
	117400		102032		93916		104552

Anguli

{...} 40.35.16 {...} 55.18.36 {...} 62.11.18 {...} 24.13.37

40.35.16
62.11.18
24.13.37
182.18.47

Rejice 15′ de apogaeo, ut fit in 29°2′45″ ♌.

HCF	31.52.18	ACG	53.15.53	ACD	10.55.17	ACE	68.12. 0
{...}	112230	{...}	101702	{...}	96099½	{...}	104736
{...}	40.17.55	{...}	54.20.22	{...}	61.14.16	{...}	24. 9.12
							61.14.16
							54.20.22
							40.17.55
					Sit 29°2′50″ ♌.'		180. 1.45

Ergo pro GE. tang. super AG 101702

AG 101702 35663 63278
AE 104736 1517 {...}
206438 {...} 6435499156 | GE
103219 54100771 331 | 194426
1517 103219 524 {...}
0.18. 1 {...}
19.37.40
19.19.39 AEG

AFG 40.17.55 Pro BE
AFE 24. 9.12 GE 194426
GFE 64.27. 7 43127
GBE 128.54.14 {...}
51. 5.46 8385010102 0 | BE
BEG 25.32.53 7782 | 107749
AEG 19.19.39 {...}
BEA 6.13.14
173.46.46
86.53.23
1840342

XIV, 183 (221)

BE 107749 1840342
AE 104736 1506½
212485 {...}
106242½ 2772475223 0
1506½ 1062425 | 26096
{...}

HCF 31.52.18 2000000000
CFA 5. 7.28 107749 | AC
CAF 26.44.50 {...} | 18562
FAE 128.20. 6
CAE 101.35.16
BEA sin. 1083600000
97987 | 11058
{...}

Hic apogaea tantum 4′19″ differunt.

14.37.34 ap: aeq: 29° 2′45″ ♌
86.53.23 ap: eccent: 28.58.31 ♌.
101.30.57 BAE
101.35.16 CAE
4.19 CAB
78.29. 3

Proportio 100 000 BE	100 000
18 562 AC	18 560
11 058 AB	11 060
7 504 BC	7 500

Compara hanc hypothesin ad 4 acronychias alias.

Anno 1582. 28 Dec: h: 12°16′ fuit verus locus ☉ in 17.15.48

Motus ☉ diur: 61.18 ♂ in 16.47

♂ 24

85.18

1.25.18

Transierat oppositio vera sc: quae faciunt h. 6°25′. Supra ad horam 4°10′, facta est oppositio, et ponitur locus ♂ in 16°55′ ♉.

AB	Apog:		CB 7 504 1		Long. med. Tych:	3. 9.25.11
BE	CB 7 504		1500 2		add:	3.26
111 058	75 336		22 512 3			3. 9.28.37
55 529	{…}		37 520 5		apog:	4.28.21.30
44 471	5653 | 3.14.30 CEB		45 042 6			10.11. 7. 7
42 077	CEB 3.14.30		52 546 7			48.52.53 sit HCE
{…}	HCE 48.52.53					
1 871 206 267	CBE 45.38.23					
555 29 | 33 698	22.49.12					
{…}						
22.50. 1	18.37.24					
4.11.57 BEA	22.49.12					
3.14.30	4.11.48	Inscrupulo coincidit, sed pro reduc-				
7.26.27 CEA	3.14.30	tione ad eclipticam demenda 50″ cir-				
3. 9.28.37	7.26.18	citer. Discrepat igitur scrupulo cir-				
3.16.55. 4 calculatus	3.16.54.55	citer una. '				
3.16.55. 0 observ: in ecl:						

XIV, 183ᵛ Errorculus est commissus non assumpto justo apogaeo. Id est 29. 2.50.

		Et ante annos	5.28.52.50 ♌			
Angulus CEB augetur, sed BEA non ita			9.28.37			
42 587 jam			10.10.35.47			
42 105 prius			49.24.13			
482			75 931			
			7 504			
42 105 dat 33 720 quid 482			{…}			
{…} 386			5698	3.16. 0 CEB		
	18.49.58			46. 8.13		4. 3.10
33 720	23. 4. 4			23. 4. 6		8. 6.21
386	4.14. 6			42 583		39.17
34 106	3.16. 4			(44 471)		8.45.38
	7.30.10			{…}		11.21.14.22
1 893 930 000	3. 9.28.37			1 893 930 948		4.20. 9.12
(555 29) | 34 107	3.16.58.47					3.26
{…}	50 pro orb.					
	16.58. calcul. ♋					
	16.55 obs.					
	3 differentia					

Anno 1585. 30 Jan. Locus ♂ in 21.36.13 ♌. Medius lon: 4.20. 6.46

3.14.52	44471	aph:	4.28.54.50	
4. 3.10	7114		11.21.11.56	
48.18	{...}		8.48. 4	
39.17	316366694		0.39.49	
1.27.35	4.21.37.47 calc:	CBE	8. 8.15	
4.20.10.12	4.21.36.13 obs:		4. 4. 8	
4.21.37.47			7114	
			4.20. 6.46	
		prius erat ad.	3.26	
			4.20.10.12	

Anno 1600. 19 Jan: locus ♂ in 8.37.22 ♌. Medius lon. 4. 4.35.58

44471	9. 9.40		3.26	
19974	11.23. 6		4. 4.39.24	
{...}	2.13.26	aph:	4.29.12.50	
888263754 |	1.47.14		11. 5.26.34	
55529 | 15996	4. 0.40		24.33.26	
{...} |	4. 4.39.24		Hic magnus	[47504
	4. 8.40. 4 calculatus ♌		error.	45692
	4. 8.37.22 observatus			{...}
				3429]

⟨44471⟩	9. 9.38	7504	1.47.14	1.57.56
20136	11.23. 6	41560	24.33.26	24.33.26
{...}	2.13.28	{...}	22.46.12	22.35.30
8954680 56 |	1.47.14	31 19	11.23. 6	11.17.45
55529 | 16126	4. 0.42		20136	19974
{...} |	4.39.24	17 ♋. 3. 0	19974	
	8.40. 6	9 ♌. 2.44	162	
	8.37.22	22 ♌. 1.34	16000	
	2.44		{...}	
			2592000 |	
			19974 | 130	
			{...}	

Anno 1589. 15 Apr: in 4°26′⟨50⟩ ♏. Med. 7.14.18.51 *XIV, 184 (223)*

			7.14.18.51		7.14.18.51		
[...]	44471	71.11.39	5.20.11.18	1588	3.26		
	71586	35.35.49½	1.24. 7.33		7.14.22.17		
	{...}	71586	1.17. 9.59	Mar.	4.29. 0.50		
	3183501006 |		6.57.34		2.15.21.27		7504
	⟨55529⟩ | 57330	— 29.49.33	6.48.47	13	75.21.27	—	96753
	{...} |	35.35.50	8.47				{...}
		5.46.17	7.52	6.21			450 | 24
		4. 9.48					6753 | 6
		9.56. 5					7260 | 4. 9.48
		7.14.22.17					75.21.27
						[...]	71.11.39

7. 4.26.12 calculatus; additur parum pro reductione ad eclipt.
4.26.53 observatus.

Testantur haec 4 observationes, assumendam eccentricitatem paulo minorem, ut minor fiat additoria in tribus prioribus aequatio, subtractoria in ultima. Et quidem ipsa aequantis eccentricitas parum admodum augenda, sed per eccentrici eccentricitatem efficiendum, ut minores fiant in an. 45 aequationes. Id fit augendo hanc. Nam si partes altae sunt et longus aequalis angulus, tanto erit acutior. Circa perigaeum alia res est. Si assumam pro 18 562, potius 18 540, jam scrupulus ferè periit.

Tum AB assumeretur 12 000
6 540. Vel sumeres 11 540, restaret enim 7 000 facilis in operatione. Sed de his testabuntur parallaxes annuae. Nota retractione apogaei per 31′20″ pensari 4′ in 17 ♋. Explora et fundamentalia 4 loca.

Anno 1587. 6 Mar: in 25.45.26 ♍.

26 441	1 175 857 711		52 835	Lon: med.	6. 0.48.33
44 471	{...}	21 175 ☉	⟨75 040⟩		3.26
{...}	555 29		{...}		6. 0.51.59
1 175 857 711	{...}		3965| — 2.16.20		4.28.58.20
			2.51.18		31.53.39
			5. 7.38		2.16.20
			6. 0.51.59		29.37.19
			25.44.21 calculatus		14.48.40
			25.45.26 assumptus		11.57.22 ☉
			55		2.51.18
		pro reductione ad eclipticam adde 55			
		haec ad unguem	45.16′		

XIV, 184v Anno 1591. 8 Junij ♂ in 26.42.41 ♐.

Medius ♂	9. 5.43.49	80 135		[...]
	3.26	⟨7 504⟩		
	9. 5.47.15	{...}		
	4.29. 2.50	6013|	3.26.51	
	4. 6.44.25	add:	53.15.35	
	126.44.25		56.42.26	
	53.15.35		123.17.34	
	⟨4447 1⟩		61.38.47	
	185 304		56. 1.37	
	{...}		5.37.10	
	8 240 654 184		3.26.51	
	5 5529	148 403	9. 4. 1	
	{...}		9. 5.47.15	
			8.26.43.14 calculatus. Benè	

Debebat tamen assumptus esse 26.43.41 circiter, quia in sua orbita longius distare oportet a nodo. Et ita sane est assumptus.

Anno 1593. 25 Aug. Mars in sua orb: 12°15′57″ ♓.

	♂ sim. 11. 9.56.55	7504		969681		
	3.26	19010		⟨44471⟩		
	11.10. 0.21	{...}		{...}		
	4.29. 4.50	1426½	— 0.48.56	4312268375 1		
18953	6.10.55.31		10.57.31	⟨55529⟩	76580	
⟨ 7504⟩	10.55.31		11.46.39[a]	{...}	82.39.44	
{...}	2.15.56		168.13.21			
1422 — 1.48.56	11.12.16.17 calcul.		84. 6.40½			
assum.	12.15.57 sat bene		82.39.41			
	20		1.27. 0			
			2.16. 2			

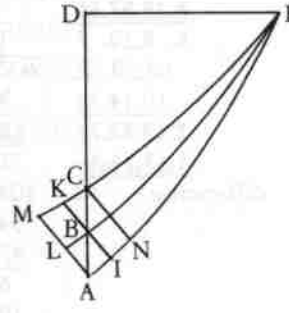
Anno 1595. 30 Oct: in 17.31.46 ♉.

Med. ♂ 1. 7.14.36	92840		137098		
3.26	⟨ 7504⟩		⟨ 44471⟩		
1. 7.18. 2	{...}		{...}		
4.29. 6.50	6967	3.59.41	6096885158		
8. 8.11.12		68.11.12	55529	109796	
68.11.12		72.10.53	{...}	47.40.28	
10.13.47		107.49. 7			
1.17.31.49 cal.		53.54.34			
17.31.46 assump:		47.40.28			
		6.14. 6			
		10.13.47			

Omnes quatuor assumptae bene habent. Sed paulò supra, cum tres ordine observationes extraneae testentur, contra unam assumptam, ideo contemporabo hypothesin, ut etiam illas extraneas non nihil assequatur. Primò attollam centrum eccentrici, cousque dum anno 82 angulus fiat 2′ scr: minor. Juvabuntur sic omnes extraneae. Nam tres priores minorem habebunt additoriam. Non igitur tantum excurrent, ultima minorem habebit subtractoriam, itaque paulò erit ulteriore loco. At sic in assumptis F fiet minor justo, GDE majores justò. Itaque secundâ vice retraham apogaeum in tantum, ut anno 82 reliquus scrupulus 1′ (Nam 3′ sunt in excessus appropinquatione apogaei) tollatur. Rursum igitur augebitur F. Rursum minuetur G. E quidem augebitur adhuc, sed parum: est enim circa long: mediam. Sola D bis augebitur, itaque sola haec in culpa manet. Sed tamen quia est valde propinqua perigaeo, tota aequatio parva, et vis illata se non extendet ultra 1 scr: '

Ergo anno 82. Comp: ACH 49.24.13
sit CHA 7.28.10
erit CAH 41.56. 3

Est BH 100000
AC 18562



XIV, 185 (225)

Ut sinus CHA ad CA, sic sinus ACH com: ad AH.

Sinus com. ACH	75931	
	18562	
	{...}	
	1409431222	Jam in triangulo BHA bina
	13 108418	dantur latera cum non com-
	{...}	prehenso ad ABH.

[a] richtig 27

Sinus BAH 66827
AH 108418
{...}
7245 2½

46.25.46
133.34.14

ABH 133.34.14
BAH 41.56. 3
BHA 4.29.43

Si AC est 18562
et BA 11729
erit BC 6833

Et jam ut BAH ad BH, sic BHA ad BA.
sinus BHA 78380000 | BA
66827 | 11729
{...}

Nota supra prodijt BA 11058. Jam ex arbitraria correctione prodit 11729. At de 18562 pars proportionalis est 11472. Itaque tollerentur sc: 1'23". Assumerem hanc partem proportionalem pro certa, si tale quid etiam hanc inter et radium deprehenderetur.

11472
18562
30034
48596
78630
127226
205856
{...}

Videtur eccentricitas aequantis pars $\frac{1}{5}$ diametri, eccentrici pars $\frac{1}{6}$ divinae proportionis. Tentetur.

50000000000 | 223607
44
{...}

200000
123607
76393
47214
29179
18035
11144

11472
11472
{...}
131606784 quadratum opinabilis eccentricitatis.
10000000000

18562 10°31'
18035 10.13½

Octodecim scrupula non possum adimere maximae aequationi. Omittatur ergo hoc, si sumatur $\frac{1}{75}$ de potentia radij, radix ejus est 11547. Posses etiam sumere partem sextam divinae proportionis de diametro sc: 11144, et subtrahere de 18562 Sed haec alias jam *πείραστικῶς* perge.
11144
7418.

Sit igitur AB 11729, BC 6833, BH 100000, CHA verò 7.27.10, quaeritur BAH. [...] In triangulo igitur CAH datur CA 18562, et AH 108418 et CHA. Ergo ut CA ad CHA, sic AH ad ACH.

75763 49.15.18
49.24.13 antea
8.55 subt: apogaeo
4.29. 2.50
4.28.53.55 apogaeum intermedij temporis
4.28.54

108418
12971
{...}
1406299878 | 75762'
18562
{...}

XIV, 185v Vide quid in E noceatur.

Et quid in D.

Med. ♂ 1. 7.18. 2
4.28.57.55
8. 8.20. 7
68.20. 7
10.14.26
1.17.32.28
1.17.31.46
differentia 42

92936
6833
{...}
6350
3.38.26
68.20. 7
71.58.33
108. 1.27
54. 0.44
47.24.44
6.36. 0
10.14.26

111729
55864½
44135
137704
{...}
6077534892 0
558645 | 108791
{...}

11.10. 0.21
4.28.55.55
6.11. 4.26
2.18.28
11.12.18.49
15.57
3. 0
153
1152
1313
44135½
965530
{...}
4261414931 0
558645 | 762806
{...}

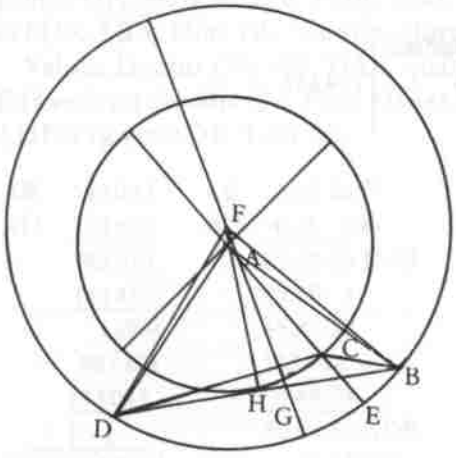
19208
6833
{...}
1313
0°45' 8"
11. 4.26
11.49.34
168.10.26
84. 5.13
965530
82.31.52
1.33.20
2.18.28

Nisi in altera observatione erravi, angulus major justo fit circiter 2′53″. Transeat vero ista. Cum ceterae omnes 7 consentiant.

Jam pro orbium proportione. Vide an non sit error unius diei.

Anno 1595. 15 Sept., mane h: 2¼ ♂ visus in 25°36′ ♉.

	6. 2.47.55	♂ correctus	69455	Lat: 2°18′ m.	
adde h:12	29.34	0.12.57.29	6833	44135	
	6. 3.17.29	4.28.58. 0	{…}	231579	
	2.27.41.34	7.13.59.29	4796|	{…}	
	2. 2.51	43.59.29		10220854954	182958
	6. 1.14.38		2.43.12	558645	
☉	1.14.38 ♎		43.59.29	{…}	
	1.14.38 ♈		46.42.41		
	55.36. 0		133.17.19		
	54.21.22		66.38.40		
ACB	125.38.38 in cor.		61.20.25		
			5.18.15		
			2.43.12		
			8. 1.27		
			12.57.29		
♂ in			20.58.56 ♈ ratione eccentrici		
☌ ☉			1.14.38		
			19.44.18 BAC incorrect.		
			125.38.38 ACB incor.		
			145.22.56		
			34.37. 4 ABC incor.		



Pro compl: ACB itidem. Pro BAC corrigenda dantur latera 54.21.22 et 2.18. 0 circa rectum. 19.44.18

171601	54.23.29 ACB corr.	Et ang: incl:
100080½	19.45.20 CAB compl.	nodus 17.43.30 ♉
{…}	34.38. 9 ABC corr:	47.43.30 ♈
171739|		20.58.56 ♈
		26.44.34 ang: inc: 51′40″.

Sit sanè AC 100000, quamvis exiguo sit major.

3380100000		8130100000		100011	
56836	59439 CB	56836	AB	106242	
{…}		{…}	143043	{…}	
				106254|	19.45.20
					correcti '

XIV, 186 (227) Animus est, videre, quam benè inclinatio et latitudo consentiunt. Si CB totus fit 59439, quid fit ex sinu 2°18′.

Si totus fit AB, quid sinus 51′40″ — 143043 | 59439
1503 | 4013
{...} | {...}
2150| Debebant aequales esse. 2385| 2150
235

Itaque latitudo visa deberet esse 2.5, differentia 13. Nihil sanè monitum de parallaxi vel refractione. Et mechanicè deprompsi e globo. Jam vide, quam longus sit AB in sua orbe.

sinus 46.42.41 | 7279100000 |
sinus 5.18.15 | 78818 | 92353
52. 0.56 | {...} |

Et si 92353 fit 143043, quid 100000 | 14304300000 | 154887
Tum si 100000 fit 154887, quid 18562 | 92353 | {...}

154887	154887	Proportio
11729	18562	100000
{...}	{...}	154887
18167	28750 AC	28750
	18167 AB	18167
	10583 BC	10583
		173054
		136720

Anno 1589. 15 Sept. h. $7\frac{1}{4}$.

Medius ♂	idem per alia		☉
10. 5. 1.58		1588	9.20.49.39
3.26		Aug.	7.29.30.44
10. 5. 5.24		d.14	13.47.57
4.28.51.55	40315	h. 7	17.15
5. 6.13.29	6833	m.15	37
23.46.31	{...}		6. 4.26.12
1.34.42	2755	1.34.42	3. 5.31.12
25.21.13			2.28.55. 0
154.38.47	44135½		2. 3. 2
77.19.24	444678		6. 2.23.10
444678	{...}		
74. 6.41	1962608586 9		
3.12.43	558645	351316	
1.34.42	{...}		
4.47.25	♂ 0.18. 0 ♒		
5. 5.24	⊕ 2.23.10 ♈		
♂ 0.18.′ 0″ ♒	62. 5.10		

in eccentrico.

☉ verus 2.23.10 ♎
♂ visus 16.45.40 ♐
Lat. 1°52′20″ 74.22.30
sec. 371278
100053½
{...}
371477|
74.23. 1 ACD

nodus 17.43.30 ♏
0.18. 0 ♒
72.34.30 incl: 1.49.20

Si iterum CA 100 000 quamvis et haec nonnihil longior sit.

Sinus ACD
9 630 900 000 | 139 870
s: ADC 688 56
{...}
28.33.56
sinus 25.21.13

sec: 213 610
100 050½
{...}
21 371 8|

62. 6. 6 CAD
74.23. 1 ACD
136.29. 7
43.30.53 CDA

4 282 000 000 | 89 550
47 817
{...}

Si 8 755 fit 1 398 700 000 | quid 1 000. 157 465
8955 | 157 465 154 887
{...} 2 578 Tanta varietas

Tenta et hoc. In DAF dantur AD, DF et DAF. Ut DF ad DAF, ita DA ad DFA. Venitur eodem. Idem enim fundamentum. Hoc vide, ut FA tantum augeas, donec DF, FB aequentur. Est DFB aequicrurus. Dantur DAF, FAB. Ex DA, AB et DAB datur DB, et hinc DF, quare et DFB, FDB, FBD. Datur vero et DAG, GAB, et ADB, ABD, quare et FDA, FBA. Hinc FA. [1]Continuaturum infra 230 et 255[1]. [1]

Vel sic. Dantur DA, AB, DAB, quare DB, ADB. Datur et DAG, quare DGA et DG. *XIV, 186v*
DH verò est dimidia DB. Hinc HG et FAG rectus. Ergo HF. Ex hac et HD datur DF et ADF. Ergo et ADF. Tum AF.

AB 143 043
AD 139 870
282 913
141 456½
1 586½
98 680½
143 043
{...}
14 115 554 761 | DB
7 706 8 | 183 157
{...}

AB 20.58.56 ♈
AD 0.18. 0 ♒
80.40.56 DAB
99.19. 4
49.39.32
117 742
0.45.23
50.24.55 ADB

Est HGF corr.
visus 78.58.51
[...]

117 742
1 586½
{...}
186 797 68 3 | {...}
{...} | 0.45.23

28.33.56 DAG
50.24.55 ADG
78.58.51
101. 1. 9 AGD
139 870 DA
47 817 sinus DAG
{...}
6 688 163 790 | DG
98157 | 68 137
{...}

sinus DGA

183 157 DB
91 578½ DH
68 137 DG
23 441½ HG

Si 100 000 fit HG, quid tangens anguli HGF.

23 441½
512 985
{...}
12 025 1 HF

120 251 380 000 | 131 309
91 578 5
{...}
[...]

151 151
4 001
{...}
604 755 151 | 12 647
47817 | FA
{...}
[...]

131 269 52.42
131 309
40
60
2 400 | 30½
7 9
{...}
52.42.30 FDH
50.24.55 ADB
2.17.35 FDA

91 578½
16 5051
{...}
1 511 51 DF
1 398 70 DA
2 910 21
[...]

Hic error. ⟨Opt.⟩ 400 multiplicare non in totum sed in DF. [1]

[1-1] *Zusatz*

XIV, 187 (229) Prolixa est haec via. Requirit enim decem capitales operationes. Et prodit AF 12647, cum supra fuerit 18167. Et secunda vice major. Propterea et radius tantum 151151, qui prius 154887 et 157965. Quare vitium est in alterutra observatione, aut error in operatione. Puto illud. Nam prior sumpta mechanicè circa latitudinem enormiter exorbitat. Tanta et latitudinem alterius.

Ut ADC ad AC, sic DAC ad DC.

444800000		8837800000	CD				
128354	3465½	68855	128354	128354		AD 139870	
{...}		{...}		3267	sinus	3181	sinus incl:
				{...}	lat. visae	{...}	
				4193	Debebant consentire	4448	
						4193	
						255	

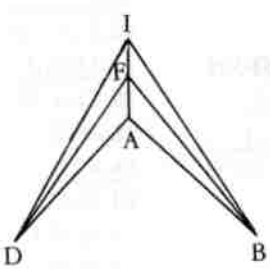
Antea inclinatio minus dedit, jam dat plus. Debebat esse lat. 1.59½. In magna refractione fuit. Forsan haec non est adeo constans. Et facta quidem est additio magna ad

latit:	1.52.20	Si 151151 fit 100000 quid	836700000	5536 pro 11062
	1.59.30		151151	
differentia	7.10		{...}	

Pro anno 93. Compara dies quibus ☉ aequaliter abest ab apogaeo.

	17 Jun.		17 Dec.		
	16 Jun.	18 Jun.	16 Dec:	18 Dec.	Unus occurrit hoc anno
	15	19	15	19	1 Decembris, cui
	14	20	14	20	respondet ferè
	{...}	{...}	{...}	{...}	3 Jan: anno 94.
Non observatus est	31 Mar:	4 Oct:	1 Nov.	1 Feb.	
	1 Mar:	3 Nov.	31 Oct.	2 Feb.	
	29 Feb:	4 Nov.	19	14	

ALITER



Est D 89 in ♒ B 95 ♈ Datur AIB, ABI, IAB et IA et AB. B secetur AI in F. Datur ergo AF, FAB, quaeritur FB, sic et FD.

AD	0.17.46 ♒	139880	AB	20.58.53 ♈	154910
AI	29.10. 0 ♌		AI	29. 0. 0 ♌	
FAD	151.17.46		FAB	128. 1. 7	
	28.42.14			51.58.53	

Pone FA 9 282. FB 100 000, quaere AB. Ut FB, FD ad FAB, FAD, sic FA ad FBA, FDA.

48 028		78 783	
9 282		9 282	
{...}		{...}	
4 458|	2.33.18 FDA	7 313|	4.11.38 FBA
	28.42.14		51.58.53
	26. 8.56 AFD		47.47.15 AFB

Ut ergo AFD, AFB ad AD, AB, notas, sic FAD, FAB ad FD, FB notas.

Prodit 152 443	152 296
152 296	
147	
72	
2 368	

Magnum momentum est in hac ultima operatione. Repetatur certitudinis causâ.

	☉	♂		☉	♂
1594	9.20.22.51	7.28.25.39	1588	9.20.49.39	5.20.11.18
Aug.	7.29.30.44	4. 7.20.57	Aug.	7.29.30.44	4. 7.20.57
d:13	12.48.48	6.48.46	d.14	13.47.57	7.20.13
h.14	34.30	18.21	h. 7	17.15	9.10
m.15	37	20	m.15	37	20
	6. 3.17.30	3.26		6. 4.26.12	3.26
	3. 5.35.45	9.12.57.29		3. 5.32	10. 5. 5.24
	2.27.42. 0			2.28.54.12	4.28.52
	2. 2.53			2. 3. 3	5.16.13.24
	6. 1.14.37			6. 2.23. 9	23.46.36
	☉ ♎				

Vide fol. 255[1]. [1]

Pro aequatione anni 95

XIV, 187v

Med. ♂ 0s12°57′29″

80.	28.42.12
81.	28.43.19
82.	28.44.27
83.	28.45.34
84.	28.46.42
85.	28.47.49
86.	28.48.57
87.	28.50. 4
88.	28.51.12
89.	28.52.19
90.	28.53.27
91.	28.54.34
92.	28.55.42
93.	28.56.49

Aphelium ad annum completum 90 cum dimidio est in 28.54 ♌. In Tychone motus annuus apogaei est 1′7″ vel 1′8″.

	34
anno 91	28.54.34

apog: 95 Sept.	4.28.58.40	6 833		111 729	476
med. ♂	0.12.57.29	6 944 0		55 865	561
	7.13.58.49	{...}		44 135	85
	43.58.49	474 4|	2.43.10		
	[...]		43.58.49		
			46.41.59		
			133.18		
			66.39. 0		
			[...]		

[1] *Hinzufügung*

94. 28.57.57 ☌ ☉ 1.14.37 ♈ 183033 61.21
95. 28.59. 4 ♂ 20.58.53 ♈ {...}
96. 29. 0.12 19.44.16 {...} 14
97. 29. 1.19 61.20.46
98. 29. 2.27 Nodus in 17.43.30 ♉ 66.39
99. 29. 3.34 ♂ 20.58.53 ♈ 5.18.14
1600. 29. 4.42 distantia 26.44.37 2.43.10
1601. 29. 5.49 inclinatio 51'36" 8. 1.24
12.57.29

6833	1			secans	100011½	♂ 20.58.53 ♈ in eccentrico
13666	2			secans	106242	
20499	3				{...}	
{...}					106254 | 19.45.21	231640½
61497	9			angulus commutationis		44135
44135	1	55865	1			{...}
88270	2	111730	2			1022345346 7 | 183003
{...}		{...}				55865
397215	9	102785	9			{...}

☌ ☉ 1.14.37 ♈ Latitudo 2.18. Secans 100080½
visus ♂ 25.36. 0 ♉ 171603
54.21.23 {...}
ECB 54.23.22 angulus visionis 17174 1 54.23.22
CAB 19.45.21 angulus comm.
CBA 34.38. 1 angulus parallaxeos

Ut ABC ad AC, sic BAC ad BC, sic ECB ad AB.

Latitudo 2.18. 3380400000 | 8129900000 |
Sinus CB 59481 56832 | CB 56832 | AB
4013 {...} | 59481 {...} | 143051
{...} Inclinatio 51.36. Sinus 1501
2387 AB 143051
2147 {...}
240 — debebant esse pares — 2147

Quanta est AB in suo orbe. 46.41.59 — 7277700000 |
5.18.14 78805 | 92351
52. 0.13 {...}
78805

14305100000 |
92351 | 154910
{...}

Si minor est orbis ♂ quam 154910, major igitur distantia quam 92351. Minor ergò viae eccentricitas per triangulum centrorum est 153694

154910
1216 Continuatur infra fol. 255[1]. '

[1] *Hinzufügung*

Pro aequatione anni 89

XIV, 188 (231)

Med: ♂ 10. 5. 5.24 6833
aphel: 4.28.52 40318
anom: 5.16.13.24 {...}
23.46.36 2755 1.34.42

351053 74. 6
351214 74. 6.25
161 77.19.21
{...} 3.12.56
1.34.42
4.47.38
10. 5. 5.24
♂ 0.17.46 ♒
in eccentrico
☉ 2.23. 9 ♈
62. 5.23
Nodus 17.43.30 ♏
0.17.46 ♒
72.34.16

Incl: 1.49.20 sec: 100050½
Quanta est AD in suo orbe.

23.46.36
25.21.18
154.38.42
77.19.21
444549
44135
{...}
19620170115
55865
{...}

Ut ADC ad AC
sic DAC ad DC, et
ACD ad AD.
8838000000 9630900000 136.29.19
688 5 | DC 688 5 | AD 43.30.41 ADC ang. parall.
{...} 128322 {...} 139879½

Incl: 1.49.20 sec: 100050½
inter ♂ ☉ 62. 5.23 sec: 213635
{...}
♂ 0.17.46 ♒ DAC 213743 62. 6.17
visus 16.45.40 ♐ ☉ 2.23. 9 ♎ ang:
visus in 16.45.40 ♐ com.
74.22.31
62. 5.23
180. 0. 0

lat: visa 1.52.20
351214 sec: 100053½
371284
{...}
371483|
74.23. 2 angulus ACD
62. 6.17 CAD
43.30.41 ADC ang. parall.

25.21.18 42823000000 | AD 13987950000 | 156183
3.12.56 4781 45 | 89561 in orbe 89561 | 156183 154910
28.34.14 {...} | {...} 1273
latitu: 1.52.20

3267 AD 139880
CD 128322 incl: sinus 3180
{...} {...}
4192| debebant 4448|
4448 esse pares
256

Si minor est orbis ♂ quam 154910, major ergo distantia in suo orbe quam 89561. Minor ergo eccentricitas.

Pro FA inquirenda. ♂ 20.58.53 ♈
AB 143051 ♂ 0.17.46 ♒
AD 139880 Non est sub- 80.41. 7 DAB
282931 tractum apog: 99.18.53
141465½ 49.39.26½
1585½ 117738
1585½
{...}
186673599 0
141465 5 | 1319
{...}
⟨49.39.26½⟩
0.45.20
50.24.46 ADB

In triangulo ADB ut ADB ad AB, sic BAD ad BD.
143051 AB
98682
{...}
14116558782 | DB
77066 | 183175 Ergo
{...} | nimis longa DB.

DAG sic habetur. Cum sit DAB 80.41. 7.
Dividendus est apogaeo temporis intermedij.
Ap: 95 4.28.58.40
ap: 89 4.28.52. 0
6.40
3.20
ap: inter 10.28.55.20 GA
8.16.45.40 DA
2.12. 9.40
72. 9.40 GAD

Vel sic potius

0.20.58.53 10. 0.17.46
4.28.58.40 4.28.52
7.22. 0.13 5. 1.25.46
5. 1.25.46 GAD 28.34.14
2.20.34.27 GAB 52. 0.13
80.34.27 ecce. 80.34.27
99.25.33
49.42.46 Vide fol. 255[1]

XIV, 188v

49.42.46 Sinus DAB 80.34.27 GAD 28.34.14
117969 89649 ADG 50.28.12
1585½ AB 143051 79. 2.26
{...} {...} DGA 100.57.34 Ergo G cadit
187039850 0 | 14111838099 | intra H.
1414655 | 1322 77129 | DB DA 139880
{...} | {...} | 182964 sinus DAG 47824
0°45'26" DB 182964 {...}
50.28.12 ADB DH 91482 6688621120 |
DG 68129 sinus DGA 98176 | DG
GH 23353 Et HGF 79. 2.26 {...} | 68129
HFG 10.57.34

Si GH ex 100000 fit 23353, quid fit ex tangente HGF

FDH 52.49.10 516426 Et si ex DH fit
HDA 50.28.12 23353 100000 quid ex hoc HF.
FDA 2.20.58 {...}
Secans anguli FDH, sc: HF 12060896378 |
FD 165473 DH 91482 | 131839 52.49.10 FDH
DH 91482 {...}
{...}
151378 FD Si FDH est 52.49.10
et est FDA 2.20.58
ergo ADH 50.28.12, sc: ADB supra notus. Si DH pro toto sit 91,
tang. 121178 quid HA. Stulte. Punctum A, non est in HF.

Ut DAG ad DF, sic FDA ad FA. 151378 DF
4100
{...}
Antea computaveram 6206498 00
151378
12647 4984 22 FA
jam 12975 6204 9⟨8422⟩ |
328 DAG sinus 47824 | 12975
{...}

Si 151378 fit 100000 quid 1297500000 | assumpsi eccent: 11729
151378 | 8571 8571
{...} 3158

[1] *Hinzufügung*

Testantur quidem et supra seorsim nimia radiorum magnitudines et jam conjunctim utraque minorem esse eccentricitatem. At tanto minorem non crediderim. Tentetur idem in alijs. [1]

Jam repetatur ex fol. 115. Experimentatio aequantis Solis, formâ aliâ. Primò notandum quod cum apogaeum moveatur, non sit utendum tempore restitutorio sub fixis. Nam ad eandem fixam Mars rediens, non invenit suum apogaeum, uti priori reditu. Subtrahendum igitur cum sit aphelium 4 annorum ab eâdem longitudine media, in posterioribus annis plus subtractum, minus relinquit. Tantum igitur est addendum longitudinibus medijs posterioribus, quantum progreditur apogaeum. Ergo primum tempus 1590. 5 Martij h: $7\frac{1}{6}$. Tunc est longitudo media 1. 4.38.50 ex tab: Tychonis *XIV, 189 (233)*

adde 3.26

1. 4.42.16 mea long: media.

Motus apogaei mensibus 24 est 2′15″. Mensibus ergo 23 est 2′7″. Longitudo ergo secunda 1^{s}4°44′23″, tertia 1.4.46.30, quarta 1.4.48.37. Hinc prodeunt tria reliqua tempora talia.

	secundum		tertium		quartum
	1. 4.44.23		1. 4.46.30		1. 4.48.37
compl.	3.26	compl.	3.26	compl.	3.26
	1. 4.40.57		1. 4.43. 4		1. 4.45.11
1591	0.24. 2.45	1592	7. 5.51.21	1594	7.28.25.39
	0.10.38.12		5.28.51.43		5. 6.19.32
dies 20	10.28.53	Nov:	5.25. 2.23	Sept.	4.23. 4.17
	9.17[a]		3.49.20		13.15.15
h. 7	9.10	d. 7	3.40. 7	25	13. 6. 6
	7		9.13		9. 9
sc: 5	7	h. 7	9.10	h. 7	9.10
			3		
		sc: 2	3		

Supra assumpsi d. 20°16′45″. d. 7°15′37″. d. 25°14′25″.

Anomalia et aequatio ubique eadem.

	1. 4.44.23	6833	
	4.28.54.35	91226	
	8. 5.49.48	(...)	
	65.49.48	6234 | 3.34.26	
	3.34.26	65.49.48	
	62.15.22	69.24.14	
	31. 7.41	110.35.46	
	[...]	55.17.53	
	25.30. 3	144408	
	48.45.53	44135	
	55.17.53	(...)	
	6.32. 0	6373447085 |	
	3.34.36	55865 |	114087
aeq: com.	10. 6.26	(...) |	
Christ:	11.14.55		

[a] *richtig* 19

Prim.	secunda	ter.	quar.
1. 4.42.16	1. 4.44.23	1. 4.46.30	1. 4.48.37
10. 6.26	10. 6.26	10. 6.26	10. 6.26
1.14.48.42	1.14.50.49	1.14.52.56	1.14.55. 3

Loca Solis

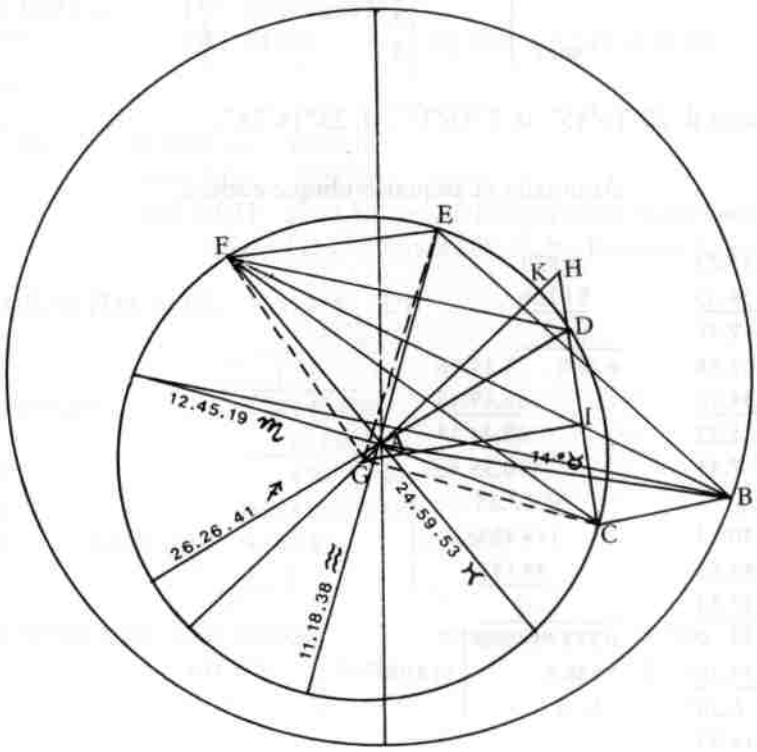
1589. Feb. d.4 h.7 m.10	1591 d.20 h.7 m.5	1592 Nov. d.7 h.7 m.2	1594 Sept. d.25 h.7
(...)	(...)	(...)	(...)
11.22.58.44	10.10. 6.55	8.27.15.10	7.14.23.26
3. 5.31.34	3. 5.33. 5	3. 5.34.20	3. 5.35.56
8.17.27.10	7. 4.23.50[a]	5.21.40.50	4. 8.47.30
2. 1. 9	1.11.43	0.18.29	1.38. 7
11.24.59.53	10.11.18.38	8.26.26.41[b]	7.12.45.19

XIV, 189v Solis ergo loca 24°59′53″ ♓, 11°18′38″ ♒, 26°26′41″ ♐, 12°45′19″ ♏.

Pro loco Martis viso anno 90.

Anno 90.4 Martij h: $7\frac{1}{6}$ fuit observatus prope horizontem occiduum. Tunc 10 ♋ fuit in M.C. Itaque potior pars refr: et parall: abit in longitudinem. Superabat refractio parallaxin, circiter 3 scrupulis. Eant $2\frac{1}{2}$ in longum, duo in latum. Visus fuit in 24.22.30″. Fuitque videndus in 24.20.0 ♈. Lat: 0.4.20 ♏, quae fuit 0.6′0″ m. circiter. Motus diurnus 44. Ergo 5 Martij in 25°4′ ♈.

Problema. Quandocumque ♂ post $343\frac{1}{2}$ dies minus $\frac{1}{8}$ horae in opposita parte eccentrici sub signis versatur. In linea apogaei est.



[a] *richtig* 33.50
[b] *richtig* 56.41

Ergo primo hoc tempore. Sit AB in 14°48′42″ ♉ FA 24.59.53 ♓
[...] FA in 24.59.53 ♓ FB 25. 4. 0 ♈
33 756 000 | compl: FAB 49.48.49 BFA 30. 5. 7
50 129 | 67 338 AF 30. 5. 7 [...]
{...} | ABF 19.43.42
Ut AFB ad AB pro toto assumptum, ita ABF ad AF. Hic prodit 67 338.

Secundò anno 1592. 23 Jan: h: 6°57′. Observatus est in 11°26′ ♈. Adde parallaxin long: 2, ut sit in 11.28 ♈. Hinc subtraho motum bidui 1.25, restat pro 21 Jan. 10. 3. Et pro hora 7°5′ sit

εν πλατει 10°4′ ♈. AB 14.50.49 ♉ EA 11.18.38 ♒
AE 11.18.38 ♏ EB 10. 4. 0 ♈
EAB 86.27.49 AEB 58.45.22
58.45.22
145.13.11
EBA 34.46.49

Ista motus bidui ex Magino transumptio periculosa est. Facile enim 8′ vel 10′ sc: aberratur. Pone erratum 10 sc:.

Erit 34.36.49 Ecce differentiam 568 040 000 | 5 704 300 000 |
58.55.22 66 324 85647 | 66 324 85 497 | 66 720 AE [1]
66 720 {...} {...}
404

0. 0. 0	101 800	0	101 800	1	*XIV, 190*
0.58.55	101 799	1	101 799	1	
1.57.50	8	2	98	2	

{...}

67. 2.37	100 660		*XIV, 190ᵛ*
{...} 68. 2.14	30		
69. 1.51	1 [1]		

Ad schema fol. 234. Ubi tractanda sunt illa 4 loca sic, uti infra tractantur loca 4, folio 370 et prioribus. *XIV, 192*

Primum impertinentia sunt quae folio 233 monentur. Sunt ergo tempora 1°41′ hora longiora. Series itaque temporum haec, ut computatum fol. 115.

	Loca Solis	Loca visa ♂
1590. 5 Mar: h. 7.10	11.25. 0. 0	25. 4. 0 ♈
1592. 21 Jan: h. 6.45	10.11.14. 0	10. 3. 0 ♈
1593. 8 Dec: h. 6.11½	8.26.19. 0[1]	3.29. 0 ♈
1595. 26 Oct: h. 5.43½	7.12.33. 0	19.22. 0 ♉

Praecessio inter revolutionis terminos est 1′34″. Per hanc falsum augendi[a] sunt anguli visi Solis ad Terram. Pro distantijs ☉⊕ ex assumpta hypothesi: Nota anomalias ☉.

[1] *darübergeschrieben* Vitium
[a] *korrigiert aus* minuendi

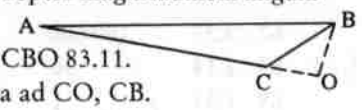
8.17.27	7. 4.24	5.21.50	4. 8.47
2. 1	1.11	0.18	1.39
8.19.28	7. 5.35	5.21.32	4. 7. 8 coaequata:
259.28	215.35	171.32	127. 8
100.32	144.25	98 220	98 903 AC
99655	98 530	0. 9′10″	0.49.20
1. 0.51	0.36. 0		

Itaque AF est 99 655 in 25. 0 ♓. ♍ Ut ergo FBC ad FC, sic CFB ad CB.
AC 98 903 in 12.33 ♏. ♉ 41 274 181 654 11 058
132.27 11 058
subtrahe ter 1.34 4.42 {...}
angulus FAC correctus 132.22.18 2 008 729 932 | CB semel ex F.C.
4 127 4 | 48 668
{...}

Quaeritur FC. Et faciliter inventis ex tabula fol. 381 GFA, GCA. Nam triduo junctim sunt minuendi ab FAC, ut restet FGC, cujus subtensa est FC.

Est GFA	1. 0.51	Et quia FGC	130.32. 7
GCA	0.49.20	resid:	49.27.53
	1.50.11	GCF dimid:	24.43.56
FAC	132.22.18	subt. GCA	0.49.20
FGC	130.32. 7	ergo ACF	23.54.36
dim.	65.16. 3	Et cum sit CA in	7.12.33. 0
sinus	90 827	sed CB in	1.19.22. 0
FC	181 654	erit ACB	173.11. 0
		subt. ACF	23.54.36
		restat FCB	149.16.24

Et quia GFC	24.43.56	In triangulo ACB dantur latera cum comprehenso.		
subt. GFA	1. 0.51	Praestat hoc pacto operari propter magnitudinem anguli.		
restat AFC	23.43. 5	Est ACB	173.11. 0	
Cumque sit FA in	11.25. 0. 0	ergo BCO	6.49. 0, comp. CBO 83.11.	
et FB in	0.25. 4. 0	Ut totus ad CB, ita sinus dua ad CO, CB.		
erit AFB	30. 4. 0	11 869		99 293
subtr. AFC	23.43. 5	48 668		48 668
restat CFB	6.20.55	{...}		{...}
prius erat FCB	149.16.24	5776	BO	48 324 OC
	155.37.19			98 903 AC
restat FBC	24.22.41			147 227 AO′



XIV, 192ᵛ 577 640 492 | 3 244 tangit 1°51′28″ CAB, cujus secans 10 052½.
147 227
{...}

Ergo cum sit AC in	1.12.33. 0	Si totus fit 147 227 sc: AO,		147 227
adde CAB	1.51.28	quid 100 052½		52½
erit AB in	1.14.24.28			{...}
anno 95	4.42			771
id est anno 90 in	1.14.19.46	Haec sunt iteranda sexies.	147 227	
			147 304	AB, hoc loco et hac vice ex F.C.

Secundo ex E.C.

AE	4.11.14	Ut ergo EBC ad EC, sic CEB ad CB.				
AC	1.12.33. 0	137934				
	2.28.41. 0	22559				
	88.41. 0	{...}				
subt. bis 1'34"	3. 8	3111653106	CB iterum ex EC.			
EAC	88.37.52	65601	47433			
GEA	0.36. 0	{...}				
GCA	0.49.20					
	1.25.20	In triangulo ACB manent sinus ijdem in				
EGC	87.12.32	BCO, CBO. Sed quia CB diminuitur, ergo				
	43.36.16	et BO, OC. Et quia CB 48668 dat				
sinus	68967	3244, quid CB 47433 diminutio est 1235.				
EG	137934	1235				
		{...}				
EGC res.	92.47.28	4006340		pro	3248	
GCE dim.	46.23.44	48668	82	dim.	82	
GCA	0.49.20	{...}		erit	3166 —	tang.
ACE	45.34.24					1°48'48"
prius erat ACB	173.11. 0			prius	1.51.28	
ergo ECB	125.57.56					2.40
Et quia EA	10.11.14. 0	secans 100050.				
et EB	0.10. 3. 0	Fuit supra OC	48324			
ergo AEB	58.49. 0	cum esset BC	48668			
Est GEC	46.23.44	diminuta ergo	344			
GEA	0.36. 0		47433			
AEC	45.47.44		{...}			
ergo CEB	13. 2.16		16316952			
prius ECB	125.57.56		48668	33533		
	139. 0.12		{...}			
CBE	40.59.48				47098	
					98903	

Hoc modo ♂ anno 90 in 14°17' 6" ♉.
Anno 93 usus sum periculosa transsumptione diurni motus ex Magino.

100000 dat 146001
quid 100050, {...} 146074 AB vice altera ex E.C.'

Tertiò ex D. C. *XIV, 193*

AD	2.26.19. 0	Secans ut primo 100052½. Initio OC super				
AC	1.12.33. 0	BC diminuta sunt per	344			
	43.46. 0		48851			
subt.	1.34		{...}			
DAC	43.44.26		16804744			
GDA	0. 9.10		48666	345		
GCA	0.49.20		{...}			
jam sub.	0.40.10					
DGC	43. 4.16	Folio 240 ex FDC prodijt 67777.				
	21.32. 8					

	36708		10000000000 |	
DC	73416		67777 |	147543
DGC res:	136.55.44		{...} |	
GCO dim.	68.27.52	345	Itaque ex FDC tuto potes	
GCA	0.49.20	48851	assumere 147500.	
	67.38.32	48506	Nam ex F.C. aliter	147304
prius erat ACB	173.11. 0	98903	ex D.C. aliter	147486
ergo DCB	105.32.28	147409	medium est	147400
et quia DA	8.26.19. 0	52½		
et DB	0. 3.29. 0	{...}		
erit ADB	97.10. 0	77|	— 147409	
est GDC	68.27.52		77	
adde et GDA	0. 9.10		147486 AB vice tertia ex DC.	
ergo ADC	68.37. 2			
hinc CDB	28.32.58			
prius DCB	105.32.28			
	134. 5.26			
CBD	45.54.34			

Quartò ex F.D.

Sinus CDB	47792		AF	5.25. 0. 0	
	73416		AD	2.26.19. 0	
	{...}			88.41. 0	
	3508697472 |	sub. bis 1.34		3. 8	
	71824 | 48851			88.37.52	
	{...} |				
CB tertium ex D.C.			147486	10000000000 |	
Cum jam augeatur	48668		147304	1474 |	67842
	48851		182	{...} |	
per	183		91		
	3244		147395		
	{...}		147400		
	6|				

auctio tangentis. Promovetur per 12″. Anno 90 in 14°19′58″ ♉.'

XIV, 193ᵛ An sic agi posset. Constitutis locis Solis et Martis eccentricis (ex hypothesi sc: assumpto Martis loco) dantur in triangulo tria vel 4 anguli et latera. Oportet semper eandem AB prodire, aut mutari BAC.

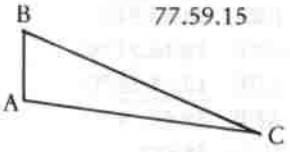
Tempus restitutorium sub fixis est d. 687, minus ½ horae.

Tempora		Loca ♂	Correcta per motum praecess.	
1590. 5 Mart:	h: 7 m.10	25. 4 ♈ FB	25. 4 ♈	
1592. 21 Jan.	h: 6 m.41	10. 3 ♈ EB	10. 1.26 ♈	
1593. 8 Dec.	h: 6 12	3.29 ♈ DB	3.25.52 ♈	[...]
1595. 26 Oct:	h: 5 43	19.21 ♉ CB	19.16.18 ♉	

Hinc anomalias coaequatas veras sic ex fol. 381. [...]'

Primò. BAC 102°32′56″. Ubi BAC est 102°, ibi ACB 1. 0.31 et AC 99610 *XIV, 194*

quare ABC	76.59.29	com.	78	1. 0.18	99580
	75.59.42		103		
	77.59.15		77		
			101		
			79	1. 0.45	99641



Ergo anomalia simplici 256.59.29 resp: coaeq: 258

257.27. 4	257.59.15	259	
256.59.29	59.46 dat	1	quid 27.35
27.35			
59.46			

Loca Solis videntur non benè constituta. Restitutoria periodus est dierum 687. Hoc est anni Octobris et 18 dierum minus 29 horae.

Annus	11.29.45.41	Tempus 1. 1589	9.20.35.20	0. 1.28.27	Anomaliae
Oct. sim:	9.29.38.12	Feb. sim.	1.28. 9.11	1. 0.55.13	ergo ut supra
d. 18	17.44.30	d. 4	3.56.33	2. 5.46	8.17.27. 4
	10.17. 8.23	h. 7	17.15	9.11	7. 4.32.56
sc.29′	1.11	m.10	25	13	5.21.38.47
	10.17. 7.12	tempore primo	11.22.58.44	1. 4.38.50	4. 8.44.38
		tempore secunda	10.10. 5.56		[...]
		tempore tertio	8.27.13. 8		
		tempore quarto	7.14.20.20		

Et quia physica cum eccentrica juncta aequat proximè aequationem duplicis eccentricitatis, ergo aequatio est 2°1′9″, 1°12′0″, 0°18′30″, 1°38′15″.

Hinc loca ☉	11.22.58.44		10.10. 5.56		8.27.13. 8		7.14.20.20	
a.	2. 1. 9	a.	1.12. 0	sub.	0.18.30	sub.	1.38.15	
	11.24.59.53		10.11.17.56		8.26.54.38		7.12.42. 5	
	0. 0[1]		1.34		3. 8		4.42	praecessio-
	11.24.59.53		10.11.16.22		8.26.51.30		7.12.37.23	nis motus
	FA		EA		DA		CA	omnia ad 1590

Ponatur anno 90 Martio ♂ in 1ˢ14°49′ sc: AB.

Anomalia ☉	102.32.56		145.27. 4		171.38.47		128.44.38	
aequatio a.	2. 1. 9	a.	1.12. 0	sub.	0.18.30	sub.	1.38.15	
	104.34. 5		146.39. 4		171.20.17		127. 6.23	
resp: fol. 381	99532 FA		98495 EA		98220 DA		98903 CA	

[1] *Randbemerkung* Et cum sit praecessionis motus revolutioni respondens 1′34, is subtrahatur a sequantibus.

In FBA. Ut FBA ad FA, sic AFB ad AB.

FB	24. 4. 0 ♈	99532		AF	11.24.59.53	EB	10. 1.26 ♈
AB	94.49. 0	50104		BF	12.25. 4. 0	AB	14.49. 0 ♉
FBA	19.45	{…}		AFB	30. 4. 7	EBA	34.47.34
	33792	4986951328	AB semel		50104	AE	10.16.22 ♒
		33792	147578			BE	10. 1.26 ♈
		{…}				AEB	58.45. 4
							85492
						EA	98495
							{…}
						8420534540	AB iterum
						5706	147573'
						{…}	

XIV, 194v

DB	3.25.52 ♈	CB	19°16′18″ ♉				
AB	14.49. 0 ♉	AB	14.49. 0 ♉				
DBA	41.23. 8	CAB	4.27.18				
AD	26.51.30 ♐	AC	12.37.23 ♏				
BD	3.25.52 ♈	BC	19.16.18 ♉				
ADB	96.34.22	ACB	173.21. 5				
	83.25.38		6.38.55				
	99343		11578				
DA	98220	CA	98903				
	{…}		{…}				
9757469460	AB	11450989 34	AB				
66112	tertium	7768	quartum				
{…}	147590	{…}	147412				

Ultimus exiguo deficit a justa ratione. Juvatur aucto ACB, minuto CAB. Ut si AB sit 14.50, erit angulus 4.26.18

1145098934 | 1479
7739
{…}

Ecce unum hic scrupulum jam immaniter superat. Hic ergo distantia 147580 proximè et anno 1590. 5 Martij in 14°49′ 0″ ♉.

	14°49′ 0″ ♉.
	29. 0 ♒
	75.49
	96957

Melius est, haec reduci ad diem 4 Martij, 7 Dec: et 25 Oct:. Ad 20 verò Januarij reduci ex 23 Januarij. Extant autem observationes ad 7 Dec: et 25 Oct. Et folio quidem 108 descripsi observationem 1590. 4 Martij, ubi cautum erat de differentijs horizontalibus, ut fuerit Martis stella in 24°22′30″ ♈. Lat: 0°4′24″ mer:. Et tamen ego fol: 116 ulterius cavi, sed folio 151 vides non fuisse necessarium.

Anno 1592. 23 Januarij vesperi cum esset lucidus humeres Orionis orientalis 19°37′. Fuit distantia ♂ a lucida mandibulae Ceti 29°42′. Declinatio borea 4.33½. In altitudine Martis 23°35′. Non est observatus vice versa.

Pro tempore

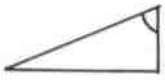
Locus ☉ anno 1572. 13° ♒. A.R. 315½ crassa minerva, sequens seu lucidus humerus Or: anno 1600 A.R.

	83½	
	19½	Hor. 7¼
	{…}	
Lucida mand: Ceti anno 1600	40°25′, dcl.	2°29′ sept.
	6¾	1
	40.18¼	2.28

Jam locus computetur.

majus	87°32′20″	—	99907½
minus	85.26.30	—	99683½
differentia	2. 5.50		(...)
com.	87.54.10		99591
sinus	99933		
tert.	29.42. 0		
com.	60.18. 0		
sinus	86863		
differentia sinuum	13070		

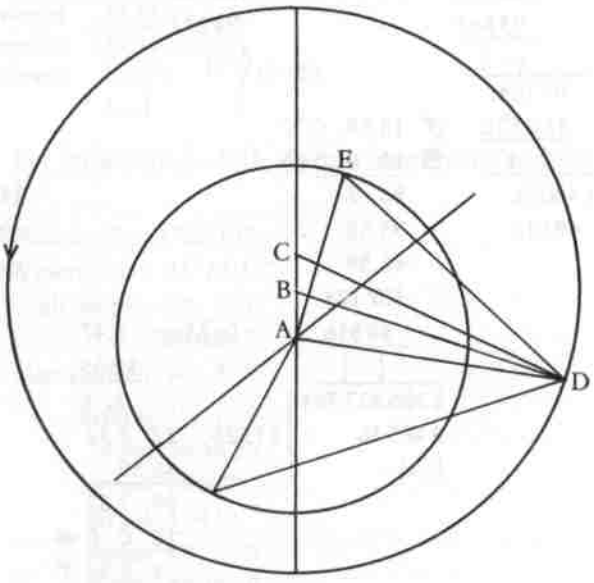
1307000000		60.18.55	
99591	13124	29.41. 5	
(...)		40.18.15	
13124		10.37.10	
86876		10. 6.20	11°33′ ♈.
		30.50	
		27.40	
		3.10	



Cooritur 11.33 ♈. *XIV, 195*
qui declinat 4.35.10
at Mars 4.33.30
ergo basis lat. mer: 0. 1.40

Longitudo 11.32¾ ♈, lat. 0°1.36 me. Ergo fol. 116 et 234 non bona annotatio, melior folio 151.

Parallaxis deprimit, elevatus itaque rursum, promovetur, aequaliter in longum et latum. Ac cum sit ejus parallaxis minor quam Solis, erit circiter unum scrupulum in longum et unum in latum. Ut sit in 11°34′ ♈ proxime. Lat: 1′45″ meridiana.



Pro motu tridui

	1. 4. 0.11	1. 5.34.31	Pro Sole			
Sit aph:	4.29.	4.29	1591	9.20. 6.41		
	8. 5. 0.11	8. 6.34.31	19	18.43.38		
	65. 0.11	66.34.31		10. 8.50.19	7. 4.26	98510
sinus	90633	91758		3. 5.33.30	4.25.34	
	9282	9282		7. 3.16.49	145	
	(...)	(...)		1. 9.40	7. 7.29	98566
	8412 5.10.16	8517	⊙	10.18. 0. 0 ≈	4.22.31	
					142	

Diurnus ☉ 60.58
59
60
tridui 3° 2.57
23 Jan: in 13. 2.57 ♒

☿ 91 0.24. 2.45
19 9.57.26
1. 4. 0.11
tridui 1.34.20
1. 5.34.31 [...]'

XIV, 195v

69.49.43 [...]
93867
20.10.17
34483
9282
25201000 00 | 26858
93867 |
{...} |

71.27.40
94811
18.32.20
31795
9282
22513000 00 | 23745
94811 |
{...} |

Proba ex tabulis meis
1589 0. 1.28.27
Feb. 1. 0.55.13
4 2. 5.46
7 9.11
10 13
add. 3.39
1. 4.42.29
4.28.49
3.24. 7.31
114
{...}
103.53.2 ⟨...⟩
7.5 ⟨...⟩
104. 1.17
148.49
dcl. 1.14.47.42
1.14.49
1.4 ⟨...⟩
147386
30
147351
deb. 14759
23

15. 2
74.58
69.49.43
5. 8.17
4.49.32
9.57.49
1. 4. 0.11
1.13.58. 0
secans 15. 2
103544
93867
{...}
97194|
152300
{...}
1480 26
49516

13.21.28
76.38.32
71.27.40
5.10.52
4.53. 9
10. 4. 1
1. 5.34.31
1.15.38.32
secans 13.21
102780
94811
[...]

☿ 13.58. 0 ♉
⊕ 10. 0. 0 ♌
86. 2
93.58
46.59
107174
49516
{...}
5306827784 | 21525
2465 36 |
{...} |

In Mag: 8.47
10.55
2. 8
12. 8.52
46.59
59. 7.52
10. 0. 0 ♒
9. 7.52 ♈

Hic tabula exhibet nimis brevem circiter uno gradu. Ut si adimeretur aphelio gradus unus.

☿ 15.38.32 ♉
⊕ 13. 2.57 ♒
87.24.23
92.35.37
46.17.48½
[...]'

XIV, 196 (235) Tertio anno 93. 10 Dec: hor: 7.20. Observatus est in long. 4°45′. Cauta parallaxis. Motus bidui 1.8. In Copernico. Ergo h: 7.20 diei 8 in 3°37′. Et h. 7 paulo admodum minus. Sed computetur locus ejus ex proprijs observationibus. Die 8 h. 5.50. Distantia Martis et oris Pegasi 42°38′20″. Declinatio ☿ 1°21′20″. compl: 88°38′40″. Declinatio oris Pegasi 8°3′30″. compl: 81°56′30″.

Latus minus 81.56.30. Radius 100 000. Latus tertium 42.38.20
sinus 99 012½ compl. 47.21.40
sinus 73 564
versus 26 436
minus 81.56.30
majus 88.38.40
differentia 6.42.10
compl. 83.17.50
sinus 99 317
versus 683
differentia 25 753

quantus	2 580 800 000	
sinus majo:	99972	25 815
	{...}	

25 753 000 000		
990125		25 808
{...}		

25 815 versus
74 185 sinus
47.53.20 compl.
42. 6.40 angulus ascensionum
321. 4.45 A.R. oris Pegasi
3.11.25 A.R. Martis semel

H. 6.15. Distabat a dextro humero ♒ 37°17′ 0″
Ejus declinatio 7.16 m. latus ergo longius 97°16′ 0″ 82.44
latus brevius iterum 88.38.40
tertium 37.17
compl: 52.43
sinus 79 565
visus 20 435
minus 88.38.40
majus 97.16
differentia 8.38.40[a]
compl. 81.21.20
sinus 98 863
versus 1 137
differentia 1 929 800 000
sinus brev: 99972 | 19 303
{...}

	1 930 300 000	
sinus ma.	99197	19 358
	{...}	

19 358 versus
80 642 sinus
53.44.52 compl.
36.15. 8 ang: asc:
317.30.50 A.R. hum. ♒
353.45.58

Hic A.R. hum. ♒ non bene habet. Est scilicet haec A.R. sinistri humeris ut et declinatio.[1]

H. 6.30. Dist: ♂ a lucidâ ♈ 30°1′30″, declinatio ♂ in 1°22′15″. *XIV, 196v*
Paulo post iterum 1°22′20″. Et in meridiano 35°28′15″
Declinatio lucid. ♈ 9.57. alt. aequa. 34. 4.20
1.22. 0[b]
latus minus 80. 3. 0
tertium 30. 1.30
com. 59.58.30
sinus 86 580
versus 13 420
minus 80. 3. 0
majus 88.38. 0
differentia 8.35. 0
compl. 81.25. 0
sinus 98 880
versus 1 112
differentia 1 230 800 000
sinus min. 98496 | 12 496
{...}

	12 496 000 000	
maj. sinus	9997115	125 000
	{...}	

12 500 versus
87 500 sinus
61.12.44 compl.
28.57.16 ang. asc:
26. 6.45 A.R. luc. ♈.

[a] *richtig* 37.20
[b] *richtige Differenz* 1.23.55

Hic decl. lucidae non bene assumpta. Hic pro ea sc: latitudinem assumpsi.

H. 6.51. dist: a lucida mandibula 36.59.30. Stella decl: 2.27.30. compl. 87.32.30.

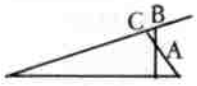
Latus minus 87.32.30.

20 128 000 000 | 20 234
sinus maj. 99 971 5
{...}

Tertium 36.59.30
compl. 53. 0.30
sinus 79 872
versus 20 128
minus 87.30.30
majus 88.38. 0
differentia 1. 7.30
compl. 88.52.30
sinus 99 981
versus 19
differentia 2 010 900 000 | 20 128
9 990 8
{...}

20 234 Versus
79 766 sinus
52.54.28 compl.
37. 5.32 ang. A.R.
40.18.50 A.R. luc: mand:
3.13.18 A.R. h.5.50
3.11.25 prius h.6.51
3.12.21 A.R. limit: h.6.20. declinatio 1.22. 0 b.

Hinc longitudo et latitudo sic. Cooritur cum A.R. 3.12.21
Subt. 42″
a 3.30 antea etiam paulo minori.
est 3.29 ♈ long. vera ♂. Sinus 23½.
lat. m. 1′37″
2.45. 4 | 3°30¼′.
{...}



3.30. 0 ♈
cujus dclo. 1.23.46
a ♂ habet 1.22
differentia 1.46 basis lat. m.
{...}′

XIV, 197 (237) Admodum hoc est notabile, quantum erremus, si promiscuè motum diurnum ex Copernico mutuemur. Nam pro 3.37 ex illa analogia observatio dat 3°29 ♈, differentia sc: 8′. At hoc subtile negocium debuit[1] muniri praecisioribus observationibus. Refractio nulla, parallaxis exiguum derogat longitudini, quantum fere 40′ horae addunt.[2]

AB est 14.52.56 ♉
AD 26.26.41 ♊
DAB 41.33.45
[...]

DA 26.26.41 ♐
DB 3.29. 0 ♈
ADB 97. 2.19

82.57.41
AB 41.33.45
ABD 41.23.56
6 613 000 000 | AD
⟨9 924 6⟩ | 66 632
{...}

Quarto anno 1595. 26 Oct: h: 7.2, deducitur ex 27 h.12¼. Estque 23 proxime scrupulorum diurnus ex observatione 27.28 dierum. Ergo 27 h.12¼ fuit per omnes cautiones in 18°52′15″ ♉. Itaque 26, eâdem horâ in 19°15′12″ ♉. Et ante 5¼ horas in 19°20′10″ ♉.
23

[1] *Randbemerkung* alicubi error accidit.
[2] *Nachtrag am Rand* Nam anno 1602.20 Maj. computavi
7 Dec: in 3. 6½ ♈.
10 Dec. in 4.44
3 1.37½
32½
65

AB 14.55. 3
AC 12.45.19
CAB 2. 9.44

AC 12.45.19
CB 19.20.10
compl. ACB 6.34.51
2. 9.44
ABC 4.25. 7

Ut ACB ad AB, sic ABC ad AC.

7704000000 | AC
1146 05 | 67222
{...}

Haec ergo sequuntur

66632000 | 98963
46733 |
{...} |

AF 67330 in 25 ♓ 132.15
AE 66720 11.19 ♒ 66. 7
AD 66632 26.27 ♐ 12.45
AC 67222 12.45 ♏ 78.52.19 ♉
AC proprior

Haec prius inartificialiter consideremus. Primum benè est, quod AD est brevissimus. Deinde AE, AC fere pares. Inter loca intersunt 88.34. dim. 44.17

12.45 ♏
57. 2 27. 2 ♐.[1]

Si essent pares, oporteret esse aphelium in 27.2 ♊. At jam brevior AE, proprior ergo lineae apogaei. Hoc consentit experientia. Esset apogaeum post 27 ♊. Sunt AD, AF ferè in locis quadratis et AF paulo brevior radio, AD paulo longior brevissimâ distantiâ.

Si 67330 fit 100000, quid 6663200000 | 98963
6400 44 | 1036 1036
{...} | ecce

Si diminuatur (ut par est) AF, diminuetur et AD ut sit minor 98963. Et ipsa se diminuet in ipsisso perigaeo.[1]

His ita habentibus, elige primo FA, DA, CA, tanquam magis fidas: Et operationibus 12 inquire eccentricitatem, et apogaeum. *XIV, 197v*

Pro FD

FA 67330
DA 66632
133962
66981
349

pro angulo FAD
FA 11.24.59.53 DA 8.26.26.41
3. 5.31.34 3. 5.34.20
apog: 8.19.28.19 5.20.52.21
5.20.52.21
2.28.36. 0
angulus FAD 88.36. 0
Ut FDA ad FA, sic 91.24
FAD ad FD 45.42
99970 102474
67330 349
{...} {...}
6730980100 | 35763426 |
7194 1 | FD 6698 1 | 534
{...} | 93562½ {...} |
0.18.21
46. 0.21 FDA
45.23.39 DFA

Pro DC

AD 66632 AC 7.12.45.19
AC 67222 3. 5.35.56
133854 AC 4. 7. 9.23
66927 DA 5.20.52.23
295 1.13.43. 0
43.43 ang. DAC
136.17
68. 8.30
249281
295
300
74784300 | 66927 | 51099
{...} |
0.37.48
68.46.18 ADC
67.30.42 ACD

Ut ACD ad AD, sic CAD ad CD.
69109
66632
{...}
4604870888 | DC
92396 | 49840
{...}

[1] *Nachtrag am Rand* Ita prope pares AE, AD. Interest 44.52
22.26
26.27
18.53 ♉
Si pares essent, apogaeum esset in 19 ♋, sed brevior AD, propior igitur perigaeo et id ante 19 ♉ et post 27 ♐.

Pro FC

FD 93562
DC 49840
143402
71701
21861

FDA 46. 0.21
CDA 68.46.18
FDC 114.46.39
65.13.21
32.36.40
63980.'

XIV, 198 (239) Ut DCF ad DF, ita CDF ad CF

90794
93562
(...)
8494868228 | FC
69025 | 123070
(...)

21861
63980
(...)
1398666780 | 19507
71701
(...)

11. 2.18
32.36.40
43.38.58 DCF
21.34.22 DFC

123077
123070 sat propinquè

Pro FC iterum probationis causa

FA 67330
AC 67222
134552
67276
54

Ut FCA ad FA, sic FAC ad FC.

73925
67330
(...)
4977370250 | FC
40441 | 123077
(...)

FA 8.19.29.19
AC 4. 7. 9.23
4.12.19.56
FAC 132.19.56
47.40. 4
23.50. 2
44176
54
(...)
2385504 | 35
67276
(...)
1'12"
23.51.14 FCA
23.48.50 AFC

0.23.48.50
0.24.46.39
0.57.49 sinus 1682.
Si FAG penitus esset rectus, minor ergo AG quam 1682.

Est FDC 114.46.39
compl. 65.13.21
duplum 130.26.42 FGC
49.33.18
24.46.39 FCG. GFC
23.51.14 FCA
0.55.25 GCA

Pro GC

Ut FGC ad FC sic GCF ad GF GFC ad GC

41909
123077
(...)
5158033993 | GC
76103 | 67777'
(...)

XIV, 198v Pro GA

GC 67777
AC 67222
134999
67500
278

Ut GAC ad GC, sic GCA ad GA.

67777
1612
(...)
1092565524 | GA
89402 | 1221
(...)

GCA 0.55.25
179. 4.35
89.32.18
12277365
136430
12413795
278
(...)
34510350 10 | 51126
675
(...)

27. 4.44
116.37. 2 GAC
2. 3.22.58
7.12.45.19
9.16. 8.17

apogae: 16. 7.17 ♋

Si 67 777 fit 100 000
quid 122 100 000 | 1803
67 777
{...}

Et si 67 777 fit 100 000
quid 100 000 10 000 000 000 | 147 543
67777
{...}

eccentricitas 1 803
duplum 3 606
Tychonis 3 592
differentia 14

FB observatio non est certissima propter additum ex Copernico diurnum. Itaque facile 10 gr. hic errari potest.

Eandem eccentricitatem explorabo ex AD, AC certioribus, assumpto apogaeo ex observationibus ☉, ut AH sit linea apogaei in 3.5.35.8.

Pro HI

Ut AHC ad AC, sic CAH ad CH.

79717 [...]
67 222
{...}
5 358 736 174 | CH
86305 | 62091
{...}

CH 62091
CD 49840
DH 12251
DI 24920
IH 37171

Pro AHC

7.12.45.19 AC
9. 5.36.56 AH
1.22.51.37
52.51.37 AHC
67.30.42 ACH
120.22.19
59.39.41 AHC.'

Pro IG

In GHI triangulo est GHI 59.39.41
ergo HGI 30.20.19

Ergo ut IGH ad IH, sic IHG ad IG

86 305 597 840
37 171 571 608
{...} 26 232 0
3 208 043 155 | IG 25 404 8
50511 | 63512
{...}
395 047

Pro IGC

XIV, 199 (241)

Si IG fit 100 000 quid IC
2 492 000 000 | 39 394
63512
{...}

Si 100 000 fit IG, quid 21.30.6 IGC
secans 107 480½
63556
{...}
68310
67777
533

Pro GA

Et primo angulos G.A probationis causâ.

GC 68 310
AC 67 222
135 532
67 766
544

IGC 21.30. 6
ICG 68.29.54
ICA 67.30.42
ACG 59.12
prius 55.25
differentia 3.37[a]

Pertexatur tamen.

Ut GAC ad GC, sic GCA ad GA.

1746
68303
{...}
119 257 038 | 1602½
74418
{...}

179. 0.48
89.30.24
tan. 11 452 750
11 608 930
544
{...}
6 315 235 920 | 93 192
67766
{...}
42.58.51
132.29.15 GAC
47.30.45
1.17.30.45
7.12.45.19
9. 0.16. 4 error alicubi
9. 5.35. 8 debebat'

Si 68 303 fit 100 000 quid 160 250 000 | 2346
68303
{...}

Hic esset eccentricitas 2346.

[a] *richtig* 3.47

XIV, 199r Repetatur haec operatio. AC est 7.12.45.19
apog. AH 9. 5.35. 8
CAH 52.49.49
prius ACH 67.30.42
120.20.31
AHC 59.39.29

Ut AHC ad AC, sic CAH ad CH. 79686 sinus CAH
Est CH 62064 67222
fuit CD 49840 {...}
ergo DH 12224 5356652292 | 10
CI dim. CD 24920 86308 | CH
IH 37144 {...} | 62064

In triangulo IHG, cum HAG sit una linea, dantur anguli et latus. Nam GHI est AHC, scilicet 59.39.29. Ergo IGH 30.20.31. [...] Quaeritur IG. Igitur ut totus ad IH, sic tangens GHI ad GI.
Hic in superioribus sinu vitiosè sum usus pro tangente. [...] 170842
In triangulo GIC rectangulo dantur latera circa rectum. 37144
Ergo ut IC ad totum, sic IG ad tangentem GCI. {...}
63457½ GI

GCI 68.33.36 516 634575000 | 20
ACI 67.30.42 645 2492 | 254645
ACG 1. 2.54 129 {...}
antea 59.12 7740
differentia 3.42 218 | 36'
{...}

XIV, 200 (243) Ut totus ad IC, ita secans GCI ad GC 273578
Jam probationis causa angulos GA. 24920
GC 68176 GCA 1. 2.54 10742634 {...}
AC 67222 178.57. 6 11089221 68176| GC
135398 89.2 .33 346587 67777 antea 30
67699 10933256 173293 399
477 477 17329
{...} 190622
Si 68176 fit 100000 5215163112 | 10933256
quid 1565. 67699 | 77034½
Prodit 2295 {...}
prius 1803 37.36.32 Ut ergo HAC ad GC, sic ACG ad AG.
492 GAC 127. 5. 5 68176 ⟨68176⟩
156500000 | HAC 52.54.55 1828½ ⟨1829½⟩
68176 | 2295 fuit HAC 52.49.49 {...} {...} 40
{...} Mediocriter 124659816 | 124727992 | AG
NB. imperfectum.' [...] 79686 AG 79686 | 1565
{...} | 1564 {...}

XIV, 200r Esset jam pergendum in trinis et trinis alijs. Sed quia in F et E diurnus ex Magino transsumptus est ut diurnus constitui ex parte possit, progrediendum est crassâ Minerva ad constitutionem hypotheseos. Indeque revertendum ad hanc operationem, deinde ad inclinationes indagandas, ut tunc similes operationes sine impedimento latitudinum

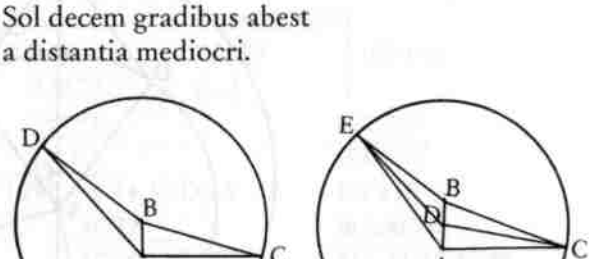
tractari possint. Constituam autem hypothesin crassiori Minerva ex observatione 5 Martij anno 1600, cum est Mars in apogaeo, ⊕ non longè a long: media. Adda⟨m⟩ 31 Julij anno 93, cum est ♂ prope perigaeum. Posset adjungi 1599. 4 Sept:, cum ♂ est in anom. 262 circa mediocrem a ☉ distantiam, et ⊕ circa mediocrem a ☉ distantiam, si illa observatio esset in promptu.

Anno 1600. 5 Martij circa m.n., visus fuit ♂ in 29.12.30 ♋, cum lat. 3°23′ b.

	♂ simpl.	
1599	3.25.22.52	Igitur ante hoc tempus horis 8 circiter, fuit in ipso apogaeo. At sic
Feb: biss.	1. 1.26.40	motus diurnus ejus diei directus est 5′23″, cujus pars tertia 2 circiter,
d: 4	2. 5.47	ut ad hanc horam sit locus ♂ 29.10.30. Sic latitudo decrescit circiter
h.12	15.44	3. Erit igitur ad hanc horam 3°22′ b.
adde	3.26	
	4.29.14.29	
	4.29. 3.49	
	10.40	
h. 8	10.29	

Long. ♂ 4.29. 4. 0. Visus in 29°10′30″, lat. 3°22′ b.

	Pro Sole		
1599	9.20.10.23	3. 5.39. 0	Sol decem gradibus abest
Feb. bis.	1.29. 8. 2		a distantia mediocri.
d. 4	3.56.33		
h. 4	9.51		
	11.23.24.49[1]		
	3. 5.39.19		
	8.17.45.30		
	2. 1.16		
	11.25.26. 5		
	19.46		
	25.45.51		



Ergo si centrum eccentrici ⊕ esset in ☉. Radius metiretur distantiam, essetque illa 100 000. At si in puncto aequantis, tunc sic esset: Ut BC ad BAC, sic ABC ad AC.

79.46.46	8.17.45.30	[...]	
	77.45.30	— 9772600000	99302 AC[1]
		98413	
		{...}	

Veritas igitur est inter 100 000. In altero verò schemate vero *XIV, 201*
et 99 302 *(245)*
698

sit DA 1792, DC 100 000, DAC compl. 79.46.46. Ergo ut DC ad DAC,

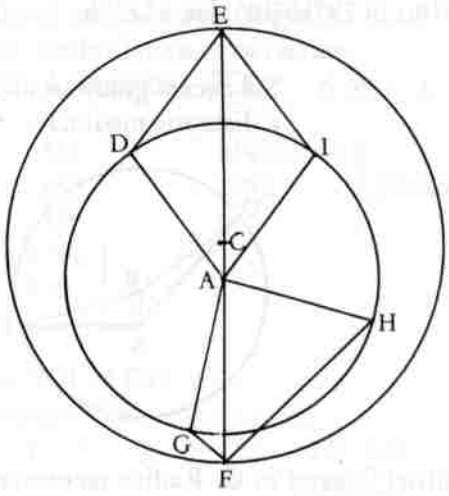
	sic DA ad DCA			Et ut DAC ad DC, sic ADC ad AC.	
AC prius fuit	99302	98413		9808500000	AC
differentia a toto	698	1792		98413	99667
dim.	349	{...}		{...}	
	99651	1764	1. 0.40		
at per suam com:	99667	ADC	79.46.46		
	16		78.46. 6		

[1] *Rechnung am Rand* 11.23.24.49
19.42
11.23.44.31

Non igitur tutum est, ubique dimidiare excessum vel defectum supra radium, pro aequante. Sed ad rem. Cùm ex antetentatis constet aequantis eccentricitatem esse circiter dimidiam totius, parum ergo aberit nostra distantia a 99667
333

AD	25.26. 5 ♍	DA	25.26. 5 ♓	
AE	29. 4. 0 ♌	DE	29.10.30 ♋	
	26.22. 5		123.44.25	
	11°20′		56.15.35	
anodo	78.40	l:	3°22′ 0″	
incl:	1.52.22	sec.	180041	Hic quoque inclinatio
sec:	111613	sec.	100173	pro certa sumitur.
sec.	100053½		{...}	
	{...}		1803 52|	56°19′32″ EDA compl.
	111673|			

26.25.52 DAE
56.19.32
29.53.40 DEA



Ut ergo DEA ad DA, sic EDA ad EA. Sit primo DA 100000.

	Sit secundo DA 99302		83220		8322000000 |	
Sit tertio	99667		99302		4984 |	166974
	333		{...}		{...} |	
	8322		8263912440 |		
	{...}		4984 |	165809	166974	
	27712260		{...}		166418	
	8322000000				165809.	
	8294287740 |					
	4984 |	166418				
	{...} |					

Ex his verior medius propter concinnitatem credi posset 166666⅔. Ut qualium ⊕ media 3, talium ♂ apogaeus 5. Sic aequans ⊕ paulo minus dimidio eccentricitatis occuparet. Ut si eccentrico 2 aequanti 1 deberetur: Quod et 2 certiores observationes cum apogaeo collatae confirmant. '

In perihelio

XIV, 201v

Anno 1593. 4 Aug: h: 15.39 ♂ est in perielio. Observatus est 30 Julij et 10 Augusti. Decrevit 1°32′. $\frac{92}{11}$ | 8 $\frac{4}{11}$′. Sed a 10 in 17 Decrevit 1.38. $\frac{98}{7}$ | 14′. Et a 17 in 20 $\frac{45}{3}$ | 15′.

Hunc ad 21, 17½′.

6. 6	30	17.39½		3	
6. 8	31	17	36	4	Periculosa quidem est deductio, sed non tamen puto
6.10	1	17	22	5	multum errari, quominus die 4 h.13.45, fuerit in 17.14.
6.12	2	17	27	6	Et ad meam horam, (si 24 dant 8 quid 2) in 17°13′ ♓,
{...}	{...}				lat: 6°16′.
6.16	18	14	15	14	
6.15	19	14		15	
6.14	20	13	44	16	33.45
6.12	21	13	26½	17	[1]In deductione est error[1].

Pro Sole

1592 9.20.51.30
6.28.57.26
2.57.25
36.58
1.36
4.23.24.55
3. 5.33.45
1.17.51.10
1.29.10
☉ 4.21.55.45 ♌

Anom. ☉ 47.51.10 DBA
1.29.10
46.22. 0 BAD

In altero solari 72377
1792
{...}
1297 0.44.36 DEA

in martiali 46.22
47. 6.36 BDE

AG 21 55.45 ♒
AF 28.55.55
7. 0.10

incl: 1.52.22
sec. 100751
sec. 100053½
100804½
7.14.48 GAF
26. 0.11
18.45.23 AFG

In schemate solari DA prius

7414000000 | 102436
72377
{...}

100000
101228
102436

In martiali
AG 21.55.45 ♒
GF 17.13. 0 ♓
25.17.15
lat. 6.16. 0
sec. 110598
sec. 100601
{...}
11263| 26. 0.11
compl. AGF

101228

Tertio

43842
101228
{...}
4438037976 | 138020
32155
{...}

Secundo

43842
102436
{...}
4490999112 | 139667
32155
{...}

Semel

4384200000 | 136660′
32155
{...}

[1–1] *Hinzufügung*

XIV, 202 (247) Igitur per suppositionem dimidiatae ☉ eccentricitatis et inclinationis et duarum observationum. Est distantia ♂ aphelia 166 418
Non longe aliter olim quoque perielia 138 020
invenisse me memini. 304 438
radius ♂ 152 219
eccentricitas 14 199

100 000 | 1 419 900 000 | 9328 | 101 792 alt: ⊕
9328 | 152 219 | 66
18 562 | {...} | 108 392 000 00 | – cum ☽
9234 | 13 802 | 79
{...}

Ecce hic quoque fere dimidiata ratio.

Per suppositionem totius eccentricitatis. Hic ♂ ☽ ⊕ pulchrè ad dodecaedron.

165 809 | 1 307 100 000 | 8558 | 18 562
139 667 | 152 738 | 8 558 eccent.
305 476 | {...} | 10 004 aequant.
radius 152 738
13 071

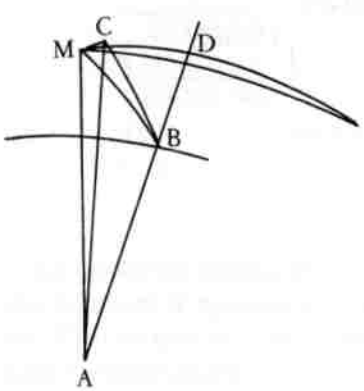
Per suppositionem nullius eccentricitatis in ⊕.

166 974 | 1 515 700 000 | 9984 | 18 562
136 660 | 151 817 | 9 984 eccentr:
303 634 | {...} | 8 578 aequant.
151 817
15 157

Speculative et Pythagorice. Sit ♂ $166\frac{2}{3}$ ap.
{...} 100 000 tota ec. $33\frac{1}{3}$
18 562 $133\frac{1}{3}$ perig.
11 111 eccent. 150 med.
7451 aequa: 100 ⊕ med:

Hanc ultimam malim propter tabulam prosthaph: quam condere cum caeteris ferè despero. Quod si et aequans pro 7451 habeat $7407\frac{2}{5}$. Erit aequans $\frac{2}{3}$ eccentricitatis. Et composita $18\,518\frac{1}{2}$.

100 000 | 9
11 111 | Eccentricitas est $\frac{1}{9}$ radij, aequans $\frac{2}{3}$ eccentricitatis. $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{27}$, ergo $\frac{2}{27}$ radij. Et composita eccentricitas $\frac{5}{27}$ radij. Nam 18 562 subtendit 10°41′51″. Sed $18\,518\frac{1}{2}$ subtendit
10.40.18
1.33



Si jam hinc inclinatio alia constitui posset. Daretur AM, sic et AB, ex suppositione dimidiatae eccentricitatis ⊕ et CAB ut prius. Et CBD ut prius. Et MBC observatus. Imò nil aliud quam in MAB prius constituto quaere MB, et quid faciat ad hanc ceu radium sinus MBC.[1]

In MAB triangulo datur primò MA 166 666⅔ in 56°19′32″ vel ABM *XIV, 202ᵛ*
AB 99 667 29.53.40 RMB.

Ut ABM ad AM, sic AMB ad AB.
Si 100 000 fit 99 816
quid sinus lat. 3°22′.

99 816
5 872 ½
{…}
5 862|
1 666 66

49 840
16666
49 840 000 00
16 613 333 33
16 613 333 33
83 066 666 66⅔ | 99 816
8 322 {…}

Si tanta etiam in perigaeo prodit, intersectio fit in centro eccentrici.

Secundò in perigaeo. MA 133 333⅓ ABM 26. 0.11
AB 101 228 AMB 7.14.48 […]

126 15 [...] 10 915½ 3 939
133 333 36 084 1 313
126 150 000 0 {…} 2 626 1.30.17
42 050 000 0 3 939
168 200 000 0 | 36 084 133 333 5 862
43 842 3 908 1 954
{…} 5 862 1 954
1 954 1 954 1. 7.10

Inclinationem prodire tam parvam miror. Et quia major perigaea nimis igitur magna distantia ♂ ⊕, nimis igitur parvus radius perigaeus. ¹

Ergo in schemate penultimo et triangulo AGF, *XIV, 203 (249)*
sit ut AGF 26. 0.11 ad AF 138 020, sic GAF 7.14.48 ad GF,
43 842 126 15
vel AFG 18.45.23 ad AG 101 228 101 228
32 155 {…}
1 276 991 220 | 39 713
126 15 321 55 {…}
138 020
{…}
1 741 122 300 |
438 42 | 39 et cet.
{…}

Jam 10 915½ sinus lat. 6.16. 433 500 000 |
39 713 13802 | 3 141 incl. 1°48′
{…} {…} assumeram 1.52.22.
4 335| pro sinu inc.
138 020

Explora iterum apogaeam. Et ne erres, fac itidem in schemate penultimo.

Ut DEA 29.53.40 ad DA […] 99 667, sic DAE 26°25′52″ ad DE.
49 844 44 512 44 512
{…} 89 003
4 436 377 504 | sin. lat: 5872
4 984 4 | 89 003 {…}
{…} 522 625 616 |
166 418 | 3 140½
{…}

Ecce pares. Fiunt ergo sectiones in locis oppositis et transit sectionem diameter per centrum ☉.

Si sinus distantiae a nodo 78.40 fit 3141, quid totus. Incl. max. 1°50′32″.

3141000 00 | Vide fol. 261.[1]
97692 | 3215
{...}

XIV, 203ᵛ Summa 6 proximarum facierum.

Inclinatio[1] maxima est 1°50′32″. Eccentricitas ♂ 9328, qualium radius 100000. Ergo residuum aequantis 9234. Proportio orbium mediorum ut 152219 ad 100000. Erit procul dubio bisecanda composita eccentricitas, ut, quia tota 18562, sit dimidia 9281.

Assumpta erant ad hanc hypothesin construendam haec. 1. Eccentricitas 11729, sed cum ♂ ponatur in aphelio et perihelio, per se nihil nocuit, nisi quatenus aphelium nonnihil variabitur. 2. Inclinatio 1°53′36″. Quae jam est 1°50′32″. Sed neque haec multum nocere potuit, cum non sim usus sinu, sed tantum ut latere circa rectum ad elicuendam basin, eamque sat longam. 3. Neglecta fuit reductio ad eclipticam. Sed cum ♂ fuerit circa limites, hoc quoque nihil nocuit. 4. Assumpsi eccentricitatem ⊕ compositam bisecari centro eccentrici.

Eandem repetemus operationem
per alia duo exempla.

Nam scio quod anno 1587. 3 Januarij ♂ fuerit aphelio et 1589. 30 Octobris in perihelio. Observationes extant ad 1586. 27 Dec:. 1587 1 et 9 Januarij. Item 1589 1 Novembris.

Ergo

1589. 1 Nov: h: 6°30′ ♂ in 20°59′15″ ♉, lat. 1°36′ 0″ m. 1586. 26 Dec. h:16. 0 ♂ in 29.42.40 ♍, lat. 2°.46′36″ b. Tunc Sol in 15. 3.45 ♉. Illa ad 1 Januarij anno 87 jam non est in promptu.

	Pro ☉		De priori		
3. 5.31.22	1588	9.20.49.39	Ut sinus aequationis ad eccentricitatem		
	sim. Oct.	9.29.38.12	compositam, ita sinus anomaliae ad distantiam ☉⊕.		
	h. 6	14.17			
	m.30	1.14			
		7.20.43.52	70453		
		3. 5.31.22	3584		
compl. 44.47.30		4.15.12.30	{...}		
		1.33	252503552		
		12.30	26	97117	distantia ☉ et
		6.36	{...}	2883	in simplici hypothesi.
		19			
		1.29.23			
		1.29. 4			
	☉	7.19.14.48 ♏	Infra cont. fol. 255.[1]		

[1] *Randbemerkung* Supra folio 232 fuit 8571 et paulo major, potest repeti.

At per suppositionem aequantis, primo ut totus ad sinum anomaliae, sic 1792 dimidia eccentr: ad sinum dimidiae aequationis. *XIV, 204 (251)*

[...]	70453	101792	
	1792	50896	
	{...}	49104	
	1262|51776	238385	
		{...}	
	0.43.24	11705657040	
angulus	44.47.30	50896	229991½
ad cen: ec.	45.30.54	{...}	
	134.29. 6		
	67.14.33	66.30. 2	
		67.14.33	
		44.31	
		43.24	
	aequatio ☉	1.27.55	
	Tychonis	1.29. 4	
	differentia	1. 9	

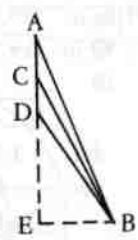
Ut sinus anom. bis coaequatae ad radium, ita sinus anom. semel coaeq: ad distantiam ☉⊕.

	45.30.54
	43.24
	46.14.18
97117	72222
2883	
1441½	7134300000 |
98558½ vides non	72222 | 98783
98783 esse idem.	{...}
224 differentia.	Distantia ☉⊕ infra fol. 381 est 98730

Pro loco ♂ in eccentrico

1588	5.20.11.18	0. 3.27	
Oct.	5. 9.19. 3	0.50.11	
h. 6	7.52	0.53.38	
	39	179. 6.22	
m.30	3.26	89.33.11	
	10.29.42.18	128200000	
periel.	10.28.52. 7	⟨44135⟩	
	0.50.11	{...}	
		565810700000	
	10.29.42.18	55865	101
anom:	10.38	{...}	
	10.29.52.56		
in	29.52.56 ≈	89.26. 0	
		89.33.11	
		7.11	
		3.27	
	aequatio	10.38	

Ut totus ad sinum 50.11, ita 6833 ad sinum primae aequationis.



6833	
1460	
{...}	
100|	0. 3′27″

Via facilior operandi per 2 latera et comprehensum. DC, CB dantur et DCB. Quia ergo in nostro usu CB totus, noscuntur ergo CE, EB. Subtrahe CD, restat DE, ut DE ad totum, ita EB ad tang: anguli EDB.[1]

Animus est explorare, quid in tam parva anomalia varietur aequatio, si composita eccentricitas bisecetur. *XIV, 204ᵛ*

18562.	9281		
	1460		
	{...}		
	135|	4.37	
		50.11	
		54.48	—1595000000 |
		89. 5.12	907065 | 1758
		99987½	{...}
		9281	1° 0′26″
		90706½	54.48
			5.38
			4.37
		aequatio	10.15
		prius	10.38
		differentia	23

Cum sit ♂ in 29.52.56 ≈
nodus in 17.43.30 ♉
12. 9.26
distabit 77.50.34

Ut ergo totus ad 3215, ita sinus distantiae ad sinum incl: loci hujus.

97720
3215
{...}
3142|

Inclinatio 1°48′ 2″.

♂ in 29.52.56 ♒ Ut 3215 ad totum, ita 3142 ad arcum eclipticae.
⊕ in 19.14.48 ♉ 3142000 00 | 97729½
79.21.52 3215
{...}

In his oportet agere per sinus prolixiores. Distat ♂ a nodo 77.50.34
{...} 97757
321500
{...}
31428 8|75500 — 1°48′ 4″.

Pro reductione ad eclipticam, [...] Ut secans 1.48.4 ad radium, ita secans 77.50.34 ad quaesitum.

474482 ♂ 29.52.56
363 13
474845000 00 | 474607 29.53. 9 ♒ in ecl.
10005 19.14.48
{...} 77.50.21 79.21.39 Hic basis minus adhuc crescit, quia major
Ut distantia ad fixa nimis 34 12 arcus, cumquae 78 faciat 12″, sint hic 12″.
parva sit simplex, nec 13 HAF 79.21.51
potuerit vice versa. Sit error observationis in uno minuto. Parum proficitur.

Visus in 20.59.15 ♋ HAF 79.21.51
⊕ in 19.14.48 ♉ AHF 61.45.10
⊙ ♏ 141. 7. 1
61.44.27
lat. 1.36. 0 AFH 38.52.59 – 38.53.59
sec. 211211
102039
{...}
21129 3| 61.45.10 AHF'

XIV, 205 (253) Ut sinus anguli ad ⊙ qui supra fuit 1°0′26″ ad radium, ita sinus anguli ad centrum eccentrici 54′48″ ad distantiam ♂ ⊙ ejus loci et vicissim, ut hic sinus ad distantiam, ita ille ad radium.

2909 175785 AHF 61.45.10 — 88091
26 138623 Distantia ⊙⊕, HA 98783
{...} {...} {...}
756 34 24367844055 | 152870 8701793253 | 138623
159402 AFH 38.52.59 62773
1261 {...} {...}
174524 152870 157074 Distantia ⊙♂ ejus loci. 98783
175785 9281 2328 159402000 00 | 90680 14
{...} 159402 175785 {...} {...}
14188| {...} 1382962
152870 90680 8701793253
138682 {...} 9320 8700410291 | 1386
9281 62796
39 {...}
98730
88077
{...}
8695842210 | 1382
62796
{...}

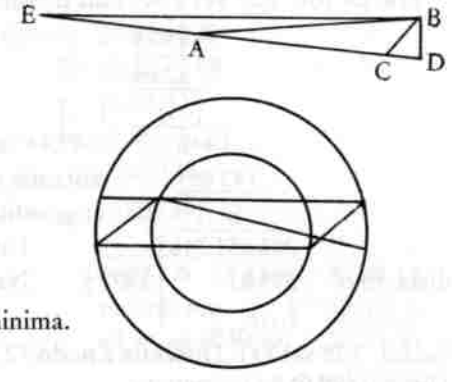
Quando dimidiatur eccentricitas, augetur distantia per 60 usque ad anomaliam 0°50′.
Augeatur et hic – 138623
60
138560 perigaea distantia ♂.
138020 prius
540 differentia

Prodit major, si culpa est in aequante ⊕, tum supra in 22 ♌ distantia sumpta fuisset nimis parva, hic nimis magna. Distant loca aequaliter a distantia mediocri. Esset ergo eccentrici eccentricitas paulo major dimidiâ.

HAF 79.21.51 – 98282½ Si totus fit 154662 quid sinus lat. 1.36

98783		2792		Ergo etiam latitudo indicat hanc
(...)		(...)		distantiam ♂ ☉ esse paulo majorem
970859080 6		431816304		justo.
62773	HF	138623	3115	1.47. 6 inclinatio prodiens
(...)	154662	(...)		1.48. 4 debebat. [1]

In oppositione et minimâ *XIV, 205v*



Hic obiter de latitudine maximâ boreâ et austrinâ et propinquitate siderum. Sit AB ex 138020 totus, fiet AC 73752 ex 101792. Eritque DB 3215, DA 99948½ quare CD 26196½, qui si fiat totus, DB fiet 12272, tangens BCD 6°59′47″. Hoc est ferè 7° pro latitudine maxima, cujus secans CB 100750⅘

261 96½
(...)
263 81⅖ distantia siderum minima.
[...]

Jam CE est 2000000000. Hic vitiosa speculatio.
Jam fiat ex 166418 totus AB, quid fit ex 9820000000 | 59014
166418 | (...)

AC	59014	3215000000	(...)	
AD	99948½	409345	7854	
CD	40934½	(...)	4°29′26″ Maxima borea[1]. Sed manifestè vitiosa cum in 22 ♌ observata sit *ακρονυχιος* 4°32′10″.	

26198⅖	132766	321500000		59014	3215000	
40934	26196	158962	2022	73752	1737	1851
132766	158962	(...)		132766 EC	(...)	
199898		Austrina minima		40934 CD	Minima borea	
102		1° 9′32″		173700	1°3′37″.	

[1] *Randbemerkung* NB. Memineris nec in ♂ nec in ⊕ *αφηλιω* esse maximo, sed prope loco intermedio in 19 ♌. Vide infra.

Itaque maxima siderum remotio 173730
26381½
158289
Si maxima borea ex observatione 4°33′.
Si CD est 40400
et AD 99948½
erit AC 59548½
99667. 98208. 99099.

6 sexies, et ferè septies fit proprior.
321500000 | 40399⅔
7958
{...}

166418
59548½
{...}
99099

Secans superat radium per 17
173700
17
{...}
29½

Aliud testimonium eccentricitatem eccentrici majorem esse semisse compositae. ' 10

Hic sequeretur radius ⊕ ejus loci. assumptus 99667
568

XIV, 206 (255)

98208
99099
{...}
9732314592 | 97648
99667
{...}

97648
2352 – eccentricitas supra per apogaei Solis certi cum 2 certioribus
3 observationibus collatione prodijt.
2295
67

Hic ex fol. 227 vel 230. Fuit distantia a nodo 26.44.37 20

44975
3215
{...}
1446
143051
{...}
206851746 | 3477½
dista. ⊕ ♂ 59481
{...}

[...]
0.49.44 verior inclinatio
distantia ♂ ☉ ibi computata ad distantiam ☉ ⊕ in quantitate 100000, cum major sit.
Latitudo debita 1°59′32″. Videantur observationes.
Nam 2°18′ mechanica est et periculosa mensura.

Sic fol. 229 vel 231. Distantia a nodo 72.34.16 30
Distantia ♂ ☉ ibi computata.

139880
3067
{...}
429011960 | 3343
128322
{...}

Lat. 1.54.57
visa 1.52.20.

95409
3215
{...}
3067| 1°45′26″
incl. verior.
Sed in magna refractione, quae correcta facile duorum scrupulorum, errorem residuum habere potest. Nam 8′ addita sunt.

Alterum exemplum ex folio 250.

Pro Sole
1585 9.20.33.29
Nov. 10.29.12.22
d.25 24.38.28
h.16 39.26
9.15. 3.45
3. 5.25.15
6. 9.38.30
2.11
1.16
1
19.59
21.22
Tychonis aeq: ☉ 9.15.25. 7 ♑

16749
1792
{...}
300 10.18
9.38.30
9.48.48
80.11.12
9.59.32
10.44
21. 2 Ptolemaica.

1704500000 | 17618
96745
{...}
98537
1792
96745

Vide fol. 262. ' 50

XIV, 206ᵛ

Secans anguli 9.59.32 101 540
967 45
{...}
98 235 distantia ☉⊕
98 208 minima

Pro ♂

1585 10.15.48.24 6833 7 249 000 000 | 99 737
Nov. 5.25. 2.23 7779 88008 | 82 370 11 720
d.25 13. 6. 6 {...} {...} 88 008
h.16 20.58 5 31½ – 0.18.16
3.26 4.27.40
4.24.21.17 4. 9.24
4.28.48.57 85.50.36
11.25.32.20 4.42.31
4.27.40 33. 7
51.23 51.23
♂ 4.25.12.40 ♌ {...}
17.43.30
7.29.10
82.30.50 secans 767 540 | 767 149
99 147 100 051
3 215 {...}
{...}
31 88| 1.49.38
82.30.36
14
in ecliptica 4.25.12.26 ♌
⊕ 3.15.25. 7 ♋
39.47.19
sec. 130 138
⟨100 0⟩ 51
{...}
13 020 4| 39.49. 6
angulus commutationis
anomaliae ad Solem. ♂ ☉ ⊕
sinus ☉ 64 035
98 235
{...}
6 290 478 225 | 107 547
sinus ♂ 5 663 1
{...}

♂ visus in 29.42.40 ♍
⊕ 15.25. 7 ♋
74.17.33
lat. 2.46.36
369 376
100 118
{...}
3 698 12| 74.18.42 visionis seu ad visum ♂ ⊕ ☉
74.18.42
39.49. 6
34.29.36
ad planetam ⊕ ♂ ☉

sinus ⊕ 96 275
dista. ☉⊕ 98 235
{...}
9 457 574 626 | 167 003
sinus ♂ 5 663 1
{...}
sinus lat. 2.46⅗

107 547
4 845
{...}
521 065 215 | 3 120
167 003
{...}

inclinatio 1.47.16
debebat 1.49.38'

Et hic latitudo prodit ferè contrarium. Nam si distantia ☉⊕ esset major, major prodiret sinus latitudinis. Sed res circa minima versatur. Distantia ♂ in dimidiatâ eccentricitate. *XIV, 207 (257)*

7779 sinus anom. Est $\alpha\gamma\beta$ 4.27.40. $\beta\delta$ 100000. $\gamma\delta$ 9281
9281 dim. eccent. $\beta\alpha$ 7058 $\alpha\delta$ 99751 sinus $\alpha\gamma\beta$ 7779
(...) $\delta\varepsilon$ 9281 722 0.24'50" $\gamma\beta\delta$
7221 0.24.50 $\alpha\varepsilon$ 109032 4.27.40
4.27.40 4. 2.50 $\alpha\delta\beta$
4. 2.50 85.57.10 $\delta\beta\alpha$
85.57.10 [...]

Si $\alpha\varepsilon$ fit totus, quid $\alpha\beta$, sequitur 6473. Cujus arcus 3.42.12 $\alpha\varepsilon\beta$
Si totus fit 109032, quid secans $\alpha\varepsilon\beta$, sequitur igitur 109260 $\varepsilon\beta$. 86.17.48 $\varepsilon\beta\alpha$
Longissimus 109281, incrementum est 21. Pro 166 erit 35. 85.57.10
Itaque longissimus in nostro exemplo 167038 20.38
prius 166418
620

Prodit igitur major justo. Si culpa est in aequante Terrae, tunc aut illic in 26 ♓ nimis parva fuit, aut hic nimis magna distantia ☉ a Terrâ. Haec autem cum superioribus pugnant. Existimo vitium esse in aequationibus. Nam differentia inter nodos est 6'.

9319		1423900000		167038	ap. prius
9328	prius	152799	9319	138560	
9	hoc sat	(...)		28478	
	certum			14239	
				152799	152219

Prius aphelia in ♓, perielia in ♌, locis altioribus 152219
Jam aphelia in ♉, perielia in ♏, locis humilioribus 152799
Testantur ergo unanimiter omnes quatuor, minuendos esse radios ⊕ parvos. Id fit, si major sit eccentricitas.[1]

XIV, 207v

	Aphelia		Perielia
In ♓	99667	in ♌	101228
in ♉	98235	in ♏	98783
	1432		2445 oportet plus differre.

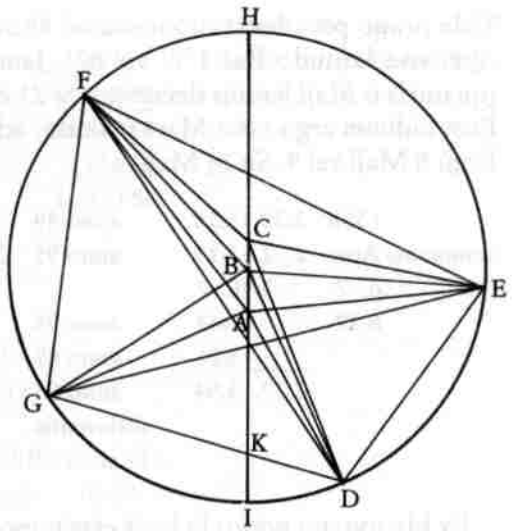
radij Martis differunt 620.

Permutatim

in ♉	167038	in ♏	166418
in ♌	138020	in ♓	138560
	305058		304978
	152529		152489
	152489		
	40	Est ergo proxima orbium proportio	
	20	152500	
	152509	100000	

Pro mutanda hypothesi aequationum.
$9323\frac{1}{2}$
Datur GB 100000, BA 9324. Sumitur BAG et reliqui ad A ex sumptione hactenus usurpati apogaei et locis veris. In triangulo ergo GAB et socijs ex 2 lateribus et non comprehenso dantur anguli ad B et BGA cum socijs. Deinde dantur GCD cum socijs. Ergo ex compositione sociorum GBA prodeunt GBD cum socijs, ex quibus GD cum socijs habebitur. Ergo super duobus GD, GF constitue triangula cum imperato angulo

ad lineam IH, quod fieri vix aliter potest, quam si GF, IH usque ad concursum continuentur. Inartificialiter, sed compendiosè sic. Ex G et D ad praescriptum GBA, DBA demitte perpendiculares in BI, qui si fiant toti, proportionalia adde interceptis BI portionibus, donec compositi anguli imperatum aequent. Tunc et DCE adhibe, si eadem BC prodit, rectè habet assumptum apogaeum. Geometricè sic. [1]



XIV, 208 (259)

Interjicio ex folio 151.152.153 computationem loci ♂ ad 1595. 4 Jan., et 28 Oct: h: 9 m. 40. Ut autem habeatur hora 4 Januarij. Cum sit ♂ in 13 ♐, ☉ in 24 ♉ observatio matutina est: hora forte unâ ante Solis ortum. Horâ ergo circiter septima matutina.

Tempus astronomicum 1594. D. 2 h.19
alterum 1594. Sept. 27 h.10
excessus Sept. 24 h.15

1594	7.28.25.39	7.29.56.52	1. 5.55.29	
d: 2	1. 2.53	4.28.58.52	4.28.57.59	
h.19	24.54	3. 0.58. 0	8. 6.57.30	
	7.29.53.26	GCB 89. 2. 0	3.23. 2.30	
	3.26	in schemate	66.57.30 BCE	
primus tempus	7.29.56.52	generali	92022	
communis Sept.	4.23. 4.17	proximo	6833	
d.24	12.34.40	99986	{...} [1]	
h.15	19.40	6833	6288|	3°36′18″
tempus alterum	1. 5.55.29	{...}		66.57.30
		6832|3°55′ 3″	19.26.12 com.	70.33.48 ABC

89. 2
CBA 92.57. 3 33277 9430100000 | 441030
2.57. 3 com. GBC 87. 2.57 11729 21382 {...}
5148 9986700000 [21382]
11729 16877 591734 9430100 | 4376 77.°13′29″
16877 {...} 21548 {...} 66.57.30
80.24.29 10.16. 0
87. 2.57 1. 5.55.29
6.38.28 77. 8 – ♂ 1.16.11.29 ♉
3.55. 3 66.57.30 errorculus 6 ⟨...⟩
10.33.31 10.10.30 – 19.23.21
7.29.56.52 1. 5.55.29 3.11.52
♂ 7.19.23.21 ♏ [2] 1.16. 5.59 – 1.35.56
17.47.25

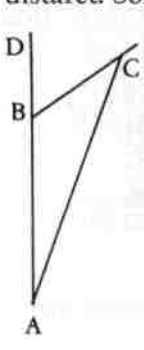
[1] *Hinzufügung am Rand* Ex tab.
113\|102.49.43
2.30
8
102.51.21
148.57.59
1.16. 6.38

[2] *Links von der Rechnung ein leerer Kreis (mit r = 30 mm)*

Vide primo per observationem anni 89. 6 Maji an non insigniter sit erratum. Ergo 15 Apr: visa latitudo fuit 1°7′ vel 67′. Jam 6 Maji post dies 21 est 7. Proportionaliter (quamvis 6 Maji lentius decrescat. Si 21 dies dantur a 67, quid a 7 | 147 | 67 | $2\frac{1}{6}$.
Post biduum ergo esset Mars in nodo, ad summum post triduum. {...}
Ergò 8 Maji vel 9. Sit $8\frac{1}{2}$ Maji.

1588	5.20.11.18	anno 89	7.27. 3.54	an: sim:
communis Apr.	2. 2.53.19	anno 95	7.29.53.26	an: sim:
d. 7	3.40. 7		2.49.32	differentia
h.12	15.44	anno 95	1.16.11.29	locus verus eccentricus
	3.26	anno 89	1.19. 1. 1	locus verus eccent.
	7.27. 3.54	anno 95	7.19.23.21	locus alter verus [1]
		differentia	22.20	

XIV, 208ᵛ Ex his apparet nodos in locis esse oppositis ex Sole et nodum in 16.11.29 ♉, ♏. Ut et limites in $16.11\frac{1}{21}$. Nam anno 89 magis est fidendum, quam anno 95 ☊. Primò enim illic ♂ fuit paulo post oppositionem, hic paulo post conjunctionem. Magis igitur hic conspicuus quam illic. Secundò illic diluculo matutino in magna refractione observatus (alt: 8° circiter), hic in mediâ nocte. Tertio illic in 13 ♐ valde humilis causa zodiaci, hic in 29 ♎ longe altior. Quarto si benè perpendes, non dissidet nec illa quidem. Si enim refractio fuerit sat magna, quod non determinavimus: Mars valde fiet australis. Equidem cum sit Mars paulò post Solem, minor erit latitudo visa inclinatione. Nam qualium ♂ a Sole distabat 3, a ⊕ circiter 5 distabat. Itaque si circiter 5′ fuisset inclinatio, latitudo fuisset 3′. At $2\frac{1}{2}$ gradibus a nodo est inclinatio 5′. Fuerit talis die dicto. Ergo lat: a. 3′. Adde 3′45″. Summa 7′ circiter. Tantum parallaxi latitudinis superaverit latitudinis refractio in gradu 8° altitudinis circiter. Et exhibent quidem. Refractiones fixarum cum alt. 8° gr: refractionem 7′ circiter, scimus vero, quod omnis ferè refractio abierit in latitudinem. Et inaequalis est ratio refractionum, potuitque major esse[1]. Vide 3 Jan. et 28 Dec. ejusdem viciniae. Quod si verè ♂ fuit australis, diebus ergo aliquot, circiter 5, ante fuit in nodo. Et tamen minor anomalia. Sicque ad oppositionem praecisam nodorum venietur. Tycho dicit illos esse in 17° ♉. Sic ergo propiores dies fient anno 89. 6 Maji et 94.28 Decembris: Consideremus 89 accuratius. 15 Aprilis fuit ♂ in 4 ♏, post 21 dies est in 15 ♏ circiter, cui addita maxima aequatio $10\frac{1}{2}$ refert illum in $25\frac{1}{2}$ ♏. Quod indicio est, paulo longius radio Martem a Terra distare. Nam in 22 ♏ circiter radio distaret. Sol 6 Maj. in 24°30′18″ ♉ motus medio. Visus ♂ in 27°7′20″ ♎.



	5.31. 0			
	41. 0.42			
	1.18.41	Prius ad $8\frac{1}{2}$ Maj.	7.27. 3.54	
verus ☉	25.49. 0 ♉, ♏	d.2	1. 2.53	
	27. 7.20 ♎	ergo ad $6\frac{1}{2}$ Maj:	7.26. 1. 0	
DBC	31.18.20	aequatio post 4 gradus	10.33.31	
	10.15.30	sic 6 augetur. Aequatio loci	10.27.30	
BCA	21. 2.50		7.15.33.30	
		in	25.49. 0 ♏	
			10.15.30 BAC	

[1] *Randbemerkung* Parallaxis non magna circiter 1′30″.

Si sinus DBC fit totus, quid sinus BAC. 34274 | 178090000 |
Si 100000 fit BC, quid sinus 194 | 5196 | 34274 BC'
lat: 6′40″. 66½. 2′17″ inclinatio 200 | {...}
prodiens. Talis est in an. lat: 1°8′30″. 6854800
205644
66|49156

Ergo 6½ Maji ♂ abfuit a nodo 1°8′30″ | d. 2 *XIV, 209 (261)*
6.12 1. 2.53
2.14 5.37
d. 8.16h Maji. 5.15 | h. 4
Vides me per conjecturam abesse 22 | sc: 17
horis non plus 4. Prius an. 22
simpl: ad h.12 – 7.27. 3.54 Aequationis differentia 4⅓′.
5.15 h. 4 Ergo hujus loci 10.29. 0
7.27. 9. 9 7.27. 9. 9
7.29.53.26 7.16.40.20
2.44.17 1.16.11.29
28.51
14.26
nodi et limites 16.25.55

Ad observationem hanc 89. 6 Maji non est ascripta ap: ne cautio de parallaxi et refractione. Observatus est h: 11⅓ cum esset ☉ in 25 ♉, oriente 0 ♋. Quare in NO 0 ♎. Signo ergo distat a NO. Datur latus N ♂ 27, alterum ex AP 56 et declinationes australi 10½ compositum, sc: VN 66½, tang. 2300, et VN ♂ rectus.

sec: 66½ 2300000 |
251 sinus 27° 46 | 5000
112⅕ {...} | 78⅔
{...}
281| 69.12 Est refractio 4 in Solis tabella, nihil in tabellâ fixarum.
20.48 alt: ♂. Parallaxis ☉ 2⅚. Ratio sinuum DBC, BCA, ut 36. 2⅚. 52
Parallaxis ergo exiguo major quam 4. Ita se tollunt. Si tamen superavit 156 |
parallaxis refractionem, paulo longius abfuit ♂ a nodo. Haec omnia 147
indigent accuratiori lima parallaxium. Stemus potius a 16.11.29. Nam 36 | 4
cautum de parallaxi et refractionibus. 144 |

Ergo fol. 249. Cum sit ♂ in perihelio sc: 28.56 ♒
nodus in 16.12 ♉
77.16

Et sinus incl: loci 31410000 | 100000 | 644
9754 | 3220. 322 | 31 644
{...} {...} 966
10368400
Venit 3220 1.50.46 10368400
antea 3215 1.50.36 100000000 00'

XIV, 209v Ex folio 255. Propior observatio.
Observatus est ♂ 1 Jan. anno 87. Tunc h: 7 m. 8 matutina fuit.

Declinatio 2°12′ b. Et h: 7 m. 20 fuit ♂ occ: 40° 2′
Arturus 13. 3 occ.
Ergo ♂ occidentior Arturo. 26.59

A.R. Arturi anno 1600 209°23′30″
{...} anni 14 16.34
209. 7. 0
26.59

ang: 66.29.16 23.30.44 A.R. ♂ 182. 8 cooritur 2.19′36″ ♎
91697 39892 cujus declinatio 0.55.37 mer:
188 188 declinatio ♂ 2.12 bor:
{...} {...} basis lat. 3. 7.37
172396 75012
237 1.50. 0 2.19.36 ♎
lat. 2.52.24 1.15
die 27 dcl: 2.46.36 1. 4.36 ♎ verus locus ♂
In Magino d: 27 0.38 ♎ d:27 dec: 29.42.40 ♍
d. 1 2. 3 ♎ motus dies 25 1.22. 0
1.25 diurnus 17′0″. 16′24″ diurnus

Hora $7\frac{1}{3}$ matutina oritur principium ♉. Ergo in NO est principium ♎, ipseque adeo planeta. Parallaxis igitur omnis abit in latitudinem, manet longitudo. Refractio nulla est. Distat ♂ a ⊕ 5, si Sol 3 ferè. Et parallaxis ☉ in alt. 34 circiter est 2.30. Ergo Martis parallaxis 1′30″ vel paulò major. Latitudo autem est boreâ 2.52.24
0. 1.30
2.54. vera latitudo.

Pro Solis loco

1586 3. 5.29.15 – 9.20.19. 9 Motus diurnus 58′38″ | h.
3. 5.29.15 horarius $9.46\frac{1}{3}$ | 4
6.14.49.54 4.23 | 2
prosth: 0.32.39 1.28 | 40
9.20.51.48 11.14 | h.4 m.40
☉ 11.14 ♉
☉ 9.20.40.34 ♉
74.37.58
74.54.20
16.22
15.46
32. 8

14.49.54
25598
1792
{...}
459| 15.46
14.49.54
15. 5.40
74.54.20
96549
1792
94757000 00 | 363862
26042
{...}

secans 377350
26042
{...}
98269½ Distantia ☉ et ⊕ per dimidiatam

Pro ♂

1586 4.27. 5.33 | 6833
4.28.48.57 | 3085
11.28.16.36 | {...}
3.26 | 211| 0. 7.14
11.28.20. 2
motus hor. 6. 7 | [...]'
11.28.13.55
1.46. 5

0° 7'14" pars 1 aequationis
1.46. 5
1.38.51
88.21. 9
99959
[...]
11 168 800 000 | 38 848
2875
{...}
88.31.32
8.21. 9
10.23 par altera aeq.
7.14
0.17.37 tota

4.27. 5.33
3.26
4.27.26.36
6. 7 horarius
4.27.20.29 ☊ in ecc:
♂ 7.16.11.29 nodus
2.18.51. 0
78.51
sec. 51 712 100 000 | 516 852
100052
{...}
78.50.38
78.51
22
4.27.20.29
4.27.20. 7 eclipticus ♂
98112
3220
{...}
3159| 1.48.37 incl.
4.27.20. 7 eclipt: ♂
3.20.40.34 ☌ ☉
1. 6.39.33
36.39.33
sec: 124 657
sec: lat. eccent: 100 050
{...}
124719| 36.41.52
Angulus anomaliae commutationis ♂ ☉ ⊕.

♂ visus in 6. 1. 4.36 *XIV, 210*
☌ ☉ 3.20.40.34 *(263)*
2.10.24. 2
70.24. 2
latit: 2°54' 0"
sec: 298 110
100 128
{...}
298 491|
70.25.35 angulus ad visum
36.41.52
33.43.43 ad plan:
sinus ⊕ 94 221
dist. ☉⊕ 98 269½
{...}
9 259 050 559 | radius orbis
sinus ♂ 55527 | 166 748½
{...}
sinus ☉ 59760
dist. ☉⊕ 98269½
{...}
5 872 585 320 | dist: siderum ⊕ ♂
sinus ♂ 55527 | 105 769
{...}
105 769
sinus lat. 5059
{...}
5 350 853 731
rad. ♂ 166748 | 3269
{...}
Incl: 1.50.20
debebat 1.48.37
Inclinatio nimis magna,
Nimis igitur

Assumam eccentr: ⊕ majorem, augendo eam hoc loco per 500. Erit itaque distantia ⊙⊕ 97 769½

9 259 050 559		5 872 585 320		105 223	[...]
47 110 500		29 880 000		5 059	
9 211 940 059	radius orbis	5 842 705 320		{...}	
55527	165 900	55527	105 223	532 323 157	
{...}		{...}		1659	3 209
				{...}	

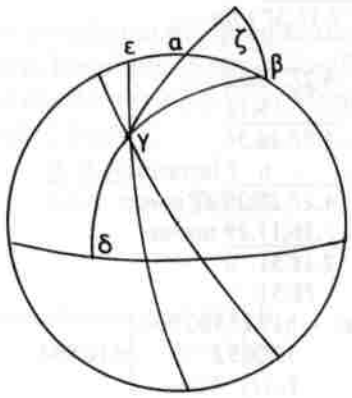
Prodit ut prius. Itaque Terrae eccentricitas nil juvat, si sinus latitudinis visae et per parallaxin correctae nimis sit magnus, facilis est error. Nam inter 3209 et 3159 intersunt 50 particulae, quae faciunt 1′40″. Si multiplices in se 3209 et 165 900, prodit 532 323 157, aufer quinquagies 8 295 000

	532 323 157	4 980
	8 295 000	5059
	524 028 157	79
divide per	105 223	4 980
	{...}	

Fuisset lat. 2.51.16. Fuit sine parallaxi 2.52.24. Extricentur parallaxes melius.[1]

XIV, 210v $\alpha\beta$ est 34°5′, $\beta\gamma$ 87°48′. Punctum eclipticae 1.4.36

facit cum meridiano angulum 66.29.16.
Cum hoc verticali angulum 90
differentia 23.31



Cum ergo $\beta\gamma\varepsilon$ fuerit 113.31.
Et $\alpha\gamma\varepsilon$ sit 90, erit $\beta\gamma\alpha$ 23.31.
Quaeritur $\gamma\alpha$.

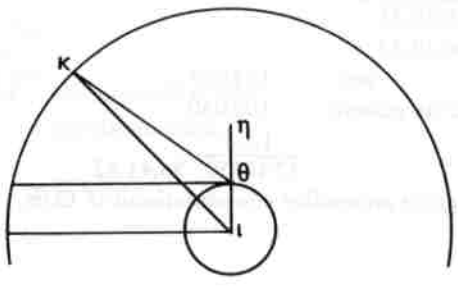
Primò. $\zeta - \gamma\beta - \gamma - \beta\zeta$.

39 902
99 926
{...}
39 872| 23.30 $\beta\zeta$.

Secundo ut secans $\zeta\beta$ ad ζ, ita secans $\gamma\beta$ ad $\gamma\zeta$.

12 074 000 000		260 500 000 000	
109044	110 727	10904	238 903 16
{...}		{...}	
10.34 $\alpha\zeta$		87.36 $\gamma\zeta$	
		10.34 $\alpha\zeta$	
		77. 2 $\gamma\alpha$	
		22.58 $\gamma\delta$	

Et tertio ita sec. $\alpha\beta$ ad sec. $\alpha\zeta$. Altitudo ♂ 23°.
Si 100 000 fit 1 150 semid: ⊕ quid supra prodicis distantia ♂⊕.



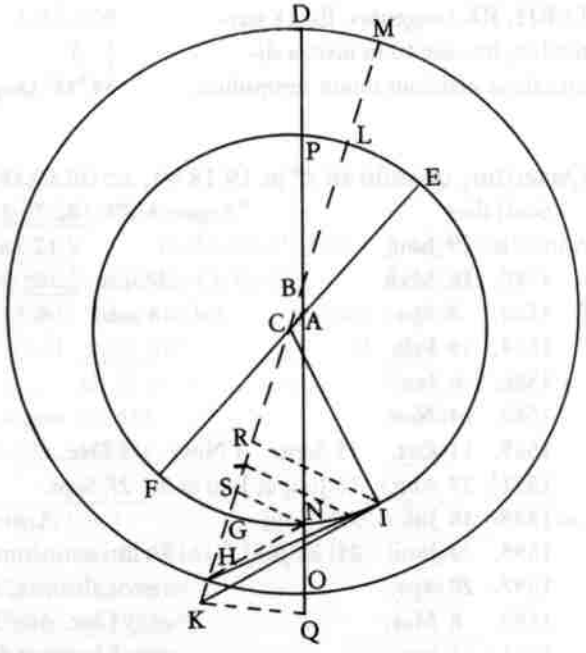
105 769
1 150
{...}
12 16|

Est ηθκ 73. Et ικ 1216, ιθ 1. Parall.

Ut ergo ικ ad ηθκ, sic ιθ ad θκι.		97 437	sinus
Refractio verò Solis in gr. 23 est	3.10	12 16	80.2′46″
excessus	24	97 28	tota lati-
deme latitudini visae	2.52.24	15	tudinis.
restat	2.52. 0		
debeat ex comp: nostra	2.51.16		
differentia	44″	Impraestabilis. [1]	

Exploretur[1] quo loco error circa eccentricitatem viae sit maximè sensibilis et quantum efficiat. *XIV, 211 (265)*

Demonstratur quod id sit in H. Nam KM transit per C.B centra circulorum. Quare HG appropinquatio est brevissima. Rectangulum ergo GH, HL, minus rectangulo NO, OP et omnibus alijs. At quadratum HI aequale illi. Minimum igitur omnium contingentium. Non datur autem major differentia, quàm in contingentibus. Etsi igitur HK brevior est quam OQ, sic tamen est per exiguum. Haec de IL locis. De IG locis probandum.



Quaeratur punctum H. In BCA sit BA 10 000. AC 2 400.

		2 400	
Est AE	3. 5.30	12 400	
AD	4.28.51	6 200	
	1.23.21	3 800	Imo in □ ♂ ☉.
BAE	53.21	Ergo cum est ♂ motu vero in 20 ♒. Terra	
	26.40½	vero circa ♂ stationes, magis tamen	
	50 240	circa primam. Quia in secunda, ⊕ esset	
	3 800	circa F, ubi se ingerit eccentricitas	
	{...}	⊕ non bene cognita.	

1 909 120 00 | 30 792
62 {...}

[1] *am oberen Rand* Generaliter IR ad suam RH est longissima, quia maximus IHR. Minores NHS et similes.

26.40½
17. 7
BCA 43.48
1.13.48
3. 5.30
19.18 ♌

Imo quia CI est 100000, erit IH tangens. Tangit ICH 44.48 CHI 45.12
Sunt aequales. Erunt CR, RH, RI aequales, quare 70454. Fiant toti. Et RH, RK tangentes. Ibi 58 particulae, hoc est 40 in nostra dimensione efficiunt unam scrupulum.

Sit CG 100000. BH 152500. Ut sinus BCA ad BA, sic BAE ad BC.

BH	152500	802300000 | BC	
BC	11592	69214 | 11592	
CH	140908	{...}	
CG	100000		
GH	40908		
duc in HL	200000		
radix	240908		
	40908		
	{...}		
	98550644 64		
	9	9905	
	{...}	etc.	
	44°48′ tangit.		

Non opus fuisset, dabatur enim I rectus, CI totus, CH secans.
Secat 44.48 HCI
10.19.18 CH
In 3 ♎ 0. 4. 6. In 4 ♎ propter A.
Haec esset certè commodissima. Nam ibi radius ⊕ est mediocris. Alter 9. 4.30 in 4½ ♉.[1]

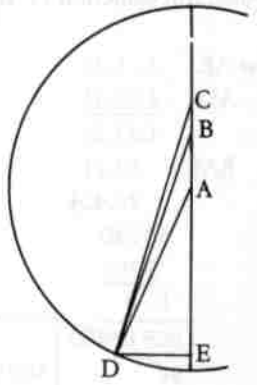
XIV, 211v Quaeritur, quando sit ♂ in 19.18 ♒, sc: 10.19.18

Socij dies		com: 1579	8. 7. 2
Anno 78. 29 Junij			2.12.16
1580. 16 Maji		Majus	2.19. 8
1582. 3 Apr.		d. 14 sub.	6.52
1584. 19 Feb.			
1586. 6 Jan.			
1587. 24 Nov.			
1589. 11 Oct.	15 Sept: 1 Nov: 3 Dec.		
1591[1]. 29 Aug.	16 Julij et Juni et 26. 27 Sept.		
1593. 16 Jul.	2.22 Julij		
1595. 3 Junij	21. 22 Julij		
1597. 20 Apr.			
1599. 8 Mar.			
1601. 23 Jan.			

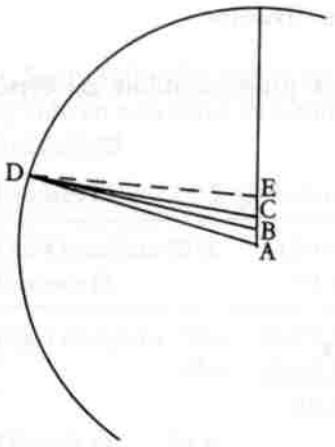
Anno 1580. 16 Maji
Primi omnium, quos hoc nomine ad calculos revocabimus, sunt 1589. 15 Sept. pro Marte, et 3 Dec. pro Terrâ. Tunc 1591. 26.27 Sept. pro Marte et Jun: pro ⊕.

⊙

1588[2] 9.20.49.39 [...]
Aug. 7.29.30.44
d.14 13.47.57
h. 7 17.15
m. 15 37
6. 4.26.12
3. 5.31.12
2.28.55
2. 3. 4
⊙ 6. 2.23. 8 ♎



[1] *Randbemerkung* 1 Nov. computatus est fol. 251
[2] *Randbemerkung* Supra fol. 227 supputatus et 231. Et pro lat: fol. 2.



ECD 88.55
sinus 99982
sit EC 1184
118400000
23680
2368
21312
1184|78688
0.40.40
88.55
CBD 88.14.20
BDE 1.45.40

DE 99953
EB 3074
24 BA
5474 EA
547400000 | 5476½
99953
{...}
tangit 3° 8′ 5″ EDA
secans 100150
99953
{...}
100103| AD'

♂ long. ut supra f.227.

XIV, 212 (267)

Hic corr.
10. 5. 1.16
3.26 additio mea
10. 5. 4.42 long. corr:
4.28.52
5. 6.12.42
DCB 23.47.18
sinus 40337
6833
{...}
2756| 1.35.10 CDB
23.47.44
25.22.54 DBE
64.37. 6 BDE
sinus 90346 BE
11729 BA
78617000 | AE
42867 | 183398
{...}
Tangit 61.23.55 ADE
64.37. 6 BDE
3.13.11 BDA
1.35.10 CDB
4.48.21 CDA
10. 5. 4.42
10. 0.16.21
♂ in 0.16.21 ♒
Respectu ☉ in eccentrico. Est prope limitem, parum subtrahitur igitur: ut in ecliptica fuerit 0.16.0 ♒.

Observatio
Mars habuit altitudinem q: 4°.
Long. visa 16.47.40 ♐ Lat. 1.41.40 m.
correcta per ref. 16.45.40 ♐ 1.52.20
Fol. 265 sit AG 0.16. 0 ♒ ecl. Nodus 16.12 ♏
AI 2.23. 8 ♉ ♂ 0.16 ♒
62. 7. 8 74. 4
secans 213840 96158
secans lat. 100048 3220
{...} {...}
213947| 3096| 1°46′27″ lat.
62. 8. 4 HAI Sinus HAI 88404
☉ IA 2.23. 8 ♎ 100103
visus ♂ IH 16.45.40 ♐ {...}
AIH 74.22.32 8849505612 | HI
secans 371380 sinus AHI 68814 | 12860
Visus lat. 1.52.20 sinus 100053½ {...}
{...} Si totus fit HA, quid sinus la. ver. HI vis.
37147 81
74.23. 2 AIH 140100 128600
62. 8. 4 HAI 3096 3267
136.31. 6 ... {...}
43.28.54 AHI 4337 4201|36200
Ut sinus HIC ad 100103, sic sinus AIH ad AH 96309
{...}
96408198 27 | 140099
68814
{...}
140100 AH
Non sunt pares
4337496 |
⟨1286⟩ | 337
{...}
3. 1.56 visa debita.

Quantum refractio ☉ excedit refractionem fixarum.

Cum in proximo schemate sit DCA 234728 et DB ex praecedentibus sat certò 152500. Jam verò DA 140100. [...]
Sicut totus ad DA, sic sinus DAE ad DE 140100
4.48.21 47871
23.47.44 {...}
28.36. 5 DAE 67067| DE'

XIV, 212v Si DE fit totus, quid DA DB 15250000000 |
14010000000 | 208898 67067 | 227384
67067 {...}
{...}
Secat 61.23.58 Secat 63.54.35
Cujus tang. 183410 204230
183410
[...] Si totus fit DC, quid 20820
67067
152500 fit 106000 quid 13963000 {...}
2792600 13963 Haec AB
558520 | 9156 si nuspiam erratum
61 Hic est eccentricitas viae ♂ 9156
{...} supra f. 257 9324
Et in additamento ad fol. 111 9707 178
9156 et fol. 232 8571
18863 18278
9432 9139

At supra probavi quod 40 efficiant scrupulum. Jam 26 vel 27 de 152500. Itaque 6 scrupulorum error committeretur, cum maximus committitur. Porrò cum latitudo arguat, plus dandum refractioni, erit et longitudini plus dandum. Sit ♂ in 16.43.40. Ut adhuc duo scrupula demantur. Erit AIH 74.21. 2. AHI 42.30.54.

47871 Post multa 9639200000 |
139966. Minor est priori per 134 6885 4 | 139966'
{...} {...}
64
67067
67003

XIV, 213 (269) 1399660000 | 208895 15250000000 | 227602 204460
67003 67003 183410
{...} {...} 21050
63.56.13 67003
{...}
Ecce quam res sit in lubrico. 1525 141040 00
Prodit jam 9249 305 28208 00
prius 9156 61 564160 | 9249
93 Adhuc tamen nulla parallaxis 61
et olim 9234 partem decimam attigit. {...}
75

Nota.

Supra folio 155. Error est 20 scrupulorum in inquisitione oppositionis verae. Repete et vide an non super hoc fundata sit hypothesis oppositionum. Martij die 4 h. 13.30 ♂ in 26.28 ♍

Diurnus Martis 24. Ergo horarum — 10.30 est 10.30

Die 4 completo ☉ in 24.25.40 ♓ ♂ in 26.17.30 ♍
Diurnus ☉ 59.37 Martis 24

Die 5 completo ☉ in 25.25.17 ♓ Mars in 25.53.30 ♍
♂ in 25.53.30 ♍
28.13

Diurnus ☉ 59.37
diurnus ♂ 24. 0
summa 1.23.37

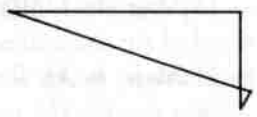
dat h.24, quid 28.13 — 28.13. 0
vel 60 diei — 1.23.37 | 20′
Prodeunt diei minuta 20′15″. Horae scilicet 8°6′. — 12.20
Pro motu Solis proportionali 60′ dat 59.37 — 7.40
20′ dat 19.52 — 20
15″ dat 14.54 — 20.23. 0
ergo 20′15″ 20. 7 — 9.15 | 15″
die 5 completo 25.24.17 — {...}
die ergo 6 hor. 8°6′ 25.45.24 ♓

Hic est locus et hoc tempus oppositionis verae cum ☉, sed folio 191. Hic error est correctus, et assumptus justus locus.[1]

Videtur verè et deductio 1591. 8 Junij non bene habens supra fol. 189. *XIV, 213ᵛ (270)*

Primum in ipsis observationibus apparet, refractionem hujus loci fuisse valde magnam. Quare commodius fuisset alius locus assumptus. Deinde proba calculum longitudinis et latitudinis per declinationem et A.R.

Die 6 Junij h.12 m. 20 A.R. ♂ 266.54.15
43.42 — 27.10 ♐
10.33 — Declinat 23.29.40
Anguli 88.46 — 1°14′ — Mars 27.25
99977 — 2152 — basis lat: 3.55.20
6840 — 6840
{...} — {...}
6838| — 137|
3°55′16″ — 4′42″



Latitudo M. — 27.10 — Cor ♏ eo anno 4. 5 ♐
illi 3.55.30 — 27.14′42″ ♐ — 23. 5⅓
27.15. 0 — 27.10⅓ ♐

Die 10 Junij h. 11°50′ A.R. 265.32.40 — coor. 25.55 ♐
264.32.55
59.45 — declinat 23.27.42
Anguli 88.14 — 1.46 — at ♂ 27.36. 0
sinus basis 99952 — 3038 — basis lat. 4. 8.18
7217 — 7217 — 7.18
[...] — {...} — 55 — Haec benè habent.
212½ — 26. 2.18
illi 26. 2.36

Jam pro motu diurno 6 Jun: h. 12.20 27.14.42
10 Jun. h. 11.50 26. 2.18

1.12.24		d. 3	h. 23 m.30	1.12.24
3.58.48		d. 3	58′ 45″	
14.24	18′		Diurnus Martis 24	18′12″
17.24			horarij 12	9. 6
54			6	4.33
1.11.38.24			1°	45½
45.36. 0	11½″		20′	15″
{...}			h. 12.20	9.21
			6 Junij 12.20	27.14.42
			6 Junij 0. 0	27.24. 3 ♐′

XIV, 214 (271)

Ad diem 6

	☉		♂			
1590	9.20.21. 0		27.24. 3	diurni	57. 8	
Maji	4.28.49.58		18.12		18.12	
d. 5	4.55.42		27. 5.51		1.15.20 summa	
	2.24. 6.40		26.47.40		Facit	horas
ap:	3. 5.32.37		26.24.32		15′	6
	11.18.34		23. 8	differentia	3′	1.12
	23.36		1.15.20	18′	20″	8
die 6	2.24.30.16	incipiente	6. 0		5″	2
diurnus	57. 8		{...}			7.23
die 7	2.25.27.24	incipiente	32. 0. 0	26″		
die 8	2.26.24.32	incipiente	{...}			
Ergo die 8 Junij horâ 7.23			2.24.30.16			
Locus Solis 26°42′ 3″ ♊			28.34			
			2.24.58.50			

Hic admonet me observationum inspectio, non esse tam rarum, latitudinem in oppositione non esse maximam, ut Tycho videtur innuere anno 93. Ecce enim tabulam obs: 91.

			Lat.		
13 Maji	h. 13°10	2°24′27″ ♉, diur. 9	2′15	m.	
14 Maji	h. 14. 0	2.15.10 ♉, diur. 8½	2.24.45	m.	
19 Maji	h.	1.34.45 ♉, diur. 9½	2.40.15	m.	
21 Maji	h. 13.34	1.15.48 ♉, diur. 12	2.52. 0	m.	
24 Maji	h. 13.13	0.40.20 ♉,	3. 5. 0	m.	
5		diur. 14	20.15		4. 3
29 Maji	h. 12.42	29.30.20 ♐,	3.25.15	m.	
8		diur. 17	30.15		3.47
6 Junij	h. 12.20	27.15. 0 ♐,	3.55.30	m.	oppositio vera die 8
		diur. 18	12.50		3.12
10 Junij	h. 10.50	26. 2.36 ♐,	4. 8.20	m.	
		diur. 19			3.40

11 Junij	h. 11.30	25.43.30 ♐,	4.12. 0	m.	
		diur. 18			2.30
12 Junij	h. 11.50	25.25.40 ♐,	4.14.30	m.	
27 Junij	h.				
28 Junij	h. 10.26	21.12.20 ♐,	4.45.20	m.	
16. 17 Jul.	h. 9.40	20. 8. 0 ♐,	4.50. 0	m.	

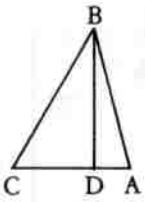
Hic per dies 38 crevit latitudo post oppositionem cum Sole per 45′. Demonstratio hujus rei eadem est, quae supra fol. 265 sum usus, sed in terminis alijs. Mars enim facit latitudinem veram in ♉, augescentem valde. Nam in 16°12′ ♒ est maxima. Tarde verò separantur ♂ et Terra. Itaque non tantum crescit linea inter Martem et Terram, quantum sinus latitudinis verae in sua proportione. Cum ergo crescunt proportionaliter, latitudo est maxima. Pro latitudine vera in oppositione vera perpende quod 6. 7. 8 Junij crescit celerrimè. Sinus enim latitudinis augebitur, distantia siderum minuitur. Cum ergo quatriduo augeatur per 12.50. Biduo augebitur plus dimidio hujus. Augeatur per $7\frac{1}{2}$. Erit in oppositione vera 4.3. De refractione caverunt. De parallaxi mentio nulla. At utuntur in planetis refractione fixarum, quae minor est justâ, circiter 4′. Itaque haec parallaxes elidunt, plus tamen pro refractionibus addendum. ¹

Nodus	16.12 ♏		1°11′56″	BAC				*XIV, 214ᵛ*
♂	26.43 ♐		4. 3. 0	CBA com.				
	40.31		2.51. 4	BCA				
sinus	64 967							
	3 220		4 974 140 000			706 270 000		
	{...}		706 27		70 428	497 4		141 992
	2092|	1.11.56	{...}			{...}		
		BAC						

Cum ⊕ in ♐ distet, non 100 000, sed plus, major igitur et haec distantia ♂ ☉.

Incidit unum ex alio. Animus est ex dato aphelio Martis, aphelio Terrae, nodis, latitudine verâ et latitudinibus visis *ακρονυχιοις* inquirere eccentricitatem viae utriusque, et proportionem orbium. De aphelio Terrae nullum est dubium. Aphelium Martis habetur ex ijsdem *ακρονυχιοις* longitudinibus. Nec pluribus est ad id opus quam ut crassiori minerva sciatur nodus et latitudo vera pro reductione ad circulum Martis seu potius, ut constet *προσθαφαιρεσιν* hanc esse valde parvam et minorem fortasse subtilitate observatoria. Nodi supra sunt investigati sat praecisè, ex aequationum extructione. Latitudo maxima etiam sat praecisè habetur, sed viâ flexuosâ et longâ, a posteriori. A priori autem sic potest haberi. Cùm planeta et a Sole et a Terra aequaliter abest (quod in solo ☿ locum fortasse non habet), vera et visa latitudo est eadem. At cum aequalis est distantia ☉♂ visa, angulo commutationis vero, tunc ♂ aequaliter abest. Ergo. Quantus autem esse debeat in apogaeo, perigaeo et locis intermedijs, sic habetur praesupposita jam aequali ⊕ circuitione circa Solem.

In[1] locis intermedijs isosceles est, cujus



crura	152 500	AB
basis	100 000	AC
dimidia	50 000	AD
fiat	100 000	
erit	305 000	AB
secat	70°52′	DAB quaesitus[1]

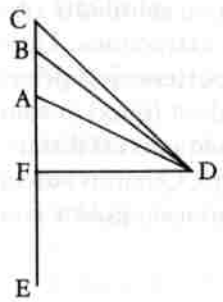
XIV, 215 (273)

	In apogaeo	152 500	In perig.	152 500
Adde $1\frac{1}{10}$	crassa Mi.	15 250		15 250
		167 750		137 250
		335 500		274 500
		72.40		68°38′

Hic quoque quintilis Mart. cognatus.

Tempora ex Magino					Observationum habitarum dies
1581.	a	2 Aprilis	in	12 Apr:	18 Martij, 22 Aprilis
1582	a	4 Aug.	in	16 Aug.	
1583	ab	8 Maj:	in	18 Maji	22 Apr: 5 Junij
1584	a	18 Sept:	in	28 Oct.	12 Novemb:
1585	a	13 Junij	in	24 Jun.	18 Maji
1586	a	24 Oct.	in	4 Nov:	10.22.24.25 Oct:, 1.8.10.11 No.
1587	a	27 Jul.	in	8 Aug.	
1588	a	24 Nov.	in	3 Dec:	6.10 Nov:, 5.15 Dec.
1589	a	23 Sept:	in	6 Oct.	15 Sept:, 1 Nov:
1590	a	27 Dec:	in	8 Jan: 91	18.19.20.28 Dec., 5.22 Jan.
1591	a	6 Dec:	in	21 Dec.	11 Nov:, 10 Dec.
1593	a	7 Feb.	in	20 Feb:	
1594	a	4 Feb.	in	16 Feb.	3 Jan:, 14 Feb:
1595	a	16 Apr.	in	4 Maji	
1596	ab	18 Mar.	in	28 Mart:	9.14.15.22 Mar., 22 Apr.
1597	a	10 Jul.	in	25 Jul.	
1598	a	24 Apr.	in	3 Maj.	9 Martij, 10 Maji
1599	a	3 Sept.	in	13 Sep:	11 Aug., 14 Oct.
1600	a	29 Maj.	in	8 Jun:	
1601	ab	11 Oct.	in	21 Oct.	

Considerabimus initio 10 Dec: anni 91 h.5.26. Tunc Mars in alt. 25° circiter et occasui propinquus fuit in 10°3′33″ ♓. Lat: 0.16.28 ♏.



1590	6.12.45.36	
Nov.	5.25. 2.23	
d. 9	4.43. 0	
h. 5	6.34	
m. 26	34	
	0.12.38. 7	
	4.28.54 30	
	7.13.44.37[a]	

Distantia ⊕ ♂ ad ⊕ ☉ est fere ut 3 ad 2.
Parallaxis ☉ in alt. 25. Est 2′45″.

[...]

BDF	39.19.43	
	63 377	BF
	9 300	BA
	54 077	AF[1]

[1] *Randbemerkung* Haec non ex necessitate, sed ad observationes commodius quaerendas.
[a] *richtig* 43.37

XIV, 215v

[...]

43.48. 3 BCD
69215 sinus
9260 BC
{...}
6409
3.40.28 BDC
47.28.31 FBD
42.31.29 BDF
67590 BF
9300 BA
58290 AF
582900000 | 79094
FD 73698
{...}
Tangit 38.20.40 ADF
42.31.29 BDF
4.10.49 BDA
3.40.28 BDC
7.51.17 ADC
♂ sin: 12.41.33
long. aequ. 20.32.50 ♉
sec. ADF 12750300000 | 93970
sec. BDF 135688
{...}
Hic distantia ♂ ☉
143305.
Parallaxis et latitudo *απαραλλαχτος*
manet. Lat. *απαρ.* 14′48″.
♂ 20.32.50 ♈
16.12. 0 ♉
26.39.30 distantia
Hic adhuc minor prodiret latitudo limitis.
☌ ☉ 28.23.38 ♊
♂ 20.32.50 ♈
67.50.48 ang: com:

Adhuc ergo major videri deberet latitudo, quam esset. Nam visionis angulus manet 71.41.30. Vide long. et lat. ♂ ex A.R. et declinatione.

A.R. 341.53.15 | 10°22′
341.32.43 |
20.32 |
declinat 7.42.27
sed Martis 8.34.30
basis lat: 52. 3

Anguli

67°42′ 22.18
925 379
52 52
{...} {...}
48| 19|
48.9 lat. 19.14
10.22
10. 2.46

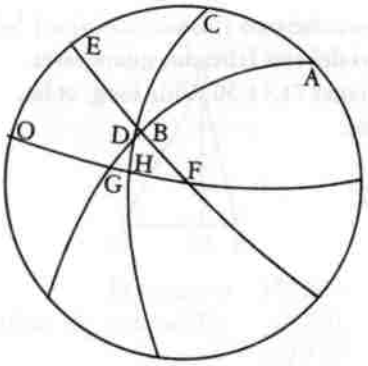
Hic ergo apparet error.
Corrige lat: 48. 9
1.40
46.29
sinus lat. 141100000 | 3145
sinus dist. 44867
{...}
Sit lat. 49
142500 | 3176
⟨44867⟩
{...}
Prodit 1.48. 8
debebat 1.50.45

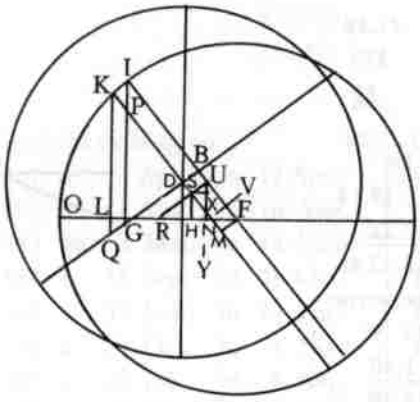
At nimia etiam fuit visa latitudo 0°48′ 9″, quia Terra propior Marti, quam Sol. Credibile est igitur, refractionem aliquam se ingessisse. Sane. Sol in alt. 25 facit refr: 2.3 ⟨...⟩. Et id jam saepè animadver ⟨...⟩, refractiones Solis prodesse man ⟨...⟩. Excessus refr. 50″. Sit visa 49. Prodit limitis 1.49.12. Ergo sola refractione nisi valde magna ...[1]

XIV, 216 (275)

Anno 1588. 5 Dec. mane h. 6

Declinatio ♂ 2°5′ m. Inter ♂ et cor ♌ 45°17′. In Magino ♂ est in $9\frac{2}{3}$ ♎. Lat: 1.18. s. Oriebatur 25 ♏, in NO 25 ♌, in m.c. 22 ♍. Pro investiganda ♂ altitudine. Est declinatio 25 ♌. 13°14′.





Angulus	1.25	70.22	
	1. 5	109.38	
		19.38 servetur.	
CA	34° 5′20″	22 ♍	11.31
AD	92. 5. 0	$9\frac{2}{3}$ ♎	12.36
CAD	16.15. 0		1. 5

Dabitur ergo viâ usitatâ CD et DH. Lubet hanc operationem in rectilinea transponere.

Datur	IFG,	34. 5.20	Quare IG
ergo et	FIG,	55.54.40	Quare GF
ergo et			GB
subtendit	DB	1. 5. 0	Quare DB
residua			GD
et	DGH	55.54.40	Quare DH.

Ut totus FI ad sinum altitudinis aequatoris IG, ita sinus altitudinis FG poli FG ad GB. Subtrahe sinum declinationis DB, restat GD. Ut ergo totus ad GD, ita sinus altitudinis poli ad DH sinum altitudinis stellae.

Aliter. Cum triangula GDN et FMN sint proportionalia, erit ut MN ad NH, sic FM ad DH, vel ut NF ad ND, sic FM ad DH.[1] Habetur autem bifariam FN. Vel sic.[2] Ut sinus altitudinis aequatoris ad sinum declinationis MF, ita totus ad FN. Vel sic. Cum detur IG sinus altitudinis aequatoris, dabitur et GO versus et GF sinus complementi. Et cùm detur KL, dabitur et LO versus. Quare LG differentia versorum. Fiunt autem proportionalia QLG et NMF, et sunt aequales QG, MF. Ut ergò LG ad GQ, ita eadem GQ vel MF ad FN, quae ablata ab FG, relinquit GN. Quare et NM, qua ablatâ a BF, restat DN. Ergò sic viâ brevissimâ.

Ut sinus altitudinis aequatoris ad FM sinum declinationis stellae, ita sinus altitudinis poli ad MN, quâ a BF sublatâ erit ut sinus totus ad residuam DN, ita sinus altitudinis aequatoris ad DH. Haec viâ priore paulo est longior, vide an in nostro exemplo coincidant.[1]

XIV, 216v

Sinus	55.54.40	82816		sinus alt. P:	82816
sinus	34. 5.20	56048			44526
		(...)			(...)
		46417	GB semper manet,		36875 21°38′20″
		1891	DB si locus manet		
		44526	GD		

Haec est altitudo stellae quando sinus arcus inter aequatoris horizontem et punctum culminaris, scilicet BF est ad sinum altitudinis poli, ut hic ad totum.

[1] *am Rand* Ut IG ad FG, ita FM ad MN.
[2] *am Rand* Ut FI ad IG, sic NS ad SH.

At in hoc casu est 16.15 82816
73.45. 0 82816
{...}
68585 43°18′9″

In hac scilicet distantiâ ab occasu. Jam in hoc casu divide sinum distantiae datae ab occasu vel ortu, per hunc sinum qui perpetuo idem est et productum multiplica per sinum altitudinis prius inventae.

Vel 96005
36875
{...}
3540184375 | 51617 31.4.32 altitudo Martis hoc modo.
68585
{...}

In hoc modo datur GB perpetuò. Ergò brevissimè sic age. Ut totus ad sinum altitudinis aequatoris, ita sinus complementi distantiae a meridiano aequatoriae ad altitudinem puncti culminantis unâ cum stella. [...] Hic posset tabula condi altitudinis punctorum aequatoris a meridiano elongatorum. Jam ut sinus altitudinis aequatoris ad declinationem, ita sinus altitudinis poli ad sinum qui sinui complement. distantiae ab meridiano respondet, subtrahendus est ab illo. Ergo tertiò, ut hic sinus complementi ad sinum alt: puncti, ita diminutio haec (in hoc casu) ad diminutionem altitudinis stellae. Fiunt hoc modo operationes 5.

Modus alter

Sinus a.P. 82816
sinus decl: 1891
{...}
156605056

156605056 | 2794
sin. 56048
{...}
2794
96005
93211
56048
{...}
52243 | 31.29.45 alt. ♂ hoc modo.

Est perinde ac si multiplicationes 96005 in 56048 et a producto subtraheris 156605056, vide.

96005
56048
{...}
53808 | 80240
1566 | 05056
52243 | ecce.

Operationes duae fiunt, praeceptum in hoc casu tale. Sinum altitudinis poli in sinum declinationis multiplica, similiter sinum distantiae ab ortu in sinum alt: aeq: illud productum ab hoc subtr. et abjectis 5 restat sinus alt.[1]

Demonstratio *XIV, 217 (277)*

Ut totus IF ad FG, ita SV ad VY. Deinde ut totus FI ad IG, ita FV ad VY. Subtrahe VX, restat XY vel SR.

Proba hunc modum viâ usitatâ.

Angulus 16.15
compl. 73.45
sinus 96005
versus 3995
sinus AD 92. 5
vel 87.55 99934
(...)
3772| quartus
sinus AC 56048
(...)
2103| differentia
Latus min. 34. 5
latus maj: 92. 5
differentia 58. 0
compl. 32
sinus 52992
versus 47008
differentia servata 2103
versus 49111
sinus 50889
compl. 30.35.22

Haec altitudo esse debet.

Et credo sanè. Nam cum NO sit 25 ♌, cujus declinatio 13.14
34. 5
47.19

Erit humilior quam 47.19.

Itaque computetur long. et lat ♂.

A.R. cordis ♌ anno 1600 est 146.45
an. 11.11
declinatio 13°58′ 0″
A.R. 146.55. 0

Latus er: 45.16
compl. 44.44
sinus 70391
versus 29619
minus 76. 2. 0
majus 92. 3. 0 87.57
differentia 16. 1
compl. 73.59
sinus 96118
versus 3882
differentia vers. 25737000 00 | 26521
sinus min. 97044
(...)

Et cum 22 ♍ culminet, cujus declinatio est 37.16, sequatur vero ♂ in 10 ♎, sanè altus est circiter 31. Nam Mars declinat 2. 5 merid:
et 22 ♍ 3.11
decrescit per 5.16; declinatio puncti reliqui 2 gradus dantur humiliatiori propter distantiam a meridiano.

Et jam altera quidem vice sentio errorem in praecepto de hoc genere sphaerici. Inquire errorem.

Alt: ♂ 31.29.45
compl. 58.30.15
sinus 85268
sinus 52243
versus 47757
2103
debet esse versus 45654
fuit 47008

Discrepant operationes nonnihil. Differunt eo, quod VX nimis brevis statuitur ad VY, tunc XY vel SH nimis fit longa. Nam si S est in superficie, V non est, sed intus, cum VX computatur. At cum VY, tum est in circumferentiâ. At hoc videtur nihil impedire.

Sed ad rem. Cum sit altitudo $31\frac{1}{2}$, nulla erit refractio. At parallaxis Solis est $2\frac{1}{2}'$. Martis minor est. Nam distantia ad ♂ est major quàm 3 ad 2. Itaque circiter $1\frac{1}{2}$ quae tota fere abit in declinationem, ut ea fuerit 2.3 merid. Distantia a corde ♌ quod tunc fuit in NO minor, sc: 45°16′.

sinus 2652100000 | 26538
summa 99936
(...)
versus 26538
sinus 73462
compl. 47.16.30
ang. 42.43.30
A.R. cordis 146.35.36
A.R. Martis 189.19. 6′

A.R. Martis 189.19. 6 — 10. 9.30 — *XIV, 217**
189.11. 2 culminat $10.9\frac{1}{2}$ ♎, decl. 4. 2.12 — 47
8. 4 — m. 2. 3 — 9.22.30
basis 1.59

ang. 66.50 — 919 — $27\frac{1}{4}$ — 23.10 — $393\frac{2}{5}$ — $393\frac{2}{5}$
919 — $27\frac{1}{4}$ — $127\frac{1}{4}$ — 119
119 — (...) — (...) — (...)
(...) — 50|059 — 47|
10 109| — 364 0
1.49 — lat. 1.49 — 50′ 3″30
10.30
9.22.30 ♎

Jam sunt invenienda loca ☉ et ♂ in eccentrico. Tempus aptum 1587. Nov: d. 3 h. 18. Sume tempus 1588. Et subt: d. 27. h. 6

	☉		♂	
	9.20.49.39		5.20.11.18	
	26.36.45		14. 9. 0	
	8.24.12.54		5. 6. 2.18	
20	14.47		7.52	
lon. sim.	8.23.58. 7		5. 5.54.26	
	3. 5.30.45		3.26	
	5.18.27.22	lon: sim: corr.	5. 5.57.52	
	26.32		4.28.59.12	utor ap: priore
	55		0. 6.58.40	
	6	sin	12149	
	25.31		9262	utor parallacticâ
☉	8.23.32.36 ♐		(...)	
			1125| 0.38.40	
30			6.58.40	
			6.20. 0	
			83.40 —— 99390	
			82.58.36 — 9300	
			41.24	90090000 00 | 811704
				11099
				(...)

visus ♂ in 9.22½ ♎ — prosth: 1.20. 4
⊕ in 23.32.36 ♐ — 5. 5.57.52
4.10 — 5. 4.37.48
40 Mars in 4.37.48 ♍
⊕ in 23.32.36 ♊
71. 5.12

Sunt propemodum aequales. Majuscula tamen distantia ♂ a Sole, quàm a Terra. '

XIV, 218 (279) [Nodus[1] 16.12 ♏ sinus lat: visae 1°57′
in 4.38 ♍ 340 300 000
dista: 71.34 ——————— sinus 94 869[2]

Hic cum longius distet Mars a Sole, quàm a Terrâ, oportet majorem videri latitudinem ex Terrâ. Eritque visa in ea proportione verae, in qua est sinus 94 599
ad 96 064 converte 96 206
94 599 94 599
1 465 1 607

100 000 fit 94 599 [fit 1] quid 3403
3 403
{...}
32 19|
3 170
{...}
29 99|

Si 3219 fit 10 quid 146 500 000 | 4
Lat. visa 1.57 32 19 | 5
compl. 88. 3 {...} | 5
Tang. 2 937 115 | 1
45 511 | 10
2 982 626 – 88. 5
compl: 1.55

Prodatur inclinationis angulus nimis magnus. Esset ergo observata latitudo nimis magna. At tantum errari non potuit observando.

Supra fol. 274 ♂ a nodo
26.40 in 21 ♈. Nimis parva erat latitudo.
Hic 71.34 in ♍ Nimis magna est latitudo.

Sed suspicionem omnem superat, quod latitudo visa, et ex hâc vera in 5 ♍, 19 gradibus post limitem est 1.55, decem scrupulis major justo. Errorem igitur alicubi non modicum esse necesse est. Videtur non esse in $9\frac{2}{3}$ Librae. Coincideret enim cum Magino in scrupulo, cum tamen ⊕ sit prope Solem, unde anterior videri deberet.

Habuit cor ♌ long. 24.17
10
24. 7
dist. ♂ 45.16
9.23 Ecce. Vix fiet ut[3] distantia in circulo minore per 17 fiat.

Erratum igitur esset in observatâ vel distantiâ vel declinatione. Sanè vice versa observatus non fuit.

Et nota 91 Dec: 10 vesperi h. $5\frac{1}{2}$ cum Maginus enim reponeret in 9.33 ♓. Visus fuit in 10.4, sc: 30 sc: ulterior, versus ☌ ☉. Hic etiam tale quid esse debere videtur. Error inventus est in A.R. cordis ♌. Lat: visa 1.49, sinus 3170.][4]

[1] *ganze Seite durchgestrichen*
[2] *Rechnung am Rand:* 94 869
3220
{...}
3055 1.45. 2
[3] *Rechnung am Rand:* 160 700 000 | 53 585 88.12.48
14995 | 53 585 3 152 839 1.47.12
{...} 3 206 424 debebat 1.45. 2
[4] *Am unteren Rand* Imperfectum

Interim dum de his videatur, consideremus et alia. Primò certitudinem apogaei. Id anno 91 ex folio 3 *XIV, 218v*

hujus fuit in 29. 0. 3
modo meo correcto 28.53.55
modo primo 29. 1.55
ante annum fol: 181 28.31.30

Sed ex vitiosis observationibus. Puto sat benè habere in 28.54 vel 29. 2.

Assumemus in praesentiâ has *ακρονυχίας* 1585. 1589. 1591. 1587. 1593.

Anno 1585 talis est catalogus

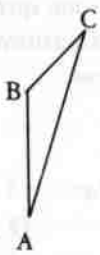
14 Janu: h: 16.40 in 27.32 ♌, lat. 4.19 b.
22 Jan. h: 14.55 in 24.49¼ ♌, lat. 4.28¾ b.
24 Jan: h: 9. 0 in 24. 9½ ♌, lat. 4.31 b.
31 Jan. h: 12. 0 in 21.20⅙ ♌, lat. 4.31 b.
3 Feb: h: 6.15 in 20.13¼ ♌, lat. 4.28 b.
4 Feb: h: 6.40 in 19.49½ ♌, lat: 4.28 b.

Fuit die 31 Jan. et ferè die 1 Feb: vera oppositio cum Solis medio. Ergo die 30 cum vero Solis. Considerandum creverit an decreverit latitudo. Nam sinus inclinationis decrevit, valde tamen exiguè. Cùm verò Mars ad aphelium suum tendat, crevit ejus a ☉ distantia et cum ⊕ defluat a perihelio in locis gr: 45, valde augetur ejus a ☉ distantia, ita hoc respectu ♂ propemodum in aequali manet a ⊕ remotione, sed interim ⊕ superat illum. Itaque augetur siderum remotio. Idque supra diminutionem inclinationum. Igitur latitudo visa ante veram oppositionem est maxima, forte circa 27 Jan. fuit maxima 4.33½ vel 4.34. Ergo verè in oppositione vera 4°32′. Malim 4.32½. Fuit Mars valde altus, circiter 53. Refractio nulla, parallaxis minima et paulo major solari[1]. Solis est 1′53″. Sit Martis 2½′ in latitudine. Erit visa latitudo *απαραλλακτος* 4.35 borealis paulo fortasse major.

Supra folio 183 fuit tempus oppositionis verae Januarij die 30 h. 18° 4′. Locus Solis verus in 21°36′13″ ♒.

16.12 ♏ ♈
21.36 ♌
99 556 sinus ——— 84.36 dist: a nodo
3 220
(...)
3206| 1°50′14″ inclinatio.[1]

CAB 1°50′14″ sinus 478 100 000
compl. CBA 4.35. 0 sinus 7991 | 59 830
BCA 2.44.45 (...) | Terrae respectu Martis.



XIV, 219 (281)

Anno 1589 sic fuit observatus.

5 Apr. h: 11.33 in 7°31′10″ ♏, lat. 1°28′13″ b. alt. 19°
8 Apr. h: 12.54 in 6.29.57 ♏, lat. 1.20.50 b. in meridiano 21⅓
13 Apr. h. 11.17 in 4.43.19 ♏, lat. 1. 9.35 b. 20⅓
15 Apr. h: 12. 5 in 3.58.21 ♏, lat. 1. 4.20 b. in mer. 22⅓

[1] *am Rand* (...)

20 Apr.	h:	11. 2	in	2.10. 5 ♏,	lat.	0.51.30 b.	$22\frac{2}{3}$
22 Ap:	h:	11.29	in	1.39.12 ♏,	lat.	0.50.20 b.	
23 Apr:	h:	10.42	in	1. 4.50 ♏,	lat.	0.43. 0 b.	
24 Apr:	h:	10.36	in	0.43.30 ♏,	lat.	0.38.50 b.	
26 Apr.	h:	11.14	in	0. 2.30 ♏,	lat:	0.33.20 b.	

Fuit vera oppositio cum vero Solis Apr. 14 h. 6 m. 36 in 4°26′53″ ♏, ut vides fol. 185. Vides iterum ante 14 Aprilis majorem esse latitudinem. Et pro tempore quando fuerit maxima, fuerunt observationes praecedentes tales.

Spica hoc anno in 18. 4 ♎ circiter
24.29
12.33 ♏

	mane					
9 Mart.	h. 4.25	a Spica	24°29′,	declinatio	$13.36\frac{1}{2}$	
10 Mar:	h: 2.54	a Spica	$24.26\frac{1}{2}$,	declinatio	13.37	
12 Mar:	h. 2.44	a Spica	24.24,	declinatio	$13.36\frac{1}{2}$	
14 Mart:	h. 2.31	a Spica	24.19,	declinatio	$13.36\frac{2}{3}$	
15 Mart:	h. 2.45	a Spica	24. $9\frac{1}{2}$,	declinatio	13.36	

Cum ergo his diebus propemodum eodem loco steterit, a 9 in 14 intra 10′ scrupulorum spacium, at propter idipsum Terrae valde appropinquaverit, eadem ergo fuit diminutio sinuum latitudinis et distantiae ♂ ⊕. Nam non mutatâ declinatione, nec A.R. nec mutatur latitudo. Supra verò probatum, cum non mutatur latitudo proportionem eandem dictorum et latitudinem maximam esse. Retrogressus tamen est in Scorpione per 10 scrupula, manente declinatione. Ergo mutavit et diminuit latitudinem per 3′2″. Ita enim fit a 11°0′ ♏ in 12°50′ ♏. Cum ergo distantiarum proportio sit in decremento, inclinationum in incremento, et cum sit facta diminutio, prius igitur fuit latitudo maxima etiam ante nonum Martij, quid nota.[1]

XIV, 219ᵛ Cum Mars est vicinus nodo, tunc nullo Terrae situ effici potest, ut sit latitudo vel constans, vel illa vice maxima: imò tum longissimè distarent dies oppositionis et latitudinis maximae, si Terra quiesceret. Cum Mars est in limite, coincidunt momenta verae oppositionis et latitudinis maximae. Tunc enim sinus inclinationum et distantiae siderum faciunt proportiones aequalitatis. In nodis maximam facit ♂ inclinationum proportionem, tunc ergo in ☌ vera, cum distantia aequales, maximum est latitudinum incrementum.

Divide sinu motus diurni Solis numerum eum, qui potest distantiam ♂ ⊕ (in dimensione qualium est radius ⊕ mediocris 100000;) minus distantiâ ⊕ ☉. Si differentiâ inclinationum, dividens majorem, eundem quotientem produxerit, latitudo ibi est maxima.

Pro lat: ad ☌ veram

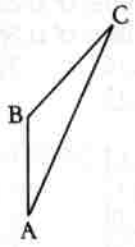
Apr.	13 h.	11.17	1. 9.35	24^h24^m	2.38	
	15	12. 5	1. 4.20	12.12	1.19	
	2	48	5.15	6. 6	$0.39\frac{1}{2}$	
	1	24	2.38	1. 1	$6\frac{2}{3}$	
	14	11.41	1. 6.58	5. 5	33	
		6.36	33			
		5. 5	1. 7.31			

Latitudo est 1°7′30″ b[1]. Cum verò ♂ habuerit altitudinem 21° gr. Est parallaxis ☉ 2′50″. Cum verò ♂ fere dimidio fuerit propior Terrae, erit parallaxis ferè duplo major. Sit

Est 4′20″
Refractio fuit 4′ circiter 4
20

Major est itaque latitudo borea per 20. Fietque 1°9′0″ circiter.

In 4.27 ♏
♈ 16.12 ♏
11.45 distantia



22.32 22′32″ BAC
65 68 CBA compl.
42.28 46.28 BCA

123 500 000		135 200 000		
18 91	65 310	20 07	67 364	Terrae respectu ♂.
{…}		{…}		

Vides rem circa minima versari. Nam si refractio (ut in ☌ ☉ ♂ mense Aprili, qui aspectus semper turbat aerem) fuit major, jam multum mutatur distantia ⊕ ☉.

Apr. 13 A.R. ♂	212.51		15 Apr:	212. 6.17	4.22 ♏	
	212.42			1.44. 5	13. 1.16	
	9			22.12	11.52.45	
Cooritur	5° 9′ ♏.				1. 8.31	
dcl:	13.17. 6	ang. 70°24′ —	942		471	
at ♂	12. 2.40		74½		5736	
basis lat.	1.14.26		{…}		56 52	
			701	lat. 1.10	64½	1°4′30″ lat.[1]

Anno 1587. Loca non multa sunt ad calculum revocata. *XIV, 220 (283)*

Die 4 Martij h.12.40 inter ♂ et Spicam 22°21′.
declinatio ♂ 4.45.30 s.
h.12.55 inter ♂ et cor ♌ 32.30

Die 10 Martij h.11.40 inter ♂ et Spicam 24° 33′40″
declinatio ♂ 5.35. 0 s.
h.12. 2 inter ♂ et cor ♌ 30° 7′40″.

4 Mar. h. 12.40	22.21. 0	h.12.55	32.30. 0	4.45.30	
10 Mar. h. 11.40	24.33.40	h.12. 2	30. 7.40	5.35. 0	
6	1°	2.12.40	2.22.20	49.30	
3	0.30	1. 6.20	1.11.10	24.45	

[1] *am Rand* Nam ut 155 ♂ ☉
101 ⊕ ☉
54 ♂ ⊕

Pro declinatione fixarum

Eo anno altitudo cordis ♌ 48. 3 — Declinatio Spicae $8.57\frac{1}{2}$ m. [...]'

aeq: 34. 5.20

declinatio cordis 13.57.40 s.

XIV, 220v

Die 4

H.13 m.15 sit differentia asc: inter ♂ et cor ♌ 31.37.15

h.13 m.35 inter ♂ et Spicam 17.43.30 {...}

Cor ♌ anno 1600 146.45.30 — Spicae 196. 4. 0

11.33 — 11. 8

{...} 146.34 — 195.53

31.37.15 — 17.43.30

13.15 | 178.11. — 178. 9.30

13.35 | 178. 9.30

h: 13.25 | 178.10.30 — Cooritur 28. 0'30" ♍

178. 9.58 — declinat 0.47.51 sept.

32 — at Mars 4.45.30

basis lat. 3.57.39

$6908\frac{1}{2}$

Anguli

66.29 — 23.31

917 — 399

$6908\frac{1}{2}$ — $6908\frac{1}{2}$

{...} — {...}

6335| 3.37.56 lat. — 2757 1.34.48

28. 0.30

♂ 26.25.42 ♍

Die 10 Mar. h. 11.31 inter ♂ et Spicam 19.53.30

917 399 aequatoria 195.53

6631 6631 175.59.30

{...} {...} 175.24.49

6081| 2646 1.31 34.41 cooritur 25°32' ♍.

25.32 declinat 1°46'52"

3.29.10 latit. 24. 1 at ♂ 5.35. 0

basis lat: 3.48. 8

Decrescit latitudo diebus sex per 9'. Et quia radius ⊕ augetur, Martis verò minuitur, plus igitur decrescit post quàm ante.

Fuit ☍ vera ut est fol. 191 et 269. 1587. 6 Martij h.8 m.4.

4 Martij h. 13.25 — 26°25'42" ♍, — lat. 3.37.56 b.

10 Martij h. 11.31 — 24. 1. 0 ♍ — lat. 3.29.10 b.

---

6 minus 1.54 — 2.24.42 — 8.46

5 23. 6 — 55

5 55 — 2.22 — 24'26" diurnus

2.42 — 12.13

4 Mar. h: 13.25 — 39

6 Mar. h. 8m.4 — 37.18

1 h. 18.39 — 26.25.42 ♍

25.48.24 ♍

supra fol. 191 — 25.44.31 ♍

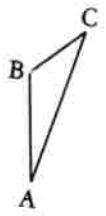
Mirum hic quatuor scrupulis meam ab illorum computatione differre. Et nota hanc esse fundamentalem. Et per sextantum distantias 25.43.30.

Falsa haec computatio. Nam pars prop. est 43.12, quare 25.42.30. [1]

Dies 6 dant 9′, quid $1\frac{3}{4}$. Facit $2\frac{2}{3}$. Ergo latitudo 3°35′ b. Alt. ♂ 39. Parallaxis exiguo major dimidiâ solari ut 10 ad 53. Est solaris 2.20. Sit Martis 1.20 quae eat in latitudinem per 1. Ita major evadet borealis, ut sit 3.36 b. *XIV, 221 (285)*

In 25.48 ♍
♈ in 16.12 ♍
50.24

sinus 77051
3220
{…}
2481| 1°25′18″ BAC 380150000 |
3.36. 0 CBA compl. 6279 | Pro distantia ☉⊕
2.10.42 BCA {…} | 60543

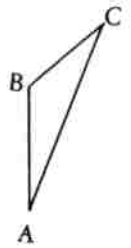


Anno 1593. 25 Aug. h. 17 fuit oppositio vera in 12.16 ♓. Die 24 h.$10\frac{1}{2}$ fuit lat: 6°5′30″. Altitudo, quae compensat 2 variationes. Minuuntur sinus inclinationum, augentur et ⊕ et ♂ radij celerius, ergo decrescit in posterioribus latitudo, et a 24 in 29 est $13\frac{1}{2}$, diurnus ergo $2\frac{7}{10}$. A 24 h. $10\frac{1}{2}$ in 25. h. 17 sunt d. 1 h. $6\frac{1}{2}$. Itaque sunt 3′. Erit latitudo 6°2′30″.

In 12.16 ♓
♋ in 16.12 ♉
63.56

89828
3220
{…}
2892| 1.39.25 BAC
6. 2.30 CBA com.
4.23. 5 BCA

764500000 |
10526 | 72620
{…}



Ex decem observationibus duae primae et duae ultimae omittentur, ut incertiores. Anni 95 ob exilitatem praeteribitur.

Caeterae 5 sic habent.

		dist: ⊕ ☉	dist. ♂ ☉		
1585	in 21.36 ♌	59830	ubique		1 { 3 / 2 { 4 / 5
1587	in 25.48 ♍	60543			3 { 2 / 4 / 5
1589	in 24.27 ♏[a]	67364	100000	1	4 { 2 / 3 / 5
1591	in 26.42 ♐	70428			5 { 2 / 3 / 4′
1593	in 12.16 ♓	72620			

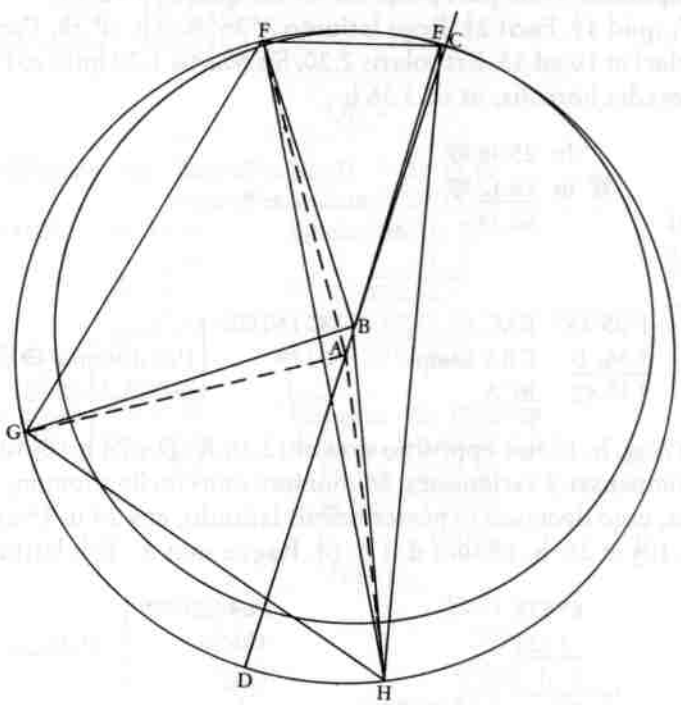
[…]

Illa anni 1589 in 4°27 ♏ etiam mechanicè repugnat reliquarum quatuor, consensus mediocris videtur. Ex illis itaque 4, quater possumus extruere circulum et quaerere eccentricitatem cum apogaeo. {…} *XIV, 221ᵛ*

Triangula sunt quatuor EFG, EFH, EGH, FGH. Ex horum quocumque, si habeantur latera et anguli, erit exempli gratia, ut sinus anguli GFE ad totum, sic GE ad diame-

[a] *auf Bl. 221ᵛ korrigiert in* 4.27 ♏

trum. In quolibet ergo opus est cognitione lateris et anguli oppositi. Verum quia etiam eccentricitatem et apogaeum quaerimus, vix poterimus reliqua praeterire latera et angulos.



Subtrahe motum fixarum

	1585	1587	1591	1593
	21.36 ♌	25.48 ♍	26.42 ♐	12.16 ♓
		2.42	. 5. 6	6.48
		25.45.15 ♍	26.36.40 ♐	12. 9. 0 ♓ '
XIV, 222		21.36 ♌	25.45 ♍	26.37 ♐
(287)		25.45 ♍	26.37 ♐	12. 9 ♓
	angulus	34. 9 FBE	90.52 GBF	75.32 GBH
		145.51	34. 9	90.52
		72.55½	125. 1 GBE	166.24 FBH
				34. 9
		325 560 |	59 830 EB	200.33
		168 833 | 1928	72 620 BH	159.27 EBH
		{...} |	132 450	20.33
			66 225	10.16½
		1. 6.16	6 395	181 280
		72.55.30		1279
	BEF	74. 1.46	13 245	{...}
	BFE	71.49.14	1 279	231 857 120 |
		56 136		13245 | 1751
		59 830	70 428 GB	{...} |
		{...}	72 620 BH	
		3 358 616 880 |	143 048	
		95008 | FE	71 524	tang. 1. 0.11
		{...} | 35 351	1 096	10.16.30
				9.16.19 BHE
				11.16.41 BEH

GBH 75.32
104.28
32.14

129074
1096
{...}
141465104 | 1978
71524 | {...}
1. 8. 0
52.14
51. 6 BHG
53.22 BGH

sinus EBH 35102
BH 72620
{...}
2549107240 | EH
19557 | 130342½
{...}

96829
72620
{...}
7031721980 |
80247 | HG
{...} | 87626'

60543 FB
72620 BH
133163
66581½
6038½
166.24 FBH
13.36
6.48
11924
6038½
{...}
720030660 |
665815 | 1081
{...}

0.37.10
6.48
6.10.50 BFH
7.25.10 BHF
23514
72620
{...}
1707586680 |
12913 | FH
{...} | 132238

70428 GB
59830 EB
130258
65129
5299
125. 1 EBG
54.59
27.29½
52038
5299
{...}
275749362 |
65129 | 4234
{...}

2.25.29
27.29.30
25. 4. 0 BGE
29.55. 0 BEG

98499
4942
{...}
4898332970 |
654855 | 7480
{...}

4.16.39
44.34.
BGF 40.17.21
BFG 48.50.39
81898½
70428
{...}
5767947554 |
49874 | EG
{...} | 115654
7041990078 |
75292 | GF
{...} | 9352
[...]'

XIV, 222v

Sunt sex triangula ex quibus circuli totidem earumque eccentricitates et apogaea quaeruntur *XIV, 223 (289)*

Primò in EFG. Est EFB 71.49.14
BFG 48.50.39
EFG 120.39.53
44. 6.46
164.46.39

BEF 74. 1.46
BEG 29.55. 0
FEG 44. 6.46

Hunc angulum proba. Est BGF 40.17.21
BGE 25. 4. 0
FGE 15.13.21

Centralis FAE est duplus, FAE 30.26.42
149.33.18
AEF 74.46.39
BEF 74. 1.46
BEA 0.44'53".

Hic apogaeum cadit post 21.36 ♌.

Ut sinus FAE ad FE, ita sinus AEF ad AE 96492 sinus AEF
35351 FE
{...}

Ang. 0.44.53 BEA
179.15. 7
89.37.33½
15330000
[...]

3411088692 | radius unâ vice AE
50671 | 673183
{...}

Ut CBE ad AE, sic BEA ad BA

AE 67318
BE 59830
127148
63574
3744
15330000
{...}

5739552000 0 | 90281
63574 |
{...}

67318
1305
{...}

87849990 |
11658 | AB unâ vice
{...} | 7536

tangit 83.40.45
89.37.33½
BAE 5.56.48½
BEA 44.53
CBE 6.41.41½
est BE 21.36
ergo BC 28.17.41½ apog: unâ vice. [1]

XIV, 223ᵛ Secunda in EFH.

Est BFE 71.49.14
BFH 6.10.50
ergo EFH 78. 0. 4
BEF 74. 1.46
BEH 11.16.41
FEH 85.18.27
78. 0. 4
163.18.31
FHE 16.41.29
Proba. BHF 7.25.10
BHE 9.16.19
FHE 16.41.29

AEF 73.18.31
BEF 74. 1.46
AEB 0.43.15
Hic apogaeum est ante E.

179.16.45
89.38.22½
15905000
2672½
{...}

425061125000 |
⟨62502½⟩ | 680070½
{...}

Duplus FAE, antea minor 33.22.58
146.37. 2
AEF 73.18.31
sinus 95786
FE 35351
{...}
3386130886 | AE
sinus FAE 55023 | 65175
{...}

Radius secunda vice
AE 65175
BE 59830
125005
62502½
2672½

tangit 81.38. 0
89.38. 22
EAB 8. 0.22
AEB 0.43.15
EBC 8.43.37
BE 21.36
ABC 12.52.23 ♌ apogaeum secunda vice
AE 65175
sinus AEB 1258
{...}
81990150 | AB
sinus EBC 15173 | 544
{...}

Haec eccentricitas secunda vice.[1]

Tertiò in EGH. *XIV, 224 (291)*

BEG 29.55. 0
BEH 11.16.41
GEH 41.11.41
BGE 25. 4. 0
BGH 53.22. 0
EGH 78.26. 0
41.11.41
119.37.41
GHE 60.22.19
Proba BHG 51. 6. 0
BHE 9.16.19
GHE 60.22.19
dup. GAE 120.44.38
59.15.22
AEG 29.37.41
sinus 49436
EG 115654
{...}
5717471144 | AE
85946 | 66524
{...}

Radius tertiâ vice.
AE 66524
BE 59830
126354
63177
3347
AEG 29.37.41
BEG 29.55. 0
AEB 17.19 ♈

Hic quoque apogaeum est ante E.

AEB 0.17.19
179.42.41
89.51.20½
39800000
[...]
3347
{...}
133210600000 | 2108500
63177
{...}

tangit 87°17′ 4″
89.51.20
EAB 2.34.16
AEB 17.19
EBC 2.51.35
BE 21.36 ♌
ABC 18.44.25 ♌
apogaeum tertiâ vice
AE 66524
sinus BEA 504
{...}
33528096 | AB
sinus EBC 4989 | 6720 tertiâ vice.[1]
{...}

XIV, 224v Quartò in FGH.

Fuit EGH	78.26. 0		GB	70428		GA	64650½
et FGE	15.13.21		GA	64650		sinus AGB	10501
ergo FGH	93.39.21			135078			(...)
fuit EHG	60.22.19			67539			67889490 1 | 9150
et FHE	16.41.29			2889		sinus ABG	74197
ergo FHG	43.40.50		AGH	47.20.11			(...)
	93.39.21		BGH	53.22. 0			Haec eccentr:
	137.20.11		AGB	6. 1.39			quarta vice.
HFG	42.39.49			173.58.11			BFG 48.50.39
Proba. BFG	48.50.39			86.59. 6			BFH 6.10.50
BFH	6.10.50			1899000			HFG 42.39.49
HFG	42.39.49			2889			
duplus HAG	85.19.38			(...)			BGF 40.17.21
	94.40.22			5486211000 | 81230			BGH 53.22. 0
AGH	47.20.11			67539			FGH 93.39.21
	sinus 73535			(...)			
	GH 87626			tangit 39. 5. 8			BHF 7.25.10
	(...)			86.59. 6			BHG 51. 6. 0
	6443577910 |			GBA 47.53.58			FHG 43.40.50
sinus GAH	99668 |	GA		GBC 132. 6. 2			
	(...) |	64650½		est GB 26.36.40 ♐			
Haec quantitas				ABC 14.30.38 ♑			
radij quartâ vice.				Hoc apogaeum			
				quarta vice.			

Coagulum

	Radius	Eccentr:	Apog:	
21.36 ♑ ♒ ♐.	67318	7536	28.17.42 ♑	Standum potissi-
25.45 ♒ ♑ ♓.	65175	5404	12.52.23 ♑	mum a ♑ ♐ ♓[1].
26.37 ♐ ♑ ♓.	66524	6720	18.44.25 ♑	
12. 9 ♓ ♒ ♐.	64650	9150	14.30.38 ♑	
Ατεχνως.	131968	14554	15.25.19	
	65984	7277	7.42.39	
	131699	12940	20.35. 2 ♑	
	65849	6470		

Illa quae est in ♐, efficit eccentricitatem magnam, quia minima, ubi illa deest. Hanc juvat ♒, quia ubi est ♐ ♒, ibi maxima. Sic ♑ facit magnum radium, juvat ♐. Vides autem in ♑ ♐ ♓ esse ferè mediocritatem.[1]

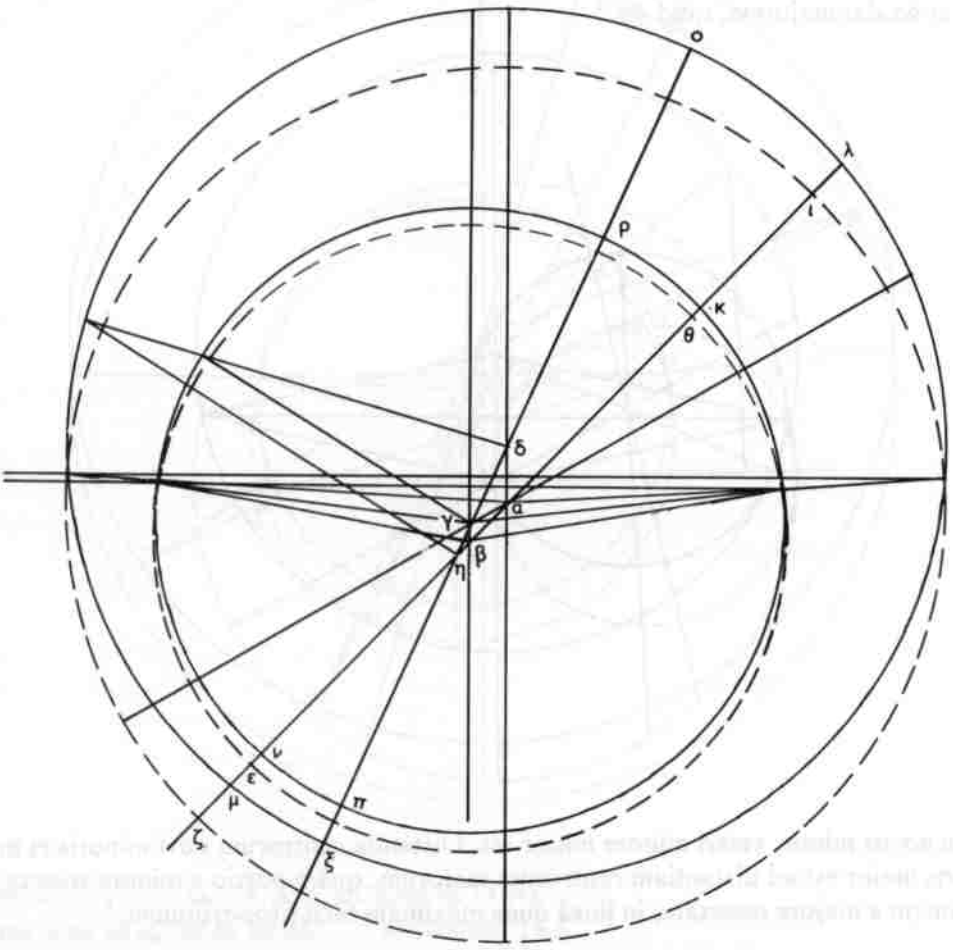
XIV, 225 (293) Notandum est, quod inclinatio diametri minorum $\gamma\beta$ ad diametrum majorum $\alpha\delta$ provenit tantum a laterali discessu γ a linea $\delta\alpha$. Nam si γ esset in $\delta\alpha$, inclinatio nulla foret.

Secundò si γ esset in $\delta\alpha$, centrum novi circuli minoris esset in η, remotum sc: per $\delta\eta$ a δ, et per $\gamma\eta$ a γ.

Sunt ergo parallelae $\gamma\beta$, $\delta\alpha$. Cùm ergo detur $\beta\alpha\delta$, dabitur ejus complementum $\gamma\beta\alpha$. Sed et $\gamma\alpha\beta$ datur. Quare et $\beta\gamma\alpha$, cum hinc, tum, quia aequat $\gamma\alpha\delta$. In triangulo igitur $\gamma\alpha\beta$

[1] *am Rand*

patescent $\beta\gamma$, $\gamma\alpha$. Haec est eccentricitas Terrae. Hac sat praecisè inventâ, subtrahe hanc proportionem a totâ proportione, restabit proportio Martij orbis.



Sit $\gamma\beta\alpha$	10°10′35″	Ut sinus γ ad $\beta\alpha$, ita sinus β ad $\gamma\alpha$.		
	53.27	17668	147700000	
$\beta\alpha\gamma$	43.16.25	6720	66524	2220
	53.27. 0	{…}	{…}	
$\beta\gamma\alpha$	126.33	118628960	$\gamma\alpha$	
$\beta\alpha$	6720	80334	1477	
	[…]	{…}		

Major evadet, quia ad circulum nimis magnum sic est. Rursum minor, quia $\gamma\beta$ non est parallela.

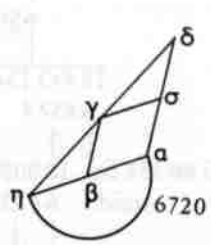
	147700000	
radius alibi fit harum	6592	2240′
	{…}	

Pro $\gamma\beta$. Ut sinus γ ad $\beta\alpha$, ita sinus α ad $\beta\gamma$. 68547 *XIV, 225ᵛ*

6720

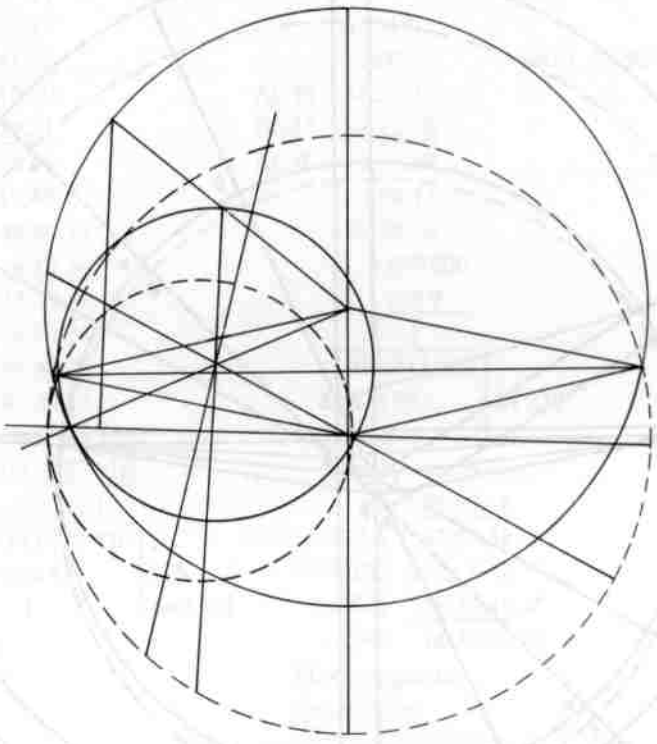
{…}

Jam sit $\beta\gamma$	5734	460635840	$\beta\gamma$
et $\delta\alpha$ sit	9175	80334	5734
subtrahe ⟨men.⟩	3441 quae sit $\delta\sigma$.	{…}	



Si $\delta\sigma$ dat $\sigma\gamma$, quid $\delta\alpha$, veniet $\alpha\eta$. Nam si $\gamma\beta$, $\delta\alpha$ parallelae, etiam erunt proportionales cruribus. Quemadmodum etiam ut $\eta\delta$ ad $\delta\gamma$, sic $\eta\alpha$ ad $\alpha\beta$. Est autem $\eta\delta$ ad $\delta\gamma$ ut major ad minorem quaesitum, quare etiam $\beta\alpha$ vel $\gamma\sigma$ ad $\alpha\eta$, ut major ad minorem. Ergo breviter si $\delta\alpha$ dat majorem, quid $\delta\sigma$. '

XIV, 226 (295)



Hic novus minor, veteri minore minor est. Distantia centrorum novi minoris et novi majoris major est ad distantiam centrorum majorum, quàm portio a minore resecta ad portionem a majore resectam, in lineâ quae maximam facit proportionem. '

XIV, 226^v Ad sequens schema pertinentia.

In $\gamma\alpha\iota$. Inventa est $\alpha\gamma$ 1470
$\alpha\iota$ invenitur ex $\beta\iota\alpha$.

Est $\beta\alpha\iota$ 82.27.10 Ut ergo $\beta\alpha\iota$ ad $\beta\iota$, sic $\alpha\beta\iota$ ad $\alpha\iota$.
$\beta\iota\alpha$ 7.51.32
90.18.42
$\alpha\beta\iota$ 89.41.18

Et cum sit $\iota\alpha\beta$ 82.27.10
et $\gamma\alpha\beta$ 43.16.25
erit $\iota\alpha\gamma$ 39.10.45 angulus
140.49.15 et crura.
70.24.37½

tan: 281 000
65634
{...}
18 443 154 000
6857 4
{...}

Si 66 334 fit 10 000 000 000
quid 66334
{...}

268 952

150 752

66 524
99 998½
{...}
665 230 021 4 | αι
99 134 | 67 104
{...}

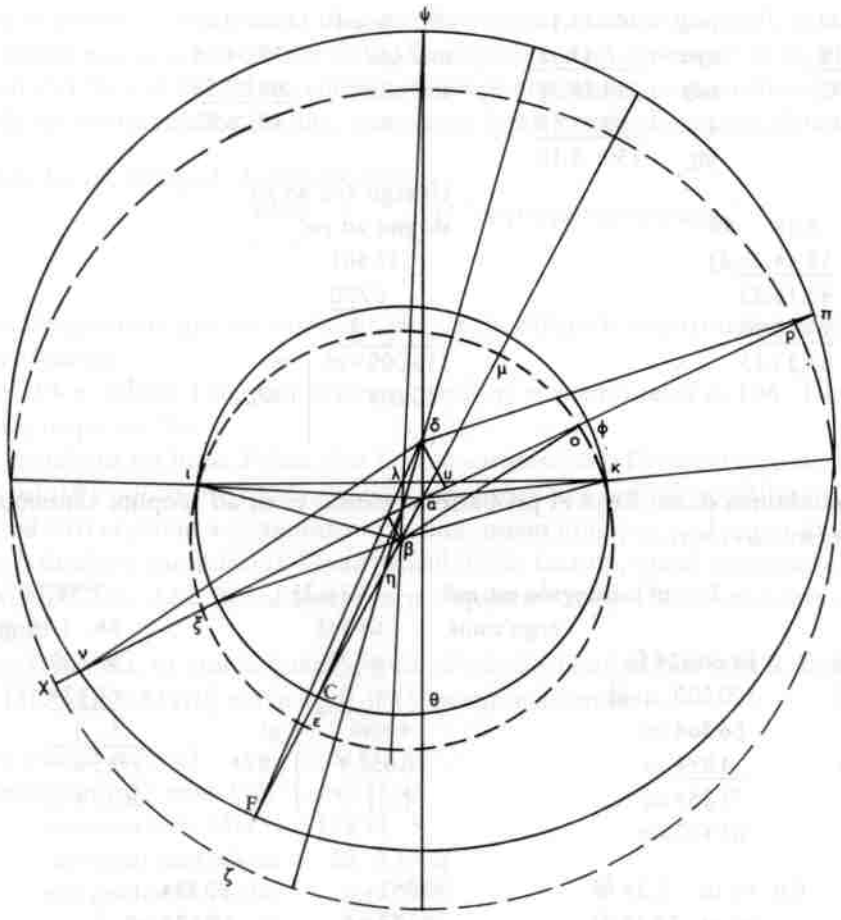
αι 67 104
αγ 1470
68 574
65 634

69.36.30
70.24.37½
0.48. 8

Ut $\gamma\iota\alpha$ ad $\gamma\alpha$,
sic $\iota\alpha\gamma$ ad $\iota\gamma$.
63175
1470
{...}
92 867 250 | ιγ
14 | 66 334
{...}

Proportio 150 752
infra 151 700. '

XIV, 227 (297)



Sit $\zeta\alpha$ 100 000. $\varepsilon\beta$ 66 524. $\beta\alpha$ 6720. Ergo $\varepsilon\alpha$ 73 244.

Primò ut $\varepsilon\alpha$ ad $\alpha\zeta$, sic $\beta\alpha$ ad $\alpha\delta$.

672 000 000	$\alpha\delta$
73 244	9175
{…}	

Deinde. Sit $\eta\alpha$ in 18°44′25″ ♌
est autem $\alpha\delta$ 28. 55. 0 ♌
$\eta\alpha\vartheta$ 10. 10. 35

Et cum $\alpha\delta$ sit 9175, dimidia erit $4587\frac{1}{2}$, quae subtendit angulum 2°37′45″. Cujus compl. 87°22′15″. Itaque fiet $\vartheta\alpha\varkappa$ 92°37′45″

et $\eta\alpha\vartheta$ 10.10.35

ergo $\beta\alpha\varkappa$ 102.48.20

77.11.40

et $\beta\alpha\iota$ 82.27.10

Ut ergo $\beta\iota$ ad angulum $\beta\alpha\iota$, sic $\beta\alpha$ ad $\beta\iota\alpha$. Et ut $\beta\varkappa$ ad $\beta\alpha\varkappa$, sic $\beta\alpha$ ad $\beta\varkappa\alpha$.

$\beta\alpha\iota$	99 134		$\beta\alpha\varkappa$ compl:	97 510	
	9175			9175	
	{…}			{…}	
909 554 450			894 654 250		
66524		1367	66524		1345
{…}			{…}		
7°51′32″	$\beta\iota\alpha$		7°43′48″	$\beta\varkappa\alpha$	

XIV, 227v

αιβ	7.51.32	μαχ	77.11.40
ιαβ	82.27.10	βχα	7.43.48
ιβη	90.18.42	αβχ	69.27.58
ιβα	89.41.18	ιβα	89.41.18
		ιβχ	159. 9.16

Si ιβχ est 159. 9.16
erit λβχ 79.34.38
sed αβχ 69.27.58
γβα 10. 6.50

Ut ergo λγα ad βα,
sic γβα ad γα.

Est γα in 5.28 ♋
et βα in 18.44.25 ♌
γαβ 43.16.25
γβα 10. 6.50
λγα 53.23.15

17561
6720
{...}
118009920 | γα
80269 | 1470
{...}

Hic abundamus datis. Ergo et probationis causâ, et ut ad scopum veniamus, quaerantur απ, αο, αν, ασ.

43.16.25
46.43.35
72832
6720
{...}
4894| τα

In ταβ rectangulo est ταβ 43.16.25.
ergo sinus 68548
Et 66524 fit 6720
100000, quid {...}
66364 το 4606| τβ
4894 τα 66524 | 6924
71258 αξ {...}
61470 ασ

3°58′14″ τοβ
86. 1.46 τβο
99760
66524
{...}
59856|
66364 το

99726 υπ
5471 αν
105197 απ
94255 αν

Est γα in 5.28 ♋
αδ in 28.55 ♌
δαυ 53.27
αδυ 36.33
Ut αχ ad αξ, sic αν ad ασ.
94255
71258
{...}
⟨67164⟩

59552
9175 αδ
{...}
5471| αο
Ut αρ ad αο, sic απ ad αφ.
105197
61470
{...}
64665 αφ'

80334
9175 αδ
{...}
7371| υδ

subt. 4°13′38″
85.46.22
99726 υπ

XIV, 228 (299)

ασ	67164	125500000	eccent. ⊕	147000000	eccent. ⊕
αφ	64665	6592	1904	6592	2239
	131829	{...}		{...}	
γφ	65920	1000000000			
γα	1255	65920	15170		
prius	1470	{...}			

In his assumpti hoc indemonstratum, quod sit ut ξα ad αε, sic βα ad αδ. At hoc incertum est. [...]

Judicium super hac speculatione

Cùm non assumantur sufficientia, aut certè nimis obliquè cogentia casum, non patet επανοδος a fictitijs circulis ad veros. Sed tamen hic mechanica succurrit, constituens eccentricitatem Martis 9175. Et enim fingit hanc esse ad eccentricitatem fictitiae Terrae, ut lineas proportionis maximae.

Deinde si diameter minorum et diameter majorum ponentur paralleli, junctis superioribus prodit eccentricitas Terrae 2240. Ex sequela autem superiore 2230, et proportio orbium 15 170. 100 000. Haec autem tuto ita poni possunt, cum mechanica subtilius testetur de theorematum certitudine, quam sunt ipsae acronychiae latitudines.

Si $\gamma\varphi$ 65 920 dat 100 000 quid 10 000 000 000 | 151 700 proportio orbium. [1]
6 592
{...}

Revisio Pragmatiae, qua eccentricitas, aequatio, distantia centrorum et media longitudo investigantur. *XIV, 228v*

A folio 154 in folium 187, ubi de novo incipitur, et continuatur in 196. Tunc iterum incipit 215, usque in 226.

Causa revisionis est haec. Prima vice falsum assumseram: Errorem ipse commisi. Altera vice fol: 191 putavi me fundamentales observationes optimè constituisse. At folio 284 animadverti errorem 4 scrupulorum in una, quem non ipse, sed computator longitudinis et latitudinis commiserat. Unde procul dubio factum, quod assumpta et limitata hypothesis fol. 221. 222. 223 discrepaverit a quatuor reliquis non assumptis ad constructionem.

Necesse igitur est, ut omnia quatuor loca ex suis declinationibus et A.R. deducantur.

Anno 1587, die 5 Martij mane horâ 1°16′ ponitur distantia

aequatoria inter ♂ et cor ♌	31°37′20″.	
ascensio recta cordis ♌: anno 1587	146.33.45	
ascensio recta Martis	178.11. 5	
culminat cum Marte	28. 1.13 ♍	
ejus gradus declinatio	0.47.23 s.	
declinatio Martis	4.45.30 s.	
basis latitudinis	3.58. 7 s.	
angulus culminantis 66°29′.	23°31′	
differentia longitudinis	1.34.56	
vera longitudo[1] Martis[2]	26.26.17 ♍	
vera latitudo	3.38.16 s.	
altitudo Martis circiter	37°30′	Nam meridiana fuit 38°52′30″ et post ½ horam est 35°45′.

Distantia a Terrâ circiter 56 000 dimidiâ Solis plus

parallaxis ergò circiter	4′ 0″
longitudinis circiter	16″
latitudinis circiter	4
vera longitudo	26.26. 0 ♍
vera latitudo[3]	3.34.20 s.

[1] *überschrieben* NB anno 1602. 15 Junij patuit error.

[2] *am Rand* Considerandum quare liber observationum habeat ad hoc tempus 26.28 ♍.

[3] *überschrieben* Vide errorem.

sin. Feb.		1.28. 9.11
d: 3		2.57.25
h.13		32. 2
m.16		39
		11.21.58.26
		3. 5.29.26
		8.16.29
ad.		2. 0.45
		23.59.11

	diurnus Martis	24
	Solis verus[1] ad tempus in	23.59.20 ♍
	ejus motus diurnus	59.35 '
XIV, 229	aggregatum diurnorum	1°23'35
(301)	distantia	2.26.40

Tempus ad oppositionem 1° dies 18[a] horae 7. minuta[a]. 3.13.16[2]
Tempus verae oppositionis 6 Martij h. 7 m. 7 post mer: 1.20. 6
motus Martis tempori competens - 42' -6'. 4.33.22
locus Martis eclipticus in opp: vera 25°44' 0 ♍. 24
5. 9.22

Aliter 2.26.40 | 1°d. h.18°7'
1.23.35
1. 3. 5 0 | 45'17"
(...)

Tempus 1587. Martij die 4 h. 13.37

distantia aequatoria inter ♂ et Spicam ♍	17.43.30
ascensio A.R. Spicae anno 1586¼	195.53.10
ascensio recta Martis	178. 9.40
prius ex corde ♌	178.11. 5
limitata horâ 13°23'	178°10'20"

Quare de ascensione rectâ nullum est dubium.

Pro majori comprobatione motus diurni

			in aequatore
Die	4 h.12.37	a Spica	17.43
die	10 h.11.32	a Spica	19.53
differentia dierum	5 h.21m.55		2.10
		scrupula	130

horae 120 4.13.16[3]
22 1.18. 7
142 6. 7.23

Ergo uni horae minus debetur quam unum scrupulum. Sed nota quod ascensiones illae habent majores arcus coascendentes.

Ut 26 ♍	176.19.53
28 ♍	178. 9.58
2	1.50

Ergo 2.10 cum 2. 0 ascendunt. Ita motus diurnus Martis est quam proximè 24'.

[1] *am Rand* Repete Solis verum. ——— 1586 9.20.19. 9
[2] *Rechnung am Rand*
[3] *Rechnung am Rand*
[a-a] *korrigiert aus* 20 horae 6 minuta

Haec deductio praeferenda est omnibus prioribus. Omnia bis repetij et ex ipsis observationibus deduxi. [1]Frustra quod anno 1602, 15 Jun. apparuit. Nota ergo hunc errorem in sequentibus[1].

Lon. ♂ 1586		4ˢ27° 5′33″
	Feb.	1. 0.55.13
	d. 5	2.37.13
	h. 9	11.48
	m.16	21
		6. 0.50. 8
iterum sub:	h. 2	1.19
		6. 0.48.49 [1]

Secunda observatio supra fol. 270 diligenter fuit examinata, et constitutum tempus 8 Junij h: 7°23′. Locus ☉ 26°42′ 3″ ♊. Fol: 189 locus Martis 26.43. 3 ♐ in sua orbita. Observatus est in meridie circa punctum tropicum, unde nulla parallaxis vel refractio longitudinis. *XIV, 229ᵛ*

Tertia fol. 190 ex computatione est deducta. Computatio longitudinis benè habet. Tum etiam ad nominatum tempus. Mars est loco nominato ratione eclipticae. [...] Tempus: 25 Aug. h.16°52′. Locus 12.16. 0 ♓ reductione factâ ad orbitam. Sed parallaxium non est facta mentio. In meridie habuit altitudinem 21.38. Ponamus horâ 10°30. Altitudinem fuisse 20°. Tertia parte distantiae Solis a terris abfuit.

Ergò parallaxis	8′20″
longitudinis	4.14
latitudinis	6.43
vera longitudo igitur	12°12′ 0 ♓
vera latitudo	

[2]Postea apparuit, non fuisse necessarium[2].

Quarta, deducatur est 30 Oct: h.8.20, quando vera et *απαραλλακτος* longitudo est in 17°47′15″ ♉. Lat. 0.7′10″ b. nec indiget reductione ad eclipticam cum sit in nodo. Et adeo diligenter quidem est computatus, ut etiam calculatae fixarum ab eo distantiae cum observatis conveniant.

Verus Solis locus est calculatus ad 30 Oct: h. 23 m. 18 in 17°28′24″ ♏. Superat Martis tempus horis

8.		20
15	minus	2

Solis diurnus 1°0′35″, Martis 22′54″. Primum pro horis 15 motus Martis est quaerendus 11.27 et 2.52. Hoc est 14.19, qui duplus a loco Martis efficit 17.33. 0 ♉

☉ 17.28.24

5.24[a]

Si summa diurnorum 1.23.29 dat diem, quid 5.24 {...} scrupul. diei 3. 10″. Horae 1°16′ Tempus exactissimum 31 Oct: h. 0°34′. Locus 17°31′34″ ♏. [1]

23.18

31 0.34

[1-1] *Hinzufügung*
[2-2] *Hinzufügung*
[a] *richtig 5.36*

XIV, 230 (303)

Respondet folio 191

Mars in sua orbita

1587.	6 Martij	h: 9	m. 16	p: m: 25°52′ ♍
1591.	8 Junij	h: 7	m. 23	p: m. 26.43 ♐
1593.	25 Augu:	h:16	m. 52	– 12.16 ♓ – Error[1]
1595.	31 Octob:	h: 0	m. 34	p: m. 17.31½ ♉

Subtrahe praecessionem aequinoctiorum correctam

1587	1591	1593	1595
5.25.52	8.26.43	11.16.16[a]	1.17.31½
28. 5	28. 8½	28.10⅓	28.12¼
4.27.47	7.28.34½	10.18. 5⅔[b]	19.19¼
7.28.34½	10.14. 5⅔	12.19.19¼	4.27.47
90.47.30	75.31.10[c]	65.13.35	128.27.45
angulus FAG	angulus GAD	angulus DAE	angulus EAF

Primum ponatur longitudo Tychonica per 3′26″ correcta, ut superius provenit.

1586	4.27. 5.33	1590	6.12.45.36	1592	7· 51.21	1594	7.28.25.39
Febr.	1. 0.55.13	Majus	2.19. 8. 5	Jul.	3.21. 6.11	Sept.	4.23. 4.17
d. 5	2.37.13	d: 7	3.40. 7	24	12.34.40	d:30	15.43.20
h. 9	11.48	h. 7	9.10	h.16	20.58	m.34	45
m.16	21	m.23	30	m.52	1. 8		1. 7.14. 1
	6. 0.50. 8		9. 5.43.28		11. 9.54.18		
	6. 0.50. 8		9. 5.43.28		11. 9.54.18		1. 7.14. 1
	3.26		3.26		3.26		3.26
	6. 0.53.34		9. 5.46.54		11. 9.57.44		1. 7.17.27 ab aequi-
	5.25.52. 0		8.26.43. 0		11.12.12. 0		1.17.31.30 noctio
In CFA	5. 1.34	in CGA	9. 3.54	CDA	2.14.16	ang. CEA	10.14. 3

Secundo ponatur aphelium, ut est prius inventum.

Ad tempus sc. intermedium in 29. 1. 0
subtrahe praecess: int. 4.28. 8
4. 0.53. 0[1]

XIV, 230v

Respondet fol. 191

	AF		AG		AD		AE
	4.27.47. 0		7.28.34.30		10.14. 1.40		0.19.19.15
aph:	4. 0.53. 0		4. 0.53. 0	perihel:	10. 0.53. 0		10. 0.53. 0
HAF	26.54. 0	IAG	3.27.41.30	IAD	13. 8.40	IAE	78.26.15
	5. 1.34		62.18.30		2.14.16		10.14. 3
			9. 3.54				
HCF	31.55.34	ACG	53.14.36	ACD	10.54.24	ACE	68.12.12

[1] *Hinzufügung*
[a] *korrigiert aus* 11.12.12
[b] *korrigiert aus* 10.14. 1⅔
[c] *korrigiert aus* 75.27.10

[...][1]	52 881 000	AF	801 170 000		189 220 000		928 410 000				
	8762	60 353	157 55	AG	3905	AD	17 767	AE			
	{...}		{...}	50 852	{...}	48 456	{...}	52 255			

Respondet fol. 192
Quaerantur anguli

AFG

FAG 90.47.30
summa rel: 89.12.30
dimid: 44.36.15
tang: 98 628
9 501
{...}

937 064 628 | 8426
111 205
{...}

tangit 4.49. 0
44.36.15
AFG 39.47.15

AF 60 353
AG 50 852
summa 111 205
differ: 9 501

ADG

GAD 75.27.10 75.31.10
104.32.50 104.28.50
52.16.25 52.14.25
129 262 129 107
2 396
{...}

309 711 752 | 3118
99 308
{...}

tangit 1.47. 9
52.16.25
ADG 54. 3.34[1]

AG 50 852
AD 48 456
99 308
2 396

ADE

65.13.35 DAE 65.17.35
14.46.25 114.42.25
57.23.12½ 57.21.12½
56 285½ 156 086
3 799
{...}

592 970 714 | 5888
100 711
{...}

tangit 3.22.11
57.21.12½
ADE 60.43.23½

AD 48 456
AE 52 255
100 711
3 799

Collige angulos
60.43.23½
23.46.50
54. 3.34
39.47.15
178.21. 2½
1.38.57½

AFE

AF 60 353
AE 52 255
112 608
8 098

EAF 128.27.45
51.32.15
25.46. 7½
48 273
8 098
{...}

390 913 754 | 3471
112 608
{...}

tangit 1.59.17
25.46. 7½
AFE 23.46.50

Quia summa non efficit 180, promovendum est apogaeum. Promoveatur per 10 scrupula.

XIV, 231 (305)

HCF		ACG		ACD		ACE	
31.45.34		53.24.36		10.44.24		68. 2.12	
52635		80 291		18 636		92742	
⟨8762⟩	AF	⟨15755⟩	AG	⟨3905⟩	AD	⟨17767⟩	AE
{...}	60 072	{...}	50 962	{...}	47 702	{...}	52 199

[1] *am Rand neben dem durchgestrichenen Text* Hic eccentricitas assumitur tantum 1000, non 20 ut prius.

Anguli

AF	60072	98628	tangens prior	AG	50962	129262	tangens prior	
AG	50962	9110		AD	47698	3264		
	111034	{...}			98660	{...}		
	9110	898501080	8092		3264	421911168	4276	
		111034				9866		
		{...}				{...}		

tangit 4.37.34
44.36.15
AFG 39.58.41

tangit 2.26.56
52.16.25
ADC 54.43.21'

XIV, 231'

ADE

AD	47702	156086	tang: prior	AF	60072	48273	tangens prior	
AE	52199	4497		AE	52199	7873		
	99901	{...}			112271	{...}		
	4497	701918742	7026		7873	380053329	3385	
		99901				112271		
		{...}				{...}		

tangit 4. 1. 8
57.21.12½
ADE 61.22.20½

AFE

tangit 1.56.20
25.46. 7½
AFE 23.49.47½
Collige 61.22.20½
angulus 54.43.21
39.58.41
179.54.10
5.50

Residua summa additione 35″ ad apogaeum conficitur.
Ergo Aphelium[1] tempore medio in 29°11′35″ ♌.

Sequentia respondent fol. 195. 196.

Primò pro GE habenda

		Est GAD	75.27.10	Est GA	50962		AFG	39.58.41		
		DAE	65.17.35	AE	52199		AFE	23.49.47½		
		ergo GAE	140.44.45		103161		GFE	63.48.29		
			39.15.15		1237		ergo GBE	127.36.58		
			19.37.37½				resid:	52.23. 2		
			tang: 35661				dimid:	26.11.31	BGE	
	AG	50962			1237				BEC'	
sinus	GAE	63276			{...}		tangit	0.14.44		
		{...}			44112657			19.37.37½		
		3224671512			10316 1	428	AGE	19.52.22		
sinus	AEG	33182	GE		{...}		AEG	19.22.44		
		{...}	97181							

[1] *korrigiert aus* Apogaeum

XIV, 232 (307)

Est BEG 26.11.31 [...] BE $54\,150\frac{1}{2}$
AEG $\underline{19.22.44}$ AE $\underline{52\,199}$
BEA 6.48.47 $106\,350$
$173.11.13$ $1\,951$
$86.36.36\frac{1}{2}$ $1\,688\,000$
$1\,688\,000$ $\underline{1\,951}$
$97\,181$ {...}
$\underline{44\,138}$ $3\,293\,288\,000$ | $30\,966\frac{1}{2}$
{...} 10635 | {...}
$4\,289\,374\,978$ |
79212 | BE tangit 17.12.22
{...} | $54\,150\frac{1}{2}$ $\underline{86.36.36\frac{1}{2}}$
Est IAD 12.58.40 BAE $103.49.59^{a}$
DAE $\underline{65.17.35}$ $76.10.\ 1$
IAE 78.16.15 Si BE fit 10 quid 18
CAE 101.43.45 $10\,000\,000\,000$ |
debebant esse pares[1] $5\,415\,05$ | $18\,467$ eccentricitas tota
{...} |
sinus BEA $1\,186\,300\,000$ |
971 | AB
{...} | $12\,217$

Supra cum apogaeum aequantis 2 gradibus justum locum praecederet, addidi 3.26 longitudini mediae. Jam cum tantundem sequatur, demam 3.26″.[1]

Ponatur ergo longitudo sic ut eruitur ex tabulis Tychonis *XIV, 232ᵛ*

long. simpl:				
ab aequinoctio	6. 0.50. 8	9. 5.43.28	11. 9.54.18	1. 7.14. 1
visa long. ab aequi.	5.25.52. 0	8.26.43. 0	11.12.12. 0	1.17.31.30

CFA 4.58. 8 CGA 9. 0.28 CDA 2.17.42 CEA 10.17.29

Secundo ponatur aphelium jam inventum 29.11.35 ♌
subtrahe praeces. 28. 8
4. 1. 3.35

long. visa a 1 ♈	4.27.47. 0	7.28.34.30	10.14. 1.40	0.19.19.15
aphel.	4. 1. 3.35	4. 1. 3.35 perih.	10. 1. 3.35	10. 1. 3.35

HAF 26.43.25 3.27.30.55 IAD 12.58. 5 IAE 78.15.40
IAG 62.30. 5
CFA 4.58. 8 CGA 9. 0.28 CDA 2.17.42 CEA 10.17.29

HCF 31.41.33 ACG 53.29.37 ACD 10.40.23 ACE 67.58.11

Sinus HCF assumitur

AC 10000	525360000		803780000			185210000			926990000			
sinus CFA	8662	AF	15657	AG		4005	AD		17866	AE		
{...}		60651	{...}		51337	{...}		46245	{...}		51886	

[1] *CAE und BAE*
[a] *richtig* 48.59

Ad oculum apparet proportionem AF ad AD nimis esse magnam. Id inde fit, quia D nimis propinquum est perihelio et F aphelio. Retrahendum igitur aphelium in antecedentia. Sed computetur summa angulorum ut constet, quantum sit retrahendum.

Quaerantur anguli

AFG

AF 60651
AG 51337
111988
9314
98628 tangens superior [...]
{...}

918621192		tangit	4°41'22"	
111988	8293	dimidium superius	44.36.15	
{...}		AFG	39.54.53	

ADG

AG 51337
AD 46245
97582
5092
129262 tang: superior
{...}

658202104		tangit	3.51.31
97582	6745		52.16.25
{...}		ADG	56. 7.56

XIV, 233 (309)

ADE

AD 46245
AE 51886
98131
5641
156086 tang. super.
5641
{...}

880481126		tangit	5. 7.37
98131	8972		57.21.12½
{...}		ADE	62.28.50

AFE

AE 51886
AF 60651
112537
8765
48273 tang: super:
{...}

423112845		tangit	2. 9.12	Collige 23.36.55
112537	3760		25.46. 7½	62.28.50
{...}		AFE	23.36.55	56. 7.56
				39.54.53
				182. 8.34

Cum dimidium summae angulorum ad F.G.D.E semper maneat idem: colligi semel potest, et postea tantum addi parvi anguli, et videri an impleant hiatum.

Ut 44.36.15
52.16.25
57.21.12½
25.46. 7½
180. 0. 0

De hac summa subtrahitur variatio angulorum AFG, AFE. Additur variatio ADG, ADE. Itaque tantum vide an binae binas aequent.

Ut Variatio { AFE 2. 9.12
AFG 4.41.22
summa 6.50.34 subtrahenda

Variatio { ADE 5. 7.37
ADG 3.51.31
summa 8.59. 8 addenda
2. 8.34 differentia addenda
supra 182. 8.34

Supra per 11 scrupula aphelio adjecta aucta est summa angulorum per 1°40′ sive 80′.
Si 80 dat 11, quid 129 129

129
1419| 18′

Ergo octodecim scrupula adimenda sunt apogaeo, ut minuatur summa angulorum
per 2° 9′ 29.11.35 Augetur HCF et fit 31.59.33 52982
18 Minuitur ACG et fit 53.11.37 80066
aphelium esset 28.53.35 ♌ Augetur ACD et fit 10.58.23 19035
Augetur ACE et fit 68.16.11 92894.′

529820000		800660000		190350000		928940000		*XIV, 233ᵛ*
8662	AF	15657	AG	4005	AD	17866	AE	
{...}	61166	{...}	51137	{...}	47528	{...}	51995	

Quaerantur anguli

AFG		ADG		ADE		AFE	
AF 61166		AG 51137		AD 47528		AF 61166	
AG 51137		AD 47528		AE 51995		AE 51995	
112303		98665		99523		113161	
10029		3609		4467		9171	
tang. super 98628	——	129262	——	156086	——	48273	
{...}		{...}		{...}		{...}	
989140212		466506558		697236162		442711683	
112303	8808	98665	4728	99523	7006	113161	3912
{...}		{...}		{...}		{...}	

tangit 5. 2. 1 tangit 2.42.24 tangit 4. 0.26 tangit 2.14.26
2.14.26 2.42.24
summa sub: 7.16.27 summa add. 6.42.50
summa add. 6.42.50
differentia subt: 33.37

Angulorum summa evadit minor justo.

Prius erat excessus 2. 8.34 Si 2°42′11″ dat 18′ scrupula quid 33′37″, facit 3′44″.
jam defectus 33.37 Itaque rursum adde aphelio 28.53.35 {...}
summa 2.42.11 3.44
28.57.19 ♌

HCF		ACG		ACD		ACE	
31.59.33		53.11.37		10.58.23		68.16.11	
3.44		3.44		3.44		3.44	
32. 3.17		53. 7.53		11. 2. 7		68.19.55	
530740000		80000000		191410000		929340000	
8662	AF	15657	AG	⟨4005⟩	AD	17866	AE
{...}	61272	{...}	51095	{...}	47793	{...}	52017′

XIV, 234 (311)

Quaerantur anguli

AFG		ADG		ADE		AFE	
AF 61272		AG 51095		AD 47793		AE 52017	
AG 51095		AD 47793		AE 52017		AF 61272	
112367		98888		99810		113289	
10177		3302		4224		9255	
tan: 98628		129262		156086		48273	
{...}		{...}		{...}		{...}	
100737156	8933	426823124	4316	659307264	6606	446766615	$3944\frac{1}{2}$
112367		98888		9981		113289	
{...}		{...}		{...}		{...}	

tan. 5. 6.16 — 2.28.16 — 3.46.47 — 2.15.30

2.15.30 3.46.46

7.21.46 6.15. 2 debebant pares esse.

Ratio est, quia erravi, cum statuerem promovere apogaeum, id removi reipsa.

HCF		ACG		ACD		ACE	
31.59.33		53.11.37		10.58.23		68.16.11	
3.44		3.44		3.44		3.44	
31.55.49		53.15.21		10.54.39		68.12.27	
528890000		801310000		189290000		928540000	
8662	AF	15657	AG	4005	AD	17866	AE
{...}	61059	{...}	51179	{...}	47263	{...}	51972

Quaerantur anguli

AFG		ADG		ADE		AFE	
AF 61059		AG 51179		AD 47263		AE 51972	
AG 51179		AD 47263		AE 51972		AF 61059	
112238		98442		99235		113031	
9880		3916		4709		9087	
98628		129262		156086		48273	
{...}		{...}		{...}		{...}	
974444640	8682	506189992	5142	735008974	7407	438656751	3881
112238		98442		99235		113031	
{...}		{...}		{...}		{...}	

tan: 4.57.42	2.56.36	4.14.10	2.13.21
		2.56.36	4.57.42
		7.10.46	7.11. 3'

XIV, 234v Est ergo variatio diminutoria 7.11. 3

additoria 7.10.46

differ: 0. 0.17

angulorum ergo summa 180. 0.17

Pertexamus

Quaeritur GE. Manet GAE complementi sinus 63 276.

Ergo AG 51 179
GAE sinus 63 276
{...}

3 238 402 404 | GE
33332 | 7156
{...}

Manet etiam GAE complementi dimidij tangens

GA 51 179 | 35 661
AE 51 972 | 793
103 151 | {...}
793 | 28 279 173 | 274
10 315 1
{...}

tangit 9′24″
19.37.37½
AEG 19.28.14

Constituendi anguli AFG, AFE.

44.36.15
25.46. 7½
70.22.22½
subtrahe 7.11. 3 summa variationis
GFE 63.11.20
GBE 126.22.40
resid: 53.37.20 sinus GBE
BEG 26.48.40
AEG 19.28.14 BE 54 431
BEA 7.20.26 AE 51 972
172.39.34 106 403
86.19.47 2459
tan: 1 559 000
2459
{...}

3 833 581 000 | 36 030
1 064 03
{...}

Latus GE 97 156
sinus BEG 45 107
{...}

4 382 415 692 | BE, BG
805 13 | 54 431
{...}

Si 54 431 BE fit 10 quid 10

1 000 000 000 | AC
54431 | 18 372
{...}

Sinus BEA 1 277 700 000
sinus BAE com: 96057 | 13 301 eccentricitas
{...} | BA

tangit 19.48.49
86.19.47
BAE 106. 8.36
73.51.24
IAE 78.15.40
CAE 101.45.20
BAC 4.23.16'

Apparet totam hanc repetitionem institutam esse perperam, addidissem potius meae pridem correctae longitudini. *XIV, 235 (313)*

Prius 101.43.45 | 103.49.59 | 2. 6.14

Jam 101.45.24 | 106. 8.36 | 4.23.12 | 2. 6.14 | 2.17

Ergo si 3′26″ addita obsumunt 2.17, quid addendum ut consumantur 4.23.12.
2.17 dat 3.26 quid 4.23.12
{...} 6′36″ addendum longitudini Tychonis

apogaeum jam 28.57.19
prius 29.11.35
erit 29.34 circiter

eccentricitas tota jam 18 372
prius 18 467
veniet 18 560 circiter
centrum eccentrici jam 13 301
prius 12 217
erit 11 120

Repetatur ergo ordine

long. sim:	6. 0.50. 8	9. 5.43.28	11. 9.50.18	1. 7.14. 1
mea corr:	6.36	6.36	6.36	6.36
	6. 0.56.44	9. 5.50. 4	11. 9.56.54	1. 7.20.37
visa long.				
ad aequin.	5.25.52. 0	8.26.43. 0	11.12.16. 0	1.17.31.30

CFA 5. 4.44 CGA 9. 7. 4 CDA 2.19. 6 CEA 10.10.53

Ponatur apog: in 29°34′ ♌
praecess. 28. 8
4. 1.26. 0

long. a 1 ♈	4.27.47. 0	7.28.34.30	10.14. 5.40	0.19.19.15
aphelium	4. 1.26. 0	4. 1.26. 0	10. 1.26. 0	10. 1.26. 0

HAF 26.21. 0 3.27. 8.30 IAD 12.35.40 IAE 77.53.15
IAG 62.51.30
CFA 5. 4.44 CGA 9. 7. 4 CDA 2.15. 6[a] CEA 10.10.53

HCF 31.25.44 ACG 53.44.26 ACD 10.20.34 ACE 67.42.22

sinus	521 460 000		806 340 000		179 530 000		925 250 000	
	8853	AF	15847	AG	3929	AD	17676	AE
	(...)	58902	(...)	50883	(...)	45693	(...)	52345′

XIV, 235ᵛ

Quaerantur anguli

	AFG		ADG		ADE		AFE	
AF	58902		AG	50883	AD	45693	AE	52345
AG	50883		AD	45693	AE	52345	AF	58902
	109785			96576		98038		111247
	8019			5190		6652		6557
tang. us:	98628	——		129262		156086		48273
	(...)			(...)		(...)		(...)
	790897932			670869780		1038284072		316526061
	109785	7204		96576	6947	98038	10591	111247	2845
	(...)			(...)		(...)		(...)
	t. 4. 7.14			t. 3.58.26		t. 6. 2.44		t. 1.37.46
						3.58.26		4. 7.14
					variatio ad:	10. 1.10		5.45. 0 variatio sub:
						5.45. 0		
					angulorum summa	4.16.10		
						major justo		

Supra 14 scrupulis ademptis apogaeo effeci summam angulorum minorem per 2.8½.
Jam adimemus 29′ sc. 29.34
29
29. 5. 0 ♌

HCF	ACG	ACD	ACE
31.25.44	53.44.26	10.20.34	67.42.22
29. 0	29. 0	29. 0	29. 0
31.54.44	53.15.26	10.49.34	68.11.22

[a] *oben* CDA = 2.19.6

528 620 000		801 330 000		187 830 000		928 420 000	
88 53	AF	158 47	AG	39 29	AD	176 76	AE
{...}	59 711	{...}	50 566⅔	{...}	47 806	{...}	52 524

Anguli

AFG		ADG		ADE		AFE	
AF 59 711		AG 50 567		AD 47 806		AE 52 524	
AG 50 567		AD 47 806		AE 52 524		AF 59 711	
110 278		98 373		100 330		112 235	
9 144		2 761		4 718		7 187	
tang. 986 28		129 262		156 086		48 273	
{...}		{...}		{...}		{...}	
90 1 854 432		356 892 382		736 413 748		346 938 051	
110 278	8 178	98 373	3 624	100 33	7 340	112 235	3 091
{...}		{...}		{...}		{...}	
4°40′30″		2. 4.31		4.11.53		1.46.14	
				2. 4.31		4.40.30	
			var. ad.	6.16.24	var. sub.	6.26.44	
						16.24	
					differentia sub.	10.20	

Uno scrupulo ad ap: additio tollitur. In 29. 6. 0 ♌.' *XIV, 236 (315)*

[...] Ponatur AB 9280. Jubemur quatuor puncta circumferentiae determinare, in quae ex A eductae quatuor, spacium 4 rectorum in data ratione dividant. Ea sunt quaecumque 4 puncta sic tamen, ut uno assumpto caetera fiant necessaria. Ejiciatur per centrum recta, transiens per assumtum punctum, quae sit IABH. Et determinetur punctum F in certâ remotione ab H. Ut si H sit 29. 5 ♌. Et inde faciamus AF consistere in 25.52 ♍.

29. 5	5.25.52
28. 8½	28. 5
4. 0.56½	4.27.47
	4. 0.56½
erit HAF	26.50½

Ergo in circulo punctum F ab H definiamus quantum absit: Datur BAF 26.50½, BF 100 000, BA 9 280.

Ut BF ad BAF, sic BA ad BFA

Proponitur	FAG	90.47.30	BA	92 80			
	BAF	26.50.30	BAF	45 153			
		117.38. 0		{...}			
	GAI	62.22. 0		4 190|	2°24′ 5″	BFA
proponitur	GAD	75.31.10			26.50.30		
	IAD	6.50.50			29.14.35	HBF[a]	
		928			5.16.42	BGA	
		11 923			82.22. 0		
		{...}			77. 5.18	GBI[a]	
		1 106|	0.23. 2	ADB	Proponitur	DAE	65°13′35″
		6.50.50			IAD	6.50.50	
		6.18.48	IBD		IAE	72. 4.25	
						95 145	
						⟨92 80⟩	
						{...}	
						8 829½	
						5. 3.56	AEB
						67. 0.29	IBE[a]

[a] *jeweils zwei parallele horizontale Striche neben dem Winkel*

Factum est, quod sumus jussi. Jam jubemur super basi FG constituere triangulum, verticali ad IH pertinente et includente imperatum angulum.

Est GBF isosceles	HBF	29.14.35		
	IBG	77. 5.18		
		106.19.53		
	FBG	73.40. 7		
		53. 9.56½	HGB	Finge GF et BH concurrere, et sit
		77. 5.18	GBI	punctum concursus in H. '
		23.55.21½	GHB.	[...]

XIV, 236v [...] Non possum aliter quam super FCG et FBG duos circulos describam, indeque investigem BC. Tum videam, an FCE consentiat. Si non, apogaeum m⟨u⟩tandum, donec consentiat. Tum ad D descendendum, si non consentit, BA est mutandum. Res eodem redit.

Super FG circulus describitur segmentum angulo FCG, id ubi secat lineam HI, locus est puncto C. Modus novus ideoque impeditus et aequè longus cum priore. Pertexamus priorem.

Nota anno 93 nullam parallaxin esse, ideoque locus ♂ 12.16 ♓.

Sunt ergo anguli

	CFA 5. 4.44		CGA 9. 7. 4		CDA 2.19. 6		CEA 10.10.53
long: a prima ♈	4.27.47. 0		7.28.34.30		10.14. 5.40		0.19.19.15
	7.28.34.30		10.14. 5.40		0.19.19.15		4.27.47. 0
	FAG 90.47.30	GAD	75.31.10	DAE	65.13.35	EAF	128.27.45

Primum ergo ponatur longitudo per 6.36 correcta, id factum in CFA etc.

Secundo sit apogaeum in 29. 6 ♌
28. 8½
4. 0.57.30

lon. a 1 ♈	4.27.47. 0		7.28.34.30		10.14. 5.40		0.19.19.15
	4. 0.57.30		4. 0.57.30		10. 0.57.30		10. 0.57.30
	HAF 26.49.30		3.27.37. 0	CAD	13. 8.10	CAE	78.21.45
		IAG	62.23. 0				
	CFA 5. 4.44	CGA	9. 7. 4	CDA	2.19. 6	CEA	10.10.53
	HCF 31.54.14	ACG	53.15.56	ACD	10.49. 4	ACE	68.10.52

528 530 000		80 142 000		187 680 000		928 360 000			
8853	AF	15 846½	AG	4045	AD	17676	AE		
{...}	59701	{...}		50574	{...}		46398	{...}	52515 '

XIV, 237 (317)

Quaerantur anguli

[AFG	ADG	ADE	AFE
AF 59701	AG 50574	AD 46398	AE 52515
AG 50574	AD 46398	AE 52515	AF 59701
110275	96972	98913	112216
127	4176	6117	7286[a]

[a] *richtig* 7186

Videtur totum negocium post inventionem 4 linearum brevius administrari posse. Nam per binas quascumque distantias, apogaeo invento vel posito venimus in cognitionem radij et eccentricitatis. Nam ut BO ad OR, sic AF ad FP. Et ut BX ad XY, sic AG ad GT. Et ut OB ad BR, sic FA ad AP. Et ut XB ad BY, sic GA ad AT. Ergo ex FA et FAP quaere FP una operatione. Sic ex AG, GAT quaere GT alterâ operatione. Sic PA, AT, tertiâ et quartâ. Tunc per differentiam PF et GT, quae est GZ, et per aggregatum PA, AT quaere GF et eam ipsam continuatam. Sic autem inceperis. Statue AF totum, et excerpe FP, PA. Tunc excerpe per AG[1] ut totum, duas GT, TA, et dic si totus fit AG, quid biduo sinus. Sunt 2 operationes. Tertiâ dic si GZ fit totus quid ZF, quo quaere FGZ et hujus arcus quaere secantem et tangentem. Tunc dic quartò si totus fit GZ, quid secans ille. Prodibit sic FG. Sexto dic si totus fit GT quid secans ille, prodibit GF continuata.]

A qua aufer dimidium FG et dic septimò, si totus fit haec diminuta, quid secans GFZ, qui est complementum, quid FGZ. Dabitur HB continuata, quare et PT differentia, quare et BA in dimensione qualium AF erat 100 000. Tunc octavo dic, si GT fit totus quid TB, eo quod prodit in tangentibus quaere BGT et hujus excerpe secantem et dic nono, si totus fit GT quid secans iste, prodibit BG in superiori dimensione. Quod si statim initio statueris AF totam, per decimam operatione AC statues in eâdem dimensione, et per undecimam ad duodecimam etiam AG, ut jam superiores duae 2 et 3 demum fiant correctae. Decimotertio, si BG fit totus, quid 13 BA, 14 AC. 15. 16 ut BE ad BCE et BAE, sic BC, BA ad BEC, BEA. Quae summa, si consentit initio positae CEA, bene est. Antea vero duodecim operationibus huc provenimus. Sed si hoc bene habeat, tunc ⟨1⟩7.18 etiam ADC periclitari possumus. Et sic totus processus octodecim operationibus absolvitur. Prior totus processus longior videtur. '

Si datur summa F. E, tum EG datur excessus G super F. Si summa ED, datur excessus F super D et G super D. Si summa EG, datur excessus G super F, et G super D, quare et F super D. *XIV, 237ᵛ*

Ex summa FE, FG. E super G
ex summa FE, FD. E super D } G super D

Haec quidem procederent, sed non datur om⟨nium summa⟩.

FCG	FCE	GCE	
FAG	FAE	GAE	
excessus G super F	summa F, E	summa G, E	summa GD, summa FD
	excessus G super F		ex: G super F. Nihil[2].

Demonstretur hoc, quod binae lineae ex eodem puncto in circumferentiam ejectae et

[1] *Randbemerkung* Oportet prius AG in eâ dimensione esse, in qua AF est totus.

[2] *am Rand*

G super F		156 285½		48 273	
F super D		6 287		7 286	
G super D	FE, EG	{...}		{...}	
E super G	EG, ED	98 256 693 8		351 717 078	
E super D		1 093 998 5		112 216	3134
F super E		97 162 695 3		{...}	
		9 891 3	9823		
		{...}		1.47.42	
				4.40. 0	
		5.36.36		6.27.42	
		3.10.54		8.47.30	
		8.47.30		2.19.48	

cum connectente punctum centro, aequales angulos constituentes tantum efficiant, quantum segmenta connectentis. Id facile fit. Nam secantes se mutuo partes habent proportionales. Haec autem sunt ut secantes. Demonstretur, quod binae ex eodem circuli puncto in circumferentiam ejecta tantum efficiant in se multiplicatae, quantum quae angulum medium secat. *Χειραγωγία* bona est initio et fine. Tunc quae angulum secat, est instar tangentis circulum, at quae ex fine hujus tangentis in circuli concavam circumferentiam terminatur, est ex duabus longior, quae ad convexam est brevior: Probemus exemplo. Sit punctum in ipsa circumferentia facilitatis gratia, latus trigoni et hexagoni sint extremae, tetragoni media, dividit enim angulum bifariam, cum arcum bifariam dividat.

30.500 60. 866 40.707 Perge inquirere angulos

500 707 tang. 98628 129107 [...]

433000 {...} 9127 4176

Falsum ergo. 500000 {...} {...}

900177756 | 8163 539150832 | 5559

110275 {...} 96972 {...}

4.40. 0 3.10.54

Multis modis falsus. Summa major justo per 2.38, ergo 18 scrupula minuenda de aphelio 29. 6. 28.48 ☊.[1]

XIV, 238 (319) HCF 31.54.14 ACG 53.15.56 ACD 10.49. 4 ACE 67.50.52

18 18 18 18

32.12.14 52.57.56 11. 7. 4 68. 8.52

CFA manent. Modo novo per operationes 16 cum sint breviores.

① Sit AF 100000, sinus AFC 885300000 | AC 16611 Ergo FP 45593

sinus FCH 53295 PA 88996

{...} quia FAP 27. 7.30

PFA 62.52.30

② AC 16611 Quia GAT 62. 5. 0 Ergo et AGT 27.55. 0

sinus GCA 79828 ④ 1000 fit GA, quid 45269 ⑤ 88363

{...} 83679 83679

③ CGA 1326022908 | AG 83679 {...} {...}

15846½ AT 37881| 739411 TG

{...} AP 88996 45593 FP

⑥ TP 126877000 00 | 447569 28348 GZ

ZF 28348 tangit 77°24′20″ FGZ

{...} secans 458614

12.35.40 GFZ

secans 102465

⑦ 458614 sec. ⑧ 458614 sec. ⑨ tangens FGZ 447569

GZ 28348 GT 73941 GT 73941

{...} {...} {...}

13000 8| GF 3391 04| GF continuata 33093 7| TH continuata

6500 4 dim. 65004 dim. GF

274100 GF continuata diminuta

⑩ 274100
10246 5 secans GFZ
{...}
2808 57| HB continuata
3309 37 TH continuata
50080 BT
37881 AT
12199 BA
16611 AC
4412 BC

⑪ TB 5008000000 | 67730
GT 73941
{...}
tangit BGT
34. 6.37

⑫ 120786
secans 73941
{...}
89306 BG'

⑬ 4412000 | BC
89306 | 4930
{...}

⑭ 18600 166110000 | AC
4930 89306 | 18600
13670 {...}

⑮ ACE 92815 *XIV, 238v*
BC 4930
{...}
4576|

⑯ IAE 78.19.45
BA 97930
13670
{...}
13387|
7.41.34

Jam nescio ita accuratè discernere ut prius. 2.37.22
Suspicor autem jam factos esse angulos justo 7.41.34
minores. Progrediamur usitatâ viâ. 10.18.56
initio 10.10.53

32.12.14
{...} 53293000 | AF
8853 | 60198
{...}

52.57.56
798280000 | AG
158 46½ | 50376
{...}

11. 7. 4
192830000 | AD
4045 | 47671
{...}

68.28.52
92815000 | AE
17676 | 52510
{...}
falsum

Anguli

AFG
AF 60198
AG 50376
110574
9822
tang. super. 98628
98 22
{...}
968724216 | 8761
110574 | tan:5. 0.24 [...]
{...}

5. 0.24
1.51.16
6.51.40
6.27.30
24.10

ADG
AG 50376
AD 47671
98047
2705
129107
{...}
349234435 | 3562
98047
{...}

ADE
AD 47671
AE [52510]
[...]
tan: 2. 2.24
4.25. 6
6.27.30'

AFE
AE [52510]
AF 60298
[...]
[...]

[...] Octodecim scrupulis minui 2°38′ et 54′ *XIV, 239 (321)*
38 {...}
120
212

Ergo 212 dant 18, quid 54 {...} 4′35″ rursum addenda aphelio 28.48.
4.35
28.52.35 ♌

32.12.14		52.57.56		11. 7. 4		68.28.52 falsus	
4.35		4.35		4.35		4.35 erat	
32. 7.39		53. 2.31		11. 2.29		68.24.17	
531 810 000		799 030 000		191 520 000		927 650 000	
8853	AF	158 46½	AG	4045	AD	17676	AE
{...}	60071	{...}	50423	{...}	47347	{...}	52481

Anguli

AFG

AF	60071	AG	50423	AD	47347	AE	52481
AG	50423	AD	47347	AE	52481	AF	60071
	110494		97770		99828		112552
	9648		3076		5134		7590
tan. super.	98628		129107		156 285½		48273
	{...}		{...}		{...}		{...}
	951 562 944		397 133 132		802 369 757		366 392 070
	110494	8612	9777	4062	99828	8037	112552	3255
	{...}		{...}		{...}		{...}	
	4.55.20		2.19.13		4.35.41		1.51.52
					2.19.13		4.55.20
					6.54.54		6.47.12

Iterum est major justo per 8′ fere. 4.35 dederunt 62, quid 8 {...} 35″. Illa 35″ rursum deme aphelio ut sit in 28.52.0 ♌.

32. 8.14		53. 1.56		11. 3. 4		68. 4.52 falsus	
531 950 000		79 897 000		191 680 000		927 710 000	
8853	AF	158 46½	AG	4045	AD	17676	AE
{...}	60087	{...}	50419	{...}	47387	{...}	52484

Anguli

	60087		50419		47387		52484
	50419		47387		52484		60087
	110506		97806		99871		112551
	9668		3032		5097		7623
prius	9648		3076		5134		7590
	20	+	44	−	37	−	33	+′
XIV, 239ᵛ tan. pri	98628		129107		156 285½		48273
	20		44		37		33
adde	1972560		{...}		{...}		144819
	991 562 944		sub. 56807 08		sub. 5782563		144819
	993 535 504		3971 331 32		802 369 757		366 392 070
	110506	8629	3914 524 24	4002	796 587 194	7976	367 985 079	3270
	{...}		97806		99871		112551
	4.55.55		{...}		{...}		{...}
							1.52.22
			2.17.30		4.33.36		4.55.55
					2.17.30		6.48.17
					6.51. 6	cor.	6.49.30

Jam major est justo per 3′ fere. Adèo non esse proportionaliora incrementa et decrementa. Cum ergo 35″ dempserint 5″, 21″ dement residua tria. Eritque aphelium in 28°51′40″ ♌.

Jam pertexam reliqua.

Constituenda GE

GAD 75.31.10
DAE 65.13.35
GAE 140.44.45
39.15.15
19.37.37½
GA 50417 brevior
AE 52486 longior
102903
2069
35661
2069
{...}
73782609 | 717
102903
{...}
24.40
19.37.37½
20. 2.18
GEA 19.12.58

AG 50417
GAE si: 63276
{...}
3190186092 | 96928
32913
{...}

AEG sim: 44.36.15
AFE sim. 25.46. 7½
70.22.22½
sub. summa var. 6.49.30
GFE 63.32.52
GBE 127. 5.44
resid. 52.54.16
BEG 26.27. 8
AEG 19.12.58
BEA 7.14.10
resid. 172.45.50
dim. 86.22.55
tang: 158200
1645
{...}
26023900 00 | 24409
106617
{...}
13.43. 1

GE 96928
sin. BEG 44545
{...}
4317657760 | 54131 BE, BG
sinus GBE 79763
{...}

54131 BE
52486 AE
106617
1645
13.43. 1
86.22.55
100. 5.56 BAE
101.40.15 CAE
1.34.19 ACE
68. 8.52
10.10.53 AEC
78.19.45 IAE
101.40.15 CAE
sinus BEA
sinus BAE 12596
com. 98450
{...}
1240 1| BA in justa dimensione.[1]

100000000 | 18474
54131
{...}

18562 AC
18474
88
in justa dimensione

XIV, 240 (323)

Cum addiderem

longitudini mediae	fuit aphelium	eccentricitas	eccentrici	aphelium aequantis
0. 0	29.11.35	18467	12217	2° 6′14″ retro
6.36	28.51.40	18474	12401	1.34.19 porro

19.55 7 184 3.40.33

Ergo 3°40′33″ dat 19.55, 7, 184, quid 1.34.19
{...}
8.34
aph 28.51.40
aph. 29. 0.14 ecc. 18471, ecc: 12322

94⅓
396
94⅓
{...}
378220 | 171
2205
{...}

2.51
6.36
3.45

Ergo additis 3'45" ad longitudinem et assumpto aphelio 29.0.14, proveniet eccentricitas 18471, eccentrici 12322 et coincident aphelia. Sed haec tamen sunt probanda. Nam in priori casu falsum per 4 scrupula praesupposui.

Parasceve

5.25.52. 0	8.26.43. 0	11.12.16. 0	1.17.31.30 loca ab aequinoctio
28. 5	28. 8.30	28.10.20	28.12.15 praecessio
4.27.47. 0	7.28.34.30	10.14. 5.40	0.19.19.15 loca a fixis
7.28.34.30	10.14. 5.40	19.19.15	4.27.47. 0 eadem
FAE 90.47.30	GCA 75.31.10	DAE 65.13.35	EAF 128.27.45
6. 0.50. 8	9. 5.43.28	11. 9.54.18	1. 7.14. 1 long. simpl: Tychonis
3.45	3.45	3.45	3.45 additio mea
6. 0.53.53	9. 5.47.13	11. 9.58. 3	1. 7.17.46 long: sim: mea
CFA 5. 1.53	CGA 9. 4.13	CDA 2.17.57	CEA 10.13.44
			4.29. 0.14 aphelium meum
			28. 8.30 praecessio
4. 0.51.44	4. 0.51.44	4. 0.51.44	4. 0.51.44 aphelium a fixis '

XIV, 240°

4. 0.51.44
1. 8
4. 0.50.36
1.10
4. 0.52.54
35
4. 0.52.19

Agamus jam tandem correctius. Scimus enim quod aphelium promoveatur quotannis circiter 16" a fixis. Sunt ergo in primo intervallo menses 51 quibus debentur 1'8". In secundo sunt $26\frac{1}{2}$ quibus debentur 35". In tertio sunt ab 91 ad 95 $52\frac{3}{4}$ quibus debentur 70".

loca a fixis	4.27.47. 0		7.28.34.30		10.14. 5.40		0.19.19.15
	4. 0.50.36		4. 0.51.44		10. 0.52.19		10. 0.52.54
anomaliae co-							
aequatae HAF	26.56.24		3.27.42.46	IAD	13.13.21	IAE	78.26.21
	3.27.42.46		0.13.13.21		78.26.21		0.26.56.24
FAG	90.46.22	GAD	75.30.35	DAE	65.13. 0	EAF	128.30. 3
CFA	5. 1.53	CGA	9. 4.13	CDA	2.17.57	CEA	10.13.44
HCF	0.31.58.17	IAG	62.17.14	ACD	10.55.24	ACE	68.12.37
		ACG	53.13. 1				

52950000		80091000		189500000		928650000	
877	AF	15765	AG	4012	AD	17759	AE
{...}	60376	{...}	50903	{...}	47233	{...}	52292

Anguli

AFG		ADG		ADE		AFE	
FAG	90.46.22	GAD	75.30.35	DAE	65.13. 0	EAF	128.30. 3
	89.13.38		104.29.25		114.47. 0		51.29.57
	44.36.49		52.14.42½		57.23.30		25.44.58½
	98662		129127		156315½		48233
AF	60376	AG	50903	AD	47233	AE	52292
AG	50903	AD	47233	AE	52292	AF	60376
	111279		98136		99525		112668
	9473		3670		5059		8084
	{...}		{...}		{...}		{...}
	934625126		47389599		790800112		389915572
	111279 | 8399		98136 | 4830		99525 | 7946		112668 | 3460
	{...}		{...}		{...}		{...}
	4.48. 4		2.45.55		4.32.34		1.58.56
					2.45.55		4.48. 4
					7.18.29		6.47. 0
							7.18.29
							31.29

Anguli nimis sunt parvi; supra 1.35 compensata fuere per 10′ addita ad apogaeum quid 31.29 {...} 3′19″. Temporis med. 29. 0.14
3.19
28.56.55.'

Ad fol. 323 et seqq. *XIV, 241*

Cum assumeretur apogaeum seu aphelium temporis medij 29. 0.14 et adderetur longitudini Tychonis 3′45″, fuerunt hi anguli.

CFA	5° 1′53″	CGA	9° 4′13″	CDA	2°17′57″	CEA	10°13′44″
et HCF	0.31.58.17	ACG	53.13. 1	ACD	10.55.24	ACE	68.13.37

Hic errorculi sunt qui sic corrigantur ——————— 68.12.37

AF manet	800910000 |	AG	Manet AD	928540000 |	
60376	157645 |	50804	47233	17759 |	AE
	{...}			{...}	52286

jam anguli

AF	60376	AG	[50741]	AD	47233	AE	52286
AG	50741	AD	[47233]	AE	52286	AF	60376
	{...}		{...}		99519		112662
					5053		8090
					156316		48233
					{...}		{...}
					789864748		390204970
					99519 | 7937		112662 | 3463
					{...}		{...}
					{...}		1°59′ 0″
							4.53.22
							6.52.22
							7.11. 6
						differentia	18.44

prodire debet 4°53′ 0″ Debet 2.41.38

Additione ad apogaeum compensantur scrupulis 10', circiter 1°35' 0". Indigemus nos tantum $18\frac{3}{4}$. 95 dat 10, quid $18\frac{3}{4}$ {...} 1'58", quibus sufficiunt 1'58" addenda apogaeo.

HCF 0.31.58.17 ACG 53.13. 1 ACD 10.55.24 ACE 68.12.37
1.58 1.58 1.58 1.58
31.56.19 52.14.59 10.53.26 68.10.39

52 901 000 | 8 012 500 000 | 188 940 000 | 928 345 000 |
877 | AF 157645 | AG 4012 | AD 17759 | ⟨AE⟩
{...} | 60320 {...} | 50826 {...} | 47094 {...} | ⟨52275⟩[1]

XIV, 241v

AF 60320 AG 50826 AD 47094 AE 52275
AG 50826 AD 47094 AE 52275 AF 60320
111146 97920 99369 112595
9494 3732 5181 8045
98662 129127 156316 48233
{...} {...} {...} {...}

936 697 028 | 481 901 964 | 809 873 196 | 388 034 485 |
111146 | 8428 9792 | 4921 99369 | 8151 112595 | 3446
{...} {...} {...}

4.49. 4 2.49. 2 4.39.36 1°58'36"
4.39.36 4.49. 4
7.28.38 6.47.40
7.28.38
41. differentia

Plane contrarium est factum ejus quod intenderam. Oportet ergo detrahere apogaeo 1'58".

32° 0'15" 53°11' 3" 10°57'22" 68°14'35"

52 998 000 | 8 005 700 000 | 19 006 000 | 928 760 000 |
877 | 60431 157645 | 50783 4012 | 47373 17759 | 52298
{...} {...} {...} {...}

60431 50783 47373 52298
50783 47373 52298 60431
111214[1] 98156 99671 112729

96 480 000 | 3 410 000 0 | 4 925 000 0 | 8 133 000 0 |
11121 4 | 868 9815 6 | 347 329 | 494 1127 29 | 721
{...} {...} {...} {...}

98662 129127 156316 48233
987 1291 1563 482
868 347 494 721
{...} {...} {...} {...}

8567| 4471| 7722| 3476|

4.53.48 2.33.37 4.24.56 1.59.26
2.33.37 4.53.48
6.58.33 6.53.14[1]

[1] *Randbemerkung* prius dividem ad 1000

XIV, 242

In AFG

AF 59710
AG 50567

9143000 00 | 8291
1102 77 |
{...}

Prius 8272
differentia 19
tang. 98662
20
19|73240
98662
tangit 38″
4.39.56
4.40.34
44.36.49
FA 39.56.15

AFE

AF 59710
AE 52462

7248000 00 | 6461
1121 72 |
{...}

prius 6451
differentia 10
4|82330
5|

tang. 10″
1.46.51
1.47. 1
25.44.58½
EFA 23.57.58
39.56.15
EFG 63.54.13
EBG 126. 5.26 hic error
53.54.13
BGE 26.57. 6½
EFG sinus 89806
EG in dimensione radij 179612 asservetur

In GAE

Residuorum dim. 19.38.12½
tang: 35680
AG 50567
AE 52462

1895000 00 | 1839
1030 29 |
{...}

35680
1839
{...}
656|
22′33″
19.38.13
AEG 19.15.40
AGE 20. 0.46
manet GAE com. 39.16.25
horum 3 sinus 32989
34224
63303

Si 63303 fit 179612
quid 34224
{...}

6147041088 | AE
63303 | 97105
{...}

In BEA

AEG 19.15.40
BEA 7.41.26½
KBE 82.18.33½
hinc BK 13383
et EK 99100
sed EA 97105
ergo KA 1995
Si ex BK fiat 10000
quid ex KA

199500000 | 14907
13383 |
{...}

KBA 8.28.44
81.31.16
BAE 98.28.44
sed CAE 101.25.11
78.34.49 BAC 2.56. 27
8 in antecedentia
si nuspiam erratum
secans 101105
13383
{...}
13531| eccentricitas
eccentrici
Si 52462 fit 97105 quid 1000

971050000 | tota
52462 | 18509
{...}

Errorem vides. Repete
EFG 63.54.13
EBG 127.48.26
52.11.34
BGE 26. 5.47
EG manet 179612
In GAE.
Manent reliqua
propter hunc quidam errorem
In BEA
AEG 19.15.40
BEG 26. 5.47
BEA 6.50. 7
KBE 83. 9.53
hinc BK 11901
et EK 99289
sed EA 97105
ergo KA 2184

218400000 | 18351
11901
(...)
tang. 10.24
100.24. 0
101.25.11
1. 1.11
differentia
Et hoc nimium est
101670
sec. 11901
(...)
12100 eccentricitas
12849 eccentrici prius
749
tota 18509
18430
79

Apogaeum initio erat per 2.15 remotum, post per 8.28 promotum
10.43 variatio

In long: primo addidi 3′45″, post ultra 2′30″.
prius 1.16.40 ante
jam 1. 1.11 post
2.17.51 '

XIV, 242ᵛ Pone recte operatum. Ergo quia per 2′30″ longitudinis mediae variatur, eccentricitas eccentrici per 749, tota per 79, aphelium per 10′43″, sed eccentrici per 2°17′51″, agemus itaque proportionaliter. Nam in eccentrico indigueramus tantum 1.16.40.

2°18′ dat 749 — $76\frac{2}{3}$ (...) 57424 | 416 (...) 416 — 12849 — 12433
79 — $76\frac{2}{3}$ (...) 6057 | 138 (...) 44 — 18430 — 18474
$10\frac{3}{4}$, Et quid de 150″ long. med. — $76\frac{2}{3}$ (...) 115 — 1′55″ prius 3.45 — 5.40 — 18474 — 12433 — 6041
quid $1.16\frac{2}{3}$ vel $76\frac{2}{3}$ — $10\frac{3}{4}$ (...) 824 | 138 6′

6 addendum apogaeo, sed ablata erant 2.15, restant ergo 3.45 addenda. Ex hac hypothesi vicissim est periclitanda quaelibet assumptarum observationum.

Respondebit folio 223 et adjectis alijs, folio

Anno 1587. 6 Mar: in 25°52′ ♍, long. med: 6. 0.50. 8 Tychonis
correctio 5.40 add:
Aphelium anno 91 in ♂ in 29. 0.14 ♌
adde 3.45
4.29. 5. 0
jam 29. 0.12
6. 0.55.48
4.29. 0.12
31.55.36
sinus 52885
6041
(...)
3195| 1.49.52
31.55.36
30. 5.44
sinus 50146
comp: 59.54.16
86519
12433
98952

Nota illi apogaeo quod est in fronte foliorum adjectorum ubi loca physice computantur semper adde: 4′ 2″.

93 29. 3.24 0°38′52″ anno 91 29. 0.57 2°46′30″
4. 2 11.26.44 4. 2 56. 2.22
10.29. 7.26 78.34.16 aph: 10.29. 5. 0 sinus 82942 5014600000 | 50677
11. 9.54.18 98017 lon. sim. 9. 5.49. 8 33.57.38 98952 | {...}
10.46.52 12433 53.15.52 55862

85584 12433 26.52.40
18706 19815000000 | sinus 80140 43429000000 | 29. 0.12
6041 ⟨85584⟩ | 23153 6041 82942 | 52336 25.52.52
{...} {...} {...} {...} deb. 25.52. 0′
10 1130| 13. 2.10 484 1| 27.37.26
29. 7.26 62.22.34
12. 9.36
5.40
12.15.16

Jam et alia

XIV, 243

Anno 93 1582 28.51.30 1589 28.58.32 3928400000 | 37631
29. 3.24 4. 2 4. 2 104393 | {...}
4. 2 4.28.55.32 4.29. 2.34
10.29. 7.26 3. 9.25.11 7.14.18.43 20.37.20
20 11. 9.54.18 49.30.21 75.16. 7 29.14.35
5.40 5.40 5.40 8.37.15
11. 9.59.58 49.24.41 75.21.47 deb: 8.37.22
10.52.32 75940 96754
18868 6041 6041 Anno 90. 31 Oct.
6041 {...} {...} 28.33.50
{...} 4588| 5845 25.32
140 4. 2
0.39.12 2.37.48 3.21. 3 4.29. 3.24
10.52.32 49.24.41 72. 0.44 5.10. 8.32
30 11.31.44 46.46.53 17.59.16 5.40
78.28.16 43.13. 7 30881 5.10.14.12
97982 68478 12433 11.10.48
12433 12433 43314000000 | 19390
85549 80911 95112 | 45540 6041
199870000 | 7287500000 | {...} {...}
85549 | 23363 80911 | 90068 24.29. 6 1171|
{...} {...} 2. 5.30.54 0.40.16
13. 9. 0 42. 0.26 4.29. 2.36 10.30.32
29. 7.26 58.55.32 7. 4.33.30 79.29.28
40 12.16.26 16.55. 6 deb: 4.27. 0 98323
deb. 12.16. 0 deb. 16.56. 0 12433
110756

anno 95 1585
29. 5.50
4. 2
10.29. 9.52
13. 7.14. 1
5.40
13. 7.19.41
68. 9.49
92825
6041
{...}
5608| 3.12.54
71.22.43
18.37.17
3193100000
12433
1949800000 | 26575
94765
{...}
11.37.35
78.22.25
29. 0.52
17.32.17
deb. 17.31.30

28.53.50
4. 2
4.28.57.52
4.20. 6.46
5.40
4.20.12.26
8.45.26
15225
6041
{...}
920|
0.31.38
8.13.48
81.46.12
98970
12433
111403
1431300000 | 12858
111403
{...}
7.19.36
28.57.52
21.38.16
deb: 21.36.13

Anno 1600
29.10.33
4. 2
4.29.14.35
4. 4.34.40
24.39.55
5.40
24.34.15
41582
6041
{...}
2512
1.26.22
23. 7.53
66.52. 7
91960
12433
104393

1823900000 | 16468
110756
{...}
9.21. 6
29. 3.24
8.24.30
deb. 8.19.30
8.17. 0[1]

XIV, 243[v] 1589. 12 Feb.
28.32. 0
25.32
4. 2
4.29. 1.34
6.12. 3. 5
5.40
6.12. 8.45
43. 7.11
68352
6041
{...}
4129|
2.22. 0
40.45.11
49.14.49
75754
12433
88187000000 | 135244
65280
{...}
53.31.15
36.29.45
29. 1.34
5.31.19
deb: 5.23.30

90. 5 Mart.
14.29. 2.34
1. 4.38.50
5.40
13. 4.44.30
65.41.56
91139
6041
{...}
5506|
3. 9.22
68.51.18
21. 8.42
36075
12433
23642000 0 | 25350
93266
{...}
14.13.30
75.46.30
29. 2.34
14.49. 4
de. 14.49
vel 50

Omnes observationes et in situ acronychio et extra hunc ad unguem consentiunt huic hypothesi, qua quidem in tribus sunt quadrantibus. At in quarto quadrante dissident aequaliter ob qui 26 ♍ circumstant, utpote 9 ♍. 6 ♎. 5 ♏. Haec testantur errorem esse in 26 ♍: utut is acciderit. Ego sanè videre nullo modo possum illum errorem. Nam folio[1] omnia rectissimè sunt computata, et tamen videntur et illi vidisse aliud, nam si ipsorum calculatum locum assumam, alia fiet hypothesis ut supra fol.[1] Vide iterum fol. 301, an forsan in declinatione et latitudine et differentia longitudinis sit error. Nam caetera rectè habent. An 23.31. sinus 39902, basis lat. 3.58. 7
sinus 6921
{...}
2762 differentia 1°35″
Ita et illic. Sed jam in subtractione erravi. Credo equidem fatum dominari in hisce. Cum anno 1601 mense Aprili summa diligentiâ omnia reviderem, et ab eo tempore centies repeterem, errorem tamen subtractionis levissimum videre non potui. Donec novo artificio circumstantia loca conquisita, et tria unanimiter contra unam testata sunt; itaque summa necessitas me impulit ad quaerendum vitium.[1]

[1] *ohne Zahl*

XIV, 244

{...}

32. 8.46		53. 1.22		11. 7. 1		68.24.18	
532080000	59344	79887000	50741	192810000	47796	92981000	52296
⟨966⟩		15744		⟨4034⟩		⟨1778⟩	
{...}		{...}		{...}		{...}	
59344		50741		47796		52296	[...]
50741		47796		52296		59344	
8603000	7815	2945000	2990	4500000	4495	7048000	6313
110085		98537		100092		11164	
{...}		{...}		{...}		{...}	
98417		129122		156260		48390	
7815		2990		4495		6313	
{...}		{...}		{...}		{...}	
7691		3861		7022		3055	
4°24′38″		2°12′44″		4. 1.38		1.45. 2	
				2.12.44		4.24.38	
				6.14.22		6. 9.40	
						6.14.22	

Suffecissent itaque 30″ circiter. Nam si 11.49 dant 49, 4.42 differentia

quid 7.7 {...} 5.48.43 | $2\frac{1}{2}$ — 12.11 — 7. 7 prius — 11.49

Compara radios

	59366½	50732	47856	52300
	59344	50741	47796	52296
	$22\frac{1}{2}$	9	60	4
pars	ad. 9	sub. 4	ad. 24	ad. 2
	59353	50737	47820	52298

Anguli

4.24.48	1.45.16
4.24.38	1.45. 2
10	14
4	6
4.24.42	1.45. 8
44.32.29	25.49.20
40. 7.47	24. 4.12
	40. 7.47
	64.12

Ergo

GFE	64.12	sinus	90032	tan.	18.37
GBE	128.24	GE	180064		19.38.12
	51.36	tang.	35680		19.19.35
BEG	25.48		1517		19.56.49
AG	50735		{...}	AEG	19.19.35
AE	52298		541	BEG	25.48. 0
	1563000	1517		BEA	6.28.25
	103033				83.31.35
	{...}				34116′

XIV, 244ᵛ

Si 63303 fit 180064, quid 34116

Aphelium in E prima fac:

	180064		29. 5.50
	34116	subt.	13
	{...}		4.28.52.50
6143063424		AE	1.17.31.30
63303	AE		3.11.21.20
{...}	97026	CAE	101.21.20
			21′ ultra

EK	99362		sec:	102117	
AE	97026			11275	
KA	2336			(...)	
	23360000			11514	ecc: ecc:
BK	11275	20718		971370000	
	(...)			52298	tota
tang.	11.42.18			(...)	18574
BAE	101.42.18				

Comparatio

		correcta		
eccentricitas tota	18570	18572		
	18574		aequantis	
eccentrici	11374	11460	7112	
	11514			
	140			
longitudinis correctio	3'26"			
	3' 0"	3'16"	7112	1
aphelium retrahendum			14224	2
per	11'36"	12'13"	(...)	
per	13'		64008	9
eccentrici aphelium				
ante	13' 7"			
post	21"	0. 0'		

XIV, 245 Repetitio locorum acronychiorum ex nova hypothesi eoque[1] vicariâ non verâ[1]

1582		1587		1591		1595		90. 31 Oct:	
28.51.30		28.56.12		29. 0.57		29. 5.50		28.33.⟨...⟩	
12.13		12.13		12.13		12.13		13.19[2]	
4.28.39.17		4.28.44. 0		10.28.48.44		10.28.53.37		4.28.47.⟨0⟩	
3. 9.25.16		6. 0.48.49		9. 5.43.28		1. 7.14. 1		5.10. 8.22	
3.16		3.16		3.16		3.16		3.16	
3. 9.28.27		6. 0.52. 5		9. 5.46.44		1. 7.17.17		5.10.11.48	
49.10.50		32. 8. 5		53. 2. 0		68.23.40		11.24.39	
7112		52191		79898½		92975		19785	
75677		(...)		(...)		(...)		(...)	
(...)		3783		5682		6612		1407	
5382		2.10. 5		3°15'26"		3.47.30		0.48.22	
3. 5. 6		29.58. 0		56.17.26		72.11.10		10.36.17	
46. 5.44		60. 2. 0		33.42.34		17.48.50		79.23.43	
43.54.16		86632		55498		30594		98291	
69345		11460		11460		11460		11460	
11460		98092000		44038000		19134000		109751000	
80805000		4995	196380	83186	52940	95205	20098	18403	59⟨637⟩
7205	112139	(...)		(...)		(...)		(...)	
(...)		63. 1. 0		27.53.50		11.21.50		80.28.30	
48.16.36		26.59. 0		62. 6.10		78.38.10		9.31.30	
41.43.24		28.44		28.48.44		17.31.47 ♉		8.18.39	
4.28.39.17		25.43 ♍		26.42.34 ♐	deb.	17.31.34	deb.	8.19.30	
3.16.55.53	deb:	25.43.10	deb.	26.43. 0			vel	8.17. 0	
deb: 16.56. 0									

[1-1] *Hinzufügung*

[2] *Nebenrechnung:* 25.32
12.13
13.19

85		1589		1593		1600	
28.53.50		28.58.32		29. 3.24		29.10.35	
12.13		12.13		12.13		12.13	
4.28.41.37		4.28.46.19		10.28.51.11		4.28.58.22	
4.20. 6.46		7.14.18.43		11. 9.54.18		4. 4.34.40	
3.16		3.16		3.16		3.16	
20.10. 2		7.14.21.59		11. 9.57.34		4. 4.37.56	
8.31. 5		75.35.40		11. 6.23		24.20.26	
14 827		96 856		19 263		41 217	
{...}		{...}		{...}		{...}	
1054|		6 888|		1 370|		2 931|	
0.36.10		3.57. 0		0°47′ 6″		1°40′47″	
7.55.25		71.38.40		11.53.29		22°39′39″	
82. 4.35		18.21.20		78. 6.31		67.20.21	
99 045		31 482		97 854		92 280	
11 460		11 460		11 460		11 460	
110 505 000 0		42 942 000 0		86 394 000 0		10 374 000 00	
137 85	801 600	9 491 2	45 255	20 607	419 246	3 853 8	26 926
{...}		{...}		{...}		{...}	
82.53.22		24.20.57		76.35. 6		69.37.20	
7. 6.38		28.46.19		13.24.54		20.22.40	
28.41.37		4.25.22		12.16. 5		8.35.42	
21.35. 0		deb. 27. 0		deb. 12.16. 0		deb: 8.37.22	
deb: 21.36.13		1.38				1.40	
1.13		differentia				differentia	[...]'
differentia							

1590. 5 Martij

4.28.33. 0		
13.19		
10.28.46.19		
1. 4.42. 6		
65.55.47		
91 304		
3.43.24		
69.39.11		
20.20.49		
34 757		
11 460		
23 297 000 0		13.57.16
9 376	24 848	76. 2.44
{...}		28.46.19
		14.49. 3
	⟨deb.⟩	14.49
	vel.	50

1589. 12 Feb. *XIV, 245v*

28.32. 0		
13.19		
4.28.45.19		
6.12. 3. 5		
3.16		
6.12. 6.21		
43.21. 2		
68 646		
{...}		
4 882|		
2.47.54		
40.33. 8		
49.26.52		
75 985		
11 460		
87 445 000 00		53.23.15
65 014	134 510	36.36.45
{...}		4.28.45.19
		6. 5.22. 4
	deb.	5.23.30

Manifestissime apparet residua aliqua mendula. Nam in 9 ♍ 0.51 –
26 ♍ venit
6 ♎ 1.26 –
5 ♏ 1.38 –

Ergo cum veniat 25.43, necesse est 25.44.30 esse, ut ex ipsorum deductione sequitur. Nam ubi illi habent 1.38.10, ego habeo 1.36.30. Ut autem hic errorculus tollatur, compara priorem eccentricitatem et aphelium cum moderna. Nam in eodem quadrante est error, hic minus ubi illic plus.

Aphelium anno 1600	29°14′35″ ♌	long. med: ad.	5′40″	eccentricitas tota	18 474
	28.58.22 ♌		3.16		18 572
differentia	16.13	differentia	2.24		98
eccentrici	12 433				
	11 460				
	973				

Prius plus justo colligebamus circiter 8. Hic minus justo circiter $1\frac{1}{2}$.

Si $9\frac{1}{2}$ dat	16.13. Et 2.24	Et 98.	Et 97 quid 8	Pars proportionalis			
	{…} {…}	{…}	{…}	14′ 0″	2′ 1″	83	820
	14.0 2. 1	83	820	29.14.35	5.40	18 474	12 433
							11 613
				29. 0.35	3.39	18 557	6 944

Haec ergo correctissima hypothesis, quam studiosus aliquis probet. Apogaeo in facie prima horum adimet 10. Longitudini addet 3′39″, eccentricitas 18 557, eccentrici 11 613. Tunc in ♍ prodibit 25°44′30″

pro 25.43. 0

Id conveniet cum deductione ex ipsarum fundamento, et pro una tres aliae ad scrupulum conciliabunt. ' *

XIV, 248

HCF	ACG	ACD	ACE
31.58.17	53.13. 1	10.55.24	68.13.37
17.44	17.44	17.44	17.44
31.40.33	53.30.45	10.37.40	67.55.53
{…}	{…}	{…}	{…}
4.26.48	3.55.31	5.38.36	1.53.48
		3.55.31	4.26.48
		9.34. 7	6.20.36
			9.34. 7
			3.13.31
			Hoc nimis magni

Error in superiori fuit. Nam omnes anguli erant falsi. Et potius nimis evaserant magni. Ergo subtrahe 3′19″ ab apogaeo.

HCF	ACG	ACD	ACE
31.58.17	53.13. 1	10.55.24	68.13.37
3.19	3.19	3.19	3.19
32. 1.36	53. 9.42	10.58.43	68.16.56
{…}	{…}	{…}	{…} '

XIV, 248v

{…}	{…}	{…}	{…}
4.51. 0	2.35. 6	4.20.25	1.59.30
		2.35. 6	4.51. 0
		6.55.31	6.50.30
			6.55.31
		Adhuc nimis magnus	5. 1

$31\frac{1}{2}$ requisivit 3.19 quid 5 (...) 37″. Subtrahe etiamnum 37″

$\frac{55}{}$

aphelium 28.56.18 ♌.

31.58.17	53.13. 1	10.55.24	68.13.37
3.56	3.56	3.56	3.56
32. 2.13	53. 9. 5	10.59.20	68.17.33
(...)	(...)	(...)	(...)'
(...)	(...)	(...)	(...)
4.51.40	2.31.12	4.17. 2	2. 0. 2
		2.31.12	4.51.42
		6.48.14	6.51.44
			6.48.14
	Jam tandem nimis parvus.		3.30

XIV, 249 (327)

Antea	4.51. 0	60469	2.35. 6	50892	6.55.31	47468	1.59.30	52313 ex. 5. 0
verè	4.51.24	60479	2.32.46	50888	6.51.11	47507	1.59.50	52315 0. 0
jam	4.51.40	60486	2.31.12	50886	6.48.14	47532	2. 0. 2	52316 def.3.30

40 17 3.54 6 7.17 64 32 3 8.30

44.36.49
4.51.24
39.45.25 AFG

25.44.58½
1.59.50
23.45. 8½ EFA
39.45.25
63.30.33½ GFE
127. 1. 7 GBE
52.58.53
26.29.26½ GEB
19.21.14½ GEA
7. 8.12 BEA

GAD 75.30.35
DAE 65.13. 0
GAE 140.43.35
39.16.25
19.38.12½
tang. 1427
(...)
50915360 | 493
10320 3
(...)
0.16.57

GA 50888
AE 52315
103203
1427

sinus complementi GAE 63302
latus GA 50888
(...)
3221312176 | GE
sinus GA 3314 | 97203'
(...)

19.38.12½
19.21.14 GEA

BEA 7. 8.12
172.51.48
86.25.54

BE 54304
AE 52315
1989
106610
tang. 1063600
(...)
318956040 0 |
10661 | 29918
(...)
16.39.24
86.25.54
BAE 103. 5.18
76.54.42
78.26.21
CAE 101.33.39
BAC 1.31.39'

GE 97203
sinus BEG 44606
(...)
4335837018 |
79844 | sinus comp. GBE
(...)
1000000000
54304 | sinus BEA
97402 | sinus BAE
(...)

BE
54304

18415 eccentricitas

127

XIV, 249v

XIV, 250 (329) Recapitulatio omnium praeteritorum quae circa hunc casum explorata sunt

Folio 163 cum ex quatuor duo vitiosè assumerentur, alterum per 20′, alterum per 6′ et usurparetur long. media Tychonica, ponereturque aphelium in 29°0′ ♌, facti sunt anguli 184°47′ 9″.

In	29. 0 ♌,	184.47. 9	fol.	163
in	27.50 ♌,	210.26.53	fol.	164
in	30. 0 ♌,	219.58.34	fol.	165
in	28.50 ♌,	183.31.10	fol.	165
in	28.47 ♌,	182.32.34	fol.	165
in	28.30 ♌,	180.12.27	fol.	165
in	28.28.40 ♌,	180.12. 5	fol.	167 diff: 50′52″ fol. 169
in	28.27.20 ♌,	180. 0.16	fol.	168 CAE 101.3.23, BAE 101.54.52

Folio 171 Additi longitudini Tychonis 7′44″. Tunc sic fuit

in	28.57.20 ♌,	179.33.26	fol.	172
in	29. 0. 0 ♌,	179.55.53	fol.	173 diff: 3°11′54″ fol. 174
in	29. 0.25 ♌,	180. 0. 0	fol.	173 CAE 101.36.17, BAE 98°24′23″

Fol: 174 Addidi longitudini mediae Tychonis 1′16″. Tunc sic fuit

in	28°32′30″ ♌,	179.54.42	fol.	175
in	28.32.40 ♌,	179.57.39	fol.	176 diff: 27.59. f: 176
in	28.33. 0 ♌,	180. 0. 0	fol:	176 CAE 101.7.53 BAE 100.39.54
in	28.33.10 ♌,	180. 4.23	fol:	179 CAE 101.9. 3 BAE 100.52.45
				differentia 16.18

Hactenus haec fuere in fundamento

1587.	6 Mar:	h. 2.25	♂ in	25.30.10	♍ –	Hic ego erravi
1591.	8 Jun:	h. 7.35	♂ in	26.44.11	♐	
1593.	25 Aug:	h. 16.52	♂ in	12.15.55	♓	fol: 157
1595.	30 Octob:	h. 23.17½	♂ in	17.27.24	♉ –	Et hic erravi

Jam fol. 191 sunt haec fundamenta

1587.	6 Mart:	h. 8. 4	♂ in	25.44.31	♍ –	Hic liber erravit
1591.	8 Jun:	h. 7.31	♂ in	26.43.23	♐	Falso quidem id
1593.	25 Aug.	h. 16.52	♂ in	12.15.57	♓	colligebam.'
1595.	31 Oct.	h. 1. 0	♂ in	17.31.46	♉	

XIV, 250v Posita fuit long: media Tychonis et sic fuit

in	28.45. 0 ♌,	179.34. 1	fol.	192
in	28.46. 0 ♌,	179.45. 8	fol.	193
in	28.47.20 ♌,	179.53.39	fol:	194
in	28.48.40 ♌,	180. 1.32	fol:	195
in	28.48.26 ♌,	180. 0. 0	fol:	195 CAE 101.21. 1
			fol.	196 BAE 104.23.35
				differentia 3. 2.34

Folio 216 eodem fundamento sed 6′ additis longitudini, sic fuit

	in 30. 0. 0 ♌,	182.44.37	fol.	216	
	in 29.55. 0 ♌,	182.43.34	fol.	217	
	in 29.50. 0 ♌,	181.57.32	fol:	217	
	in 29.30. 0 ♌,	179. 0. 8	fol:	218	
	in 29.37. 0 ♌,	179.26.54	fol:	218	diff: 2°15′54″
positum	in 29.38. 0 ♌,	Tunc fuit CAE 101.46.31, BAE 99.30.37			

Folio 220. Addita Tychonicae: 3′26″, tunc sic fuit.

in 29.17.45 ♌,	182.18.47	fol.220	dist: 4′19″	
in 29. 2.45 ♌,	180. 1.45	fol.220	CAE	101.35.16
			BAE	101.30.57

In ultimâ repetitione fol. 300. 303 fundamenta haec

1587. 6 Mar:	h. 9.16	♂	in 25°52′	♍	–	Hic erravi ego, cum
1591. 8 Jun.	h. 7.23	♂	in 26.43	♐		putarem me corrige⟨re⟩ librum
1593. 25 Aug.	h. 16.52	♂	in 12.12	♓		Hic per 4 erravi
1595. 31 Oct.	h. 0.34		in 17.31.30	♉		

Initio longitudo per 3′26″ correcta addendo, tunc sic fuit

	in 29. 1. 0 ♌	178.21. 2	fol.	305	CAE	101.43.45	fol. 307
	in 29.11. 0 ♌	179.54.10	fol.	306	BAE	103.49.59	
positum	in 29.11.35 ♌	180			differentia	2. 6.14	

Deinde longitudo sumpta fuit sine additione. Tunc sic

	in 29.11.35 ♌	182. 8.34	fol.	309		
	in 28.53.35 ♌	179.26.23	fol.	310		
	in 28.45.51 ♌	178.53.16	fol.	311		fol. 312
fol. 312 pos.	in 28.57.19 ♌	180. 0.17	CAE	101.45.24	BAE	106. 8.36
					differentia	4.23.12

Tertio. Additis 6′36″ longitudini, tunc sic fol. 313

in 29.34. 0 ♌	184.16.10	fol.	314
in 29. 5. 0 ♌	179.43.40	fol.	314
in 29. 6. 0 ♌	180		

Quarto mutato fundamento, sc: per 12°12′ ♓ assumendo 12°16′ ♓. Fol. 316 *XIV, 251 (331)*

Assumpta longit: per 6′36″ correcta, sic fuit

in 29. 6. 0 ♌	182.19.48				
in 28.48. 0 ♌	179.35.50				
in 28.44.39 ♌	179. 6.57				
in 28.50.46 ♌	179.45.23				

Quinto novo et correctissimo fundamento et additis 3′45″

in 29. 0.14 ♌	181.29. 0	fol.	324 in add.
in 28.53.11 ♌	183.21.20	fol.	324 in add.
	183.13.31	fol.	325
in 28.57.55 ♌	180. 5	fol.	326
in 28.56.18 ♌	179.56.30	fol.	327
in 28.56.35 ♌	180	positus.	

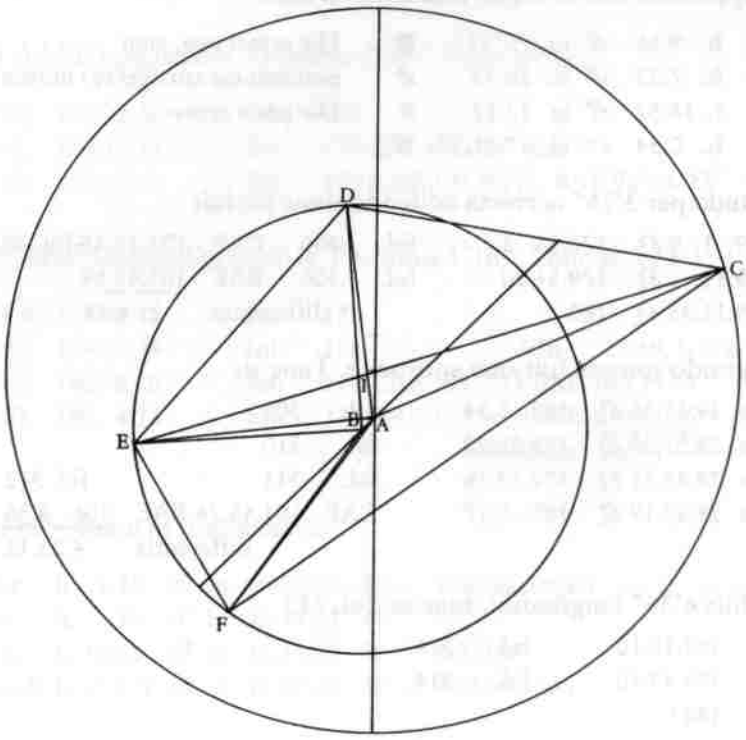
Ergo CAE minus 1.31.39 f. 328.

NB. Haec subtilitas tota fuit frustranea, cum hypothesis ipsa[1] plus aberrare possit, quam erramus, si aphelium ponamus in 29° ♌, ut etiam in primo folio totius hujus

[1] *Randbemerkung* Minimè. Neque enim hypothesis erat, si benè instituatur.

commenti prodijt. Illud in genere verum est, ex *ακρονυχίοις* longitudinibus eccentrici eccentricitatem elici simpliciter non posse. Sed sunt consulendae parallaxes annuae binae pro quavis distantia Martis a Sole, ut in ☿ et quo plures talium distantiarum haberi possunt, hoc melius est. Atqui nequeunt haberi nisi distantiae ⊕ prius sint exploratae. Itaque circa has oportet nos occupari maximè. Et quidem si concinnitatem hypotheseos sequamur, omnino eccentricitas ⊕ erit 1800, sed tamen ne nimis nudi simus, expedit ex certis observationibus hanc construere. Iterum observatione aliae adhiberi nequeunt, nisi eae, quae habent Martem semel in acronychio situ, et semper eodem eccentrici loco. At supra fol. 109 in additione omnes examinatae sunt. Una sola occurrit, quae habet tres socias ad diem observatas, in caeteris deductionibus opus est, quae periculum habent. At illa una per radium est constituta anno 80, nec habet tantum certitudinis. Ex his angustijs, si eluctari cupimus, oportet ex tribus parallaxibus etiam sine aequationis, ex acronychio situ cognitione, aliquid extrui posse, quod jam considerabimus. ¹

XIV, 251ᵛ



Problema. Sit Mars in eodem puncto C ter, Terra verò sit in D.E.F. Dantur ergò EAD, ECD, quae duo triangula stant super communi basi ED, praeterea AEC, ADC. In triangulo ergo AEI datur AEI, EAI, quare et AIE, igitur et proportio AI, IE ad AE. Deinde in AIC datur AIC, ACI[1], quare et IAC et proportio IC, CA ad IA et AE. Tertio IAC patefacto, hoc est DAC et partibus ACD scilicet ICA, ICD datur et ADC et AD, DC. Quarto cum sciatur DAF et DAC, scietur et CAF. Rursum cognito FCE et ACE cognoscetur et FCA et igitur AFC, quare et CF, FA. Quinto ex DA, AE, DAE scibitur DE, et ex EA, AF, EAF scibitur EF, et ex DA, AF, DAF scibitur DF. Ergo in EDF datis lateribus dabitur angulus EDF, et duplum ejus EBF, quare et EB. Sic ex AEF, BEF, AEB datur ex AE, EB, AEB vero tandem EBA, BA. Jam igitur quascumque tres observationes accipere possimus, Marte eodem loco eccentrici versante. Observatio omnium prima in libris est 1578. 3 Jan. Haec sit prima dies periodi, Ergo 256a periodi est 15 Sept., 265a 24 Sep: et sic consequenter. ¹

[1] *am Rand* Hic defectus

Dies periodi 1
[1.] 3 Jan. 1578
256. 15 Sep. 1578
265. 24
266. 25
270. 29
273. 2 Oct: 78
274. 3
294. 23
356 24 Dec.
357 25
358 26
Haec periodus 11.30
desinit in et cum 12.10
21 Nov. anno 79. 40
Estque secundae periodi dies primus: 21 Nov: 79.
Ergo 21 Nov. 80 est 366tus 356tus 2
357. 12 Nov: 1580
362. 17 Nov.
385. 10 Dec.
399. 24 Dec.
402. 27
404. 29
405. 30
412. 6 Jan. 81
464 27 Feb
477. 12 Mar.
483. 18 Mar.
518. 22 Apr.
528. 2 Maj.
529. 3 Maj.
Desinit haec periodus. Et dies 160, sc: ⟨9⟩ Octobris.
Proba ⟨11⟩27
Secunda[1] incipit 40
9 Oct. 81. ⟨10⟩47
Estque 9 Oct. 82 6. 6
366tus et 8 No. 396tus. 4.41
3
410. 12 No. 82
411. 23
412. 24
413. 25
414. 26
415. 27

[1] *muß heißen* Tertia; *auch im folgenden im Text um eins zu erhöhen*

421. 3 Dec.
435. 17
444. 26
445. 27
447. 29
448. 30
465. 16 Jan. 83
466. 17
467. 18
468. 19
470. 21
471. 22
472. 23
473. 24
474. 25
475. 26
476. 27
481. 1 Feb.
482. 2
486. 6
488. 8
489. 9
490. 10
493. 13
499. 19
558. 19 Apr.
559. 20
560. 21
561. 22
605. 5 Jun.
610. 10 Jun. 4
Desunt dies 77 ad finem, qui desinunt in 26 Aug: anno 83.
Proba. 11.27
[...] 1.24
10. 3
6. 5
3.58
Ergo tertiae initium 27 Aug: 83 Et 27 Aug. 84 est 367a periodi, 26 Sep. est 397a, 26 Oct: 427a, 5 No: est 437a.
444. 12 Nov: 84
445. 13 Nov:
448. 16
453. 21
459 27
478. 16 Dec.
483. 21
495. 2 Jan: 85

496. 3 *XIV, 252*
500. 7
502. 9
507. 14
508. 15
509. 16
510. 17
514. 21
515. 22
516. 23
517. 24
518. 25
524. 31
527. 3 Feb. 85
528. 4
533. 9
543. 19
546. 22
551. 27
557. 5 Mar.
558. 6
561. 9
563. 11
564. 12
565. 13
566. 14
568. 16
571. 19
577. 25
578. 26
590. 7 Ap.
598. 15
609. 26
610. 27
619. 6 Maj.
620. 7
625. 12
630. 17
631. 18
Desunt dies 56 ad finem, qui desinunt in 13 Julij.
Proba: 11.27
2. 7
9.20 Benè
6. 6
3.14
Initium 4tae 14 Julij 85 quae dies anno 86 est 366ta, 13 Aug. 396ta, 12 Sept: 426ta. 5

437. 23 Sep: 86
438. 24
454. 10 Oct.
466. 22
468. 24
469. 25
476. 1 Nov.
483. 8
485. 10
486. 11
498. 23
506. 1 Dec. 87
521. 16
532. 27
537. 1 Jan.
545. 9
547. 11
550. 14
551. 15
562. 26
564. 28
565. 29
590. 23 Feb. 87
593. 26
XIV, 252v 594. 27
598. 3 Mar.
599. 4
600. 5
602. 7
605. 10
607. 12
608. 13
609. 14
612. 17
622. 27
627. 1 Apr.
631. 5
639. 13
647. 21

Desunt 40 ad finem, qui desinunt in 31 Maj.
Proba 11.27
2.51
8.36 Benè
6. 5
2.31

Quintae initium 1 Junij 87.
3.34
11.27
7.53 **6**

257. 12 Feb. 88
503. 15 Oct.
505. 17
525. 6 No.
529. 10 No.
554. 5 Dec.
564. 15 Dec.
623. 12 Feb: 89
648. 9 Mar.
649. 10.
651. 12
653. 14
654. 15
662. 23
674. 4 Apr.
675. 5
678. 8
683. 13
685. 15

Desinit haec in 17 Aprilis.
Proba 7.53
6. 6
1.47 Bene.
18 Apr: 89 est sextae initium.'

⟨7⟩
3. 20 Apr: 89
19. 6 Maj.
151. 15 Sep.
198. 1 Nov.
230. 3 Dec.
281. 23 Jan. 90
320. 4 Ma.
536. 6 Oct.
540. 10 Oct.
561. 31 Oct.
586. 25 Nov.
609. 18 Dec.
610. 19
611. 20
619. 28
627. 5 Jan. 91
644. 22 Jan.
650. 28
672. 19 Feb.

Desinit post dies 15 in 6 Martij. Proba 11.27
6. 5 4.18
1.47 7. 9 Benè
4.18 6. 5
1. 4

[Septimae] Oct. initium 7 Martij anno 91. **8**
54. 29 Apr.
68. 13 Maj.
69. 14
74. 19
76. 21
79. 24
84. 29
92. 6 Jun.
96. 10
97. 11
98. 12
106. 20
107. 21
113. 27
114. 28
132. 16 Jul. [...]
204. 26 Sep.
205. 27
210. 2 Oct:
217. 9
218. 10
224. 16
249. 10 Nov.
250. 11
279. 10 Dec:
323. 23 Jan: 92
334. 3 Feb.
337. 6
344. 13
348. 17
349. 18
351. 20
360. 29

Post 327 desinit, qui cum 60 hujus anni faciunt 387
366
21 **9**
Ergo finis 21 Jan. 93. Initium octavae 22 Jan. 93.
144. 14 Jun. 93
159. 29
162. 2 Jul.
182. 22
185. 25
191. 31
202. 11 Aug.
209. 18
212. 21

213. 22
214. 23
215. 24
216. 25
220. 29
230. 8 Sep.
242. 20
243. 21
248. 26
250. 28
253. 1 Oct.
264. 12
281. 29
282. 30
308. 25 Nov.
309. 26
310. 27
314. 1 Dec.
320. 7 Dec.
321. 8
323. 10
326. 13
332. 19
342. 29
343. 30
[...]
347. 3 Jan. 94
389. 14 Feb.
677. 29 Nov:
Desinit haec periodus 8 Dec., ergo **10**
2. 10 Dec.
19. 28 Dec.
25. 3 Jan. 95
26. 4 Jan.
224. 21 Jul.
225. 22 Jul.
272. 7 Sep.
274. 9 Sep.
275. 10
276. 11
277. 12
280. 15
281. 16
283. 18
287. 22
288. 23
295. 30
307. 12 Oct.
311. 16
320. 25
321. 26
322. 27
323. 28
325. 30
329. 3 Novem.
333. 7
339. 13
341. 15
347. 21
349. 23
360. 4 Decem.
361. 5
362. 6
370. 14
373. 17
374. 18
379. 23
389. 2 Jan. 96
390. 3
399. 12
403. 16
413. 26
416. 29
418. 31
421. 3 Feb.
442. 24 Feb.
456. 9 Mar.
461. 14 Mar.
462. 15 Mar.
469. 22 Mar.
500. 22 Apr.
518. 10 Maj.
Desinit in 26 Oct: ultimus hujus anni est 66 in nova periodo. **11**
360. 21 Oct.
362. 23 Oc.
369. 30 Oc.
400. 30 Nov.
405. 5 De.
406. 6 De.
410. 10 De.
428. 28 De.
[...] 7 Feb. 98
[...] 23 Feb.
[...] 4 Mar.
[...] 6 Mar.
[...] 7 Mar.
[...] 9 Mar.
[...] 10 Maj.
12[1]
⟨332. 11 Aug.
386. 4 Oct.
392. 10
393. 11
396. 14
397. 15
398. 16
399. 17
401. 19
446. 3 Dec.
447. 4
463. 20
464. 21
465. 22
469. 26
484. 10 Jan.
486. 12
487. 13
488. 14
498. 24
539. 5
540. 6⟩
[...]'

[1] *Periode 12 am Rand, kaum lesbar*

XIV, 253 (335)

Syllogè [omnium tabellarum,
in quibus comparationes observationum Martis institutae sunt.
Prima fol. 101. Incipit a 1579. 11 Sept. Incertior, cum alijs Fol. 109 in additionibus] sunt hae.

[1578. 25 Nov:
1580. 12 Oct.
1580. 16 Nov:]

1	1	224	8. 10	334	8
2	10	225.	10	337	8
3	7	230.	7. 9	339	10
19	7. 10	242	9	341	10
25	10	243	9	342	9
26	10	248	9	343	9
54	8	249	8	344	8
68	8	250	8. 9	346	[9]
69	8	253.	9	347	9. 10
74	8	256	1	348	8
76	8	257	6	349	8. 10
79	8	264	9	350	[11]
84	8	265	1	351	8
92	8	266	1	354	[11]
96	8	270	1	355	...
97	8	272	10	356	1
98	8	273	1	357	1. 2
106	8	274	1. 10	358	1
107	8	275	10	359	[11]
113	8	277	10	360	8. 10. 11
114	8	279	8	361	10
132	8	280	10	362	2. 10. 11
144	8	281	7. 9. 10	363	[10]
151	7	282	9	367	[10]
159	9	283	10	369	11
162	9	287	10	370	10
182	9	288	10	373	10
185	9	294	1	375	10
191	9	295	10	378	10
198	7	307	10	379	10
202	9	308	9	385	2
204	8	309	9	386	12
205	8	310	9	389	9. 10
209	9	311	10	390	10
210	8	314	9	392	12
212	9	317	[10]	393	12
213	9	319	[10]	396	12
214	9	320	7. 9. 10	397	12
215	9	321	9. 10	398	12
216	9	322	10	399	2. 10. 12
217	8	323	8. 9. 10	400	3. 11
218	8	325	10	401	12
220	9	326	9	402	2
		329	10	403	10
		332	9. 12	404	2
		333	10	405	2. 11

406 11
410 11
411 3
412 3. 2
413 3. 10
414 3
415 3
416 10
418 10
419 [9]
421 3. 10
422 [11]
423 [11]
426 [9, 10]
427 [11]
428 11
435 3
437 5
438 5
442 10
444 4. 3
445 4. 3
446 12
447 3. 4. 12
448 3. 4
451 [10]
453 4
454 5
456 10
457 [9]
459 4
461 10
462 10
463 12
464 2. 12
465 3. 12
466 3. 5
467 3
468 3. 5
469 5. 10. 12. 11
470 3
471 3
472 3
473 3
474 3
475 3
476 3. 5
477 2
478 4
481 3
482 3
483 4. 2. 5
484 12
485 5. 11
486 3. 5. 12
487 12
488 3. 12
489 3
490 3
493 3
494 11
495 4
496 4. 11
497 11
498 5. 12
499 3. 11
500 4. 10
502 4
503 6
504
505 6
506 5
507 4
508 4
509 4
510 4
514 4
515 4
516 4
517 4
518 4. 2. 10
520 12
521 5
524 4
525 4. 6
527 4
528 4. 2
529 2. 6
530 ...
532 5
533 4
536 7
537 5
539 12
540 7. 12
543 4
545 5
546 4
547 5
550 5
551 4. 5
552
554 6
557 4
558 4
559 3
560 3
561 7. 11. 3
562 5
563 4
564 4. 5. 6
565 4. 5
566 4
568 4
569 ...
571 4
577 4
578 4
586 7
590 4. 5
593 5
594 5
598 4. 5
599 5
600 5
602 5
605 3. 5
607 5
608 5
609 5. 4. 7
610 2. 4. 7
611 7
612
619 7. 4
620 4
622 5
623 6
625 4
627 7. 5
630 4
631 4. 5
639 5
644
647 5
648 6
649 6
650 7
651 6
653 6
654 6

662	6	Optima	357. Ibi 1. 2. 10. 11	453	10. 4. 5
672	7	tum	444 ibi 11. 4. 3	456	10. 11. 9
674	6	sic	483 ibi 3. 4. 2. 5	465	2. 3. 5
675	6	et	518 ibi 4. 2. 10	476	2. 3. 5. 9
677	9	Minus aptae hae:		477	2. 3. 5. 4
678	6	402 ibi	2. 3. 11 biduo di-	497	4. 5. 11
683	6	stantes, utrinque		499	5. 3. 4
685	6	413	2. 3. 9	620	7. 4. 5 | 4. 5. 6. 7 ' *
Oppido paucae occurrunt.		426	9. 10. 11	622	4. 5. 6

XIV, 280 (389) Ex ijs, quae in alijs exploravi paginis circa hypothesin physicam, nova methodus oritur inquirendi eccentricitatem ex acronychijs observationibus. Assumam autem trina et trina loca ex fol. 303, quae post praecessionis subtractionem sic se habent.

	anno	Longitudinis simpl: ab aequinoctio			
4.27.47	87	6. 0.50. 8	9. 5.43.28	11. 9.54.18	1. 7.14. 1
7.28.34½	91	28. 5	28. 8.30	28.10.20	28.12.15 praec.
10.18. 5⅔	93	5. 2.45. 8	8. 7.34.58	10.11.43.58	0. 9. 1.46
0.19.19¼	95				

Assumamus 87. 91. 93

4.27.47	7.28.34½	5. 2.45. 8	8. 7.34.58
7.28.34½	10.18. 5⅔	8. 7.34.58	10.11.43.58
3. 0.47½	2.19.31	3. 4.49.50	2. 4. 9. 0
arcus visionis		arcus temporis	

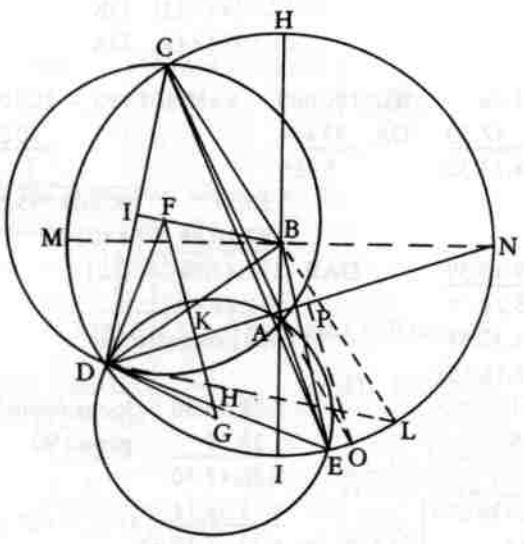
Prior	3. 0.47½ visionis	1.30.47.30	
	3. 4.49⅚ temporis	1.34.49.50	
	4. 2⅓ differentia	{…}	
	2. 1⅙ dimid.		
arcus	3. 2.48⅔ eccentrici	2.23.29.49.27. 5. 0	1
	semel:	{…}	32
arcus iterum	3. 2.47.20		47
	1.20 differentia		20
	40 dim.		
arcus corr.	3. 2.48. 0 eccentrici		

Posterior	2.19.31. 0	1.19.31		1.11.25 medium ar.
	2. 4. 9. 0	1. 4. 9		1.11.50 medium geom.
differentia	15.22. 0	{…}		25 differentia
dimidium	7.41. 0	[1.]25. 0.59.39		12½ dim.
medium arit:	2.11.50. 0	{…}	1.11.25	1.11.37½ verum et arcus correctus. '

Cum dentur anguli ad centrum CBD, DBE, dabuntur CD, DE, CE. *XIV, 280ᵛ*

Ut CBD est	92°48′ 0″	
et CAD est	90.47.30	
dimidia CBD	46.24	
sinus	72417	
duplum	144834	CD
CDB	43.36	

DBE	$71.37\frac{1}{2}$	$108.27\frac{1}{2}$
DAE	79.31	
	$35.48\frac{3}{4}$	
	58514	
	117028	DE
EDB	$54.11\frac{1}{4}$	
	43.36	
CDE	$97.47\frac{1}{4}$	



Pro diametris circulorum

CAD est dimidia CFD
Est ergo IFD 90.47.30 et
vitiosum schema
Est IFD 89.12.30 et IDF 0.47.30
adjectorius angulus

(...)	IDB	43.36
	IDF	47.30
	FDB	44.23.30
		43.42.15
	FDG	88. 5.45

In triangulo IDF est ID 72417
sed sinus IFD est $99990\frac{1}{2}$

DAE est dimidia DGE
Est ergo HGD 79.31 et
vitiosum schema
Est HDG 10°29′ et angulus subtractorius

EDB	$54.11\frac{1}{4}$	
	10.29	
GDB	$43.42\frac{1}{4}$	

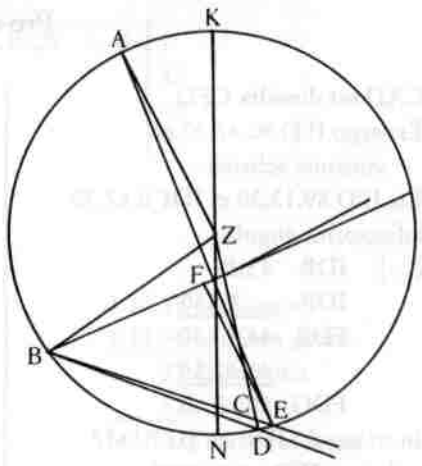
In triangulo HDG est DH 58514
sed sinus DGH 69099.

7241700000	FD	58514000		9853400000	DG
999905	72429	98331	59610		59610
(...)		(...)		(...)	

In FDG est FD 72429 — Et FDG 88. 5.45
DG [84681] — compl. 91.54.15
{...} — dim. 45.57. 7½
12819 — [...]
103380 — Error. [1]
{...}
1325228220 | 10037 est DFG 5.43.54
1320 39 | 45.54.15
{...} | 40.10.21
64508
72429
{...}
46722| DK
93444 DA

XIV, 281 (391) [...] Erat IDB 43.36 BD 100000 59401490 – 100009 54 – 10005525 {...}
adden. IDF 47.30 DA 93444 10055525
FDB 44.23.30 6556 {...}
et quia DFK 35.31 100064795270850
est 40.10.21 87.16.56 54401 49 | 1684550
hinc FDA 49.49.39 DAB 122.47.56 {...}
ergo BDA 5.26. 9 56.24.49 {...}
174.33.51 [11024] eccentricitas
87.16.55½
2106000 7.28.34.30 locus secundus
6556 28. 8 praec: 90
{...} 8.26.42.30
13806936000 | 4. 3.35.11
19344 4 | 71374 in 4.23. 7.19 ♌
{...} | proculdubio error

[...]
Ex ADB 90.47.30
et FDE 89.12.30 noscitur DE ad EF.
Ex AZB, ejusque dimidio AEB 46.24
vel DEB
et FDE 89.12.30
vel BDE
135.36.30
scitur DBE 44.23.30
Nota erit ergo BE ad EF.



EF est perpendicularis. Sit 10000000. Erunt ED et EB secantes arcuum 47′30″ et 45.36.30.
ED 10000954 [...] Similiter quia datur ADC 170°18′30″
EB 14294709 ergo GDE 9.41.30 [...]

Noscitur hinc EG in mensura DE. Sit GE 100000, erunt EC, ED secantes angulorum GEC 1.54.15 et GED 80.18.30. Sc: 10005525 EC
59401490 ED Prius autem ED fuit minor, quid fit ex EC.

Et cum sit AZC	$164.25\frac{1}{2}$	
erit AEC vel DEC	$82.12\frac{3}{4}$	
sed CDE	9.41.30	Hinc CE ad EG scitur. Ergo EC in communi
	91.54.15	dimensione 1 684 550. [1]
DCE	88. 5.45	

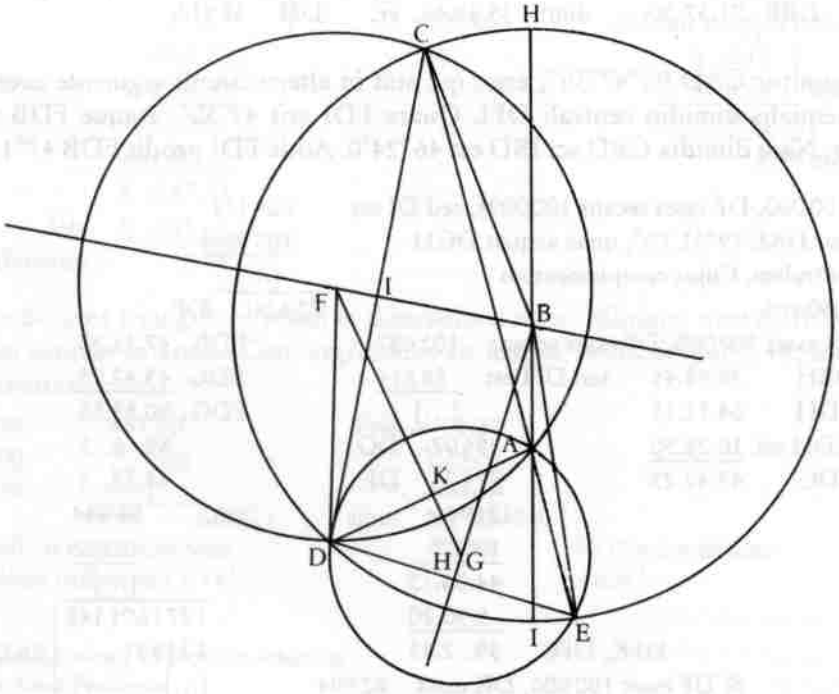
Porro est BC 11 702 800, qualium radius eccentri 10 000 000. Et BZC et BEC vel MEC $71.37\frac{1}{2}$ cadat ex C in BE perpendicularis. In ECM. Si EC 100 000, erit ME 31 523, MC 94 901. Ergo MCE $18.22\frac{1}{2}$. Sed supra EC fuit 1 684 550. *XIV, 281v*

100 000	− 1 684 550		− 31 523 et 94 901	
	31 523		1 684 550	
	{...}		{...}	
	531 021 | ME	MC	1 598 654 795 500 0	
	1 429 470 9 EB		1 376 368 8	$16\,150\frac{1}{2}$
	1 376 368 8 MB		{...}	

Si haec fit 10 000 000 quid MC 1 161 502, tangit 6.37.30.

Si 1000 fit MC,	Secans	10 067 224
quid secans		13 763 688
		{...}
		1 385 621 3 | CB qualium MB ut vides

Si hoc 13 856 213 fit 117 028, quid BE	−	et ED	10 000 954	
14 294 709			117 028	
1 170 28			{...}	
{...}			117 039 164 471 2	
16 728 812 048 52	BE		13856	ED in mensura radii
13856	121 455		{...}	84 468
{...}				



121 455
60 727½ ——————— 37.23.32
BZE 74.47. 4
AZB 92.48
167.35
AZE 83.47½
99 413
Vides quam immanis eccentricitas, 198 827 AE
sc: 14 359 eo amplius.' 84 468 DE
114 359 AD

XIV, 282 (393)

Repetitio meae formae

Cum detur CBD aequicrurus in circulo, dabitur CD.
Et cum DBE datur, dabitur DE.

Ergo super CD, DE construenda triangula imperato angulo, eoque apud idem punctum concurrente. Id fit segmentis circulorum CAD, DAE, capacibus angulorum imperatorum extructis super CD, DE. Nam in A sectione circulorum est punctum quaesitum angulorum. Ejus situm et distantiam a B discimus per inventionem DA et anguli BDA.

Est autem DA diameter sectionum circulorum: quae debet addisci ex inclinatione mutua diametrorum HB et FB, scilicet ex angulo FBG seu IBH. Is autem est complementum ad 2 rectos ipsius IDH, cum BID et BHD dentur recti. Sufficit autem assumere et manere apud IDH, seu ejus partibus IDB, BDH, qui sunt complementa ad IBD, DBH dimidies ad B. Ergo DA sic habetur. Quaeritur, ex dato angulo CAD super data basi CD, semidiameter illius circuli FD. Sic ex DAC et DE quaeritur DG. Simul autem constituitur angulus FDG. In hoc ergo triangulo quaeruntur anguli DFK vel DGK eorumque subtensa DK, cujus duplum est DA quaesita: quia linea connectens centra est perpendicularis ad diametrum sectionum.

Cum ergo sit CBD 92°48′ 0″, dim. 46.24, ergo DI 72 417.
Et cum sit DBE 71.37.30, dim: 35.48.45, er. DH 58 514.

Jam proponitur CAD 90°47′30″, ergo qui stat in altero circuli segmente averso est 89.12.30. aequalis dimidio centrali DFI. Quare FDI erit 47′30″. Itaque FDB statim constituitur. Nam dimidia CBD sc: IBD est 46°24′0. Adde FDI prodit FDB 47°11′30″.

Si DI esset 100 000, DF esset secans 100 009½, sed DI est 724 171
Ita proponitur DAE 79°31′10″, quae aequat DGH 100 009½
dimidium centralem. Cujus complementum (...)
GDH 10.28.50. 72 424| DF

Si DH esset 100 000, DF esset secans 101 697
Et quia DBH 35.48.45 sed DH est 58 514
itaque BDH 54.11.15 (...)
sed GDH est 10.28.50 59 507| DG
ergo BDG 43.42.25 72 424 DF
131 931
12 917
44.33. 3
5.30.20
DFK, DFG 39. 2.43
Si DF esset 100 000, DK esset 62 994

FDB 47.11.30
BDG 43.42.25
FDG 90.53.55
89. 6. 5
44.33. 3
tan. 98 444
12 917
(...)
1 271 601 148
1 319 31 | 9639
(...)

Et cum sit DFK 39. 2.43 sed DF est 72424 5°30′20″ [1]
erit erg: FDK 50.57.17 {...}
sed FDB erat 47.11.30 ergo DK 45623
ergo BDK vel BDA 3.45.47 DA 91246 quaesita

Ergo in triangulo BDA, est BD 100000, BDA 3.45.47 *XIV, 282ᵛ*

Ut BAD ad radium, 88. 6.48 AD 91246 176.14.13
sic BDA ad eccentricitatem 54.20. 7 191246 88. 7·
8.26.42.30 657900000 | 142.26.55 BAD 8754 tan. 3044000
4.22.26.55 60947 | 10800 37.33. 5 8774
in 4. 4.15.35 ♌ {...} | eccentricitas {...}
Major adhuc error quam antea. 26646638000 |
191226 | 139346
{...} | 54.20.7

Infra fol: 453 habes causam erroris, nempe medium nempe neque arithmeticum est neque geometricum. Ergo ex praescripto ejusdem 453 sic. Ponatur apogaeum immobile in 29.0 ♌. Pro primo ergo loco subtrahe praecessionem aequinoctiorum 28°5′.

Restat apogaeum a 1 ♈ 4ˢ0°55′. Locus 4.27.47 coaequatus
4. 0.55
CAB 26.52 anom: coaequa.

Per regulam falsi ponam eccentricitatem 9300, sc: AB.

Ut[1] ergo CB ad CAB, sic AB ad ACB 45192

Dimidia AB 4650. 9300
maximi trianguli {...}
quantitas 465000000 4203| 2.24.32 ACB
sinus HBC 48901 26.52
{...} 29°16′32″ HBC
praesentis trianguli 227389650 | aequatio phy. 2.36.20
quantitas 174532925 | sector gr. 2° 31.52.52
{...} 30′, 6′ sed fuit simplex motus
2.36.20 20″ 5. 2.45. 8
2.24.32 4. 0.55 apog.
5. 0.52 31.50. 8
4.27.47 2.44 differentia
5. 2.47.52
deb. 5. 2.45. 8
differentia 2.44

Constituatur triangulum semel in dimensione nota. Minime, nam difficilis fit multiplicatio sinuum in arcus. Cum ergò nimis sit magna aequatio per 2.44, minuenda est eccentricitas.

Sit 9280 451920 Erit 1.22
9300 20 2.24.32
20 {...} 2.23.10
4194| 2.24.13 sinus 416300000 |
Non sufficit haec diminutio. 45192 | 9212 eccentricitas
Dimidietur differentia 2.44[2]. {...} | 4606 [1]

[1] *Randbemerkung* In proximo schemate
[2] *am Rand* Problema

XIV, 283 (395)

2.23.10 pars eccentri
26.52
29.15.10 anom. eccentri
48866 sinus
4606 dim. eccent.
{...}
225076796 | triang.
{...} | 2°
30′ 5′
30″

29.15.10 eccentri
2.35.30 physica
31.50.40
debebat 31.50. 8
32
16
8
9212
9204 eccentricitas correctissima hujus quidem loci.

Locus secundus

7.28.34.30 tem. aeq:
4. 0.51.30 aph.
3.27.43. 0 anom: coaeq:
117.43. 0
62.17. 0
88526
9204
{...}
8148| 4°40′24″
62.17
57.36.36
84442
4602
{...}
388602084 | triang. sector
{...} | 4°
24′, 3
11″

4.27.11 ecce minor
4.40.24 quam physica eccentri
9. 7.35
7.28.34.30 long. aequata
8. 7.42. 5 simplex
28. 8.30
9. 5.50.35
deb: 9. 5.43.28
7. 7

Tertius locus 10.18. 5.40
4. 0.49.40
6.17.16. 0 Haec est anomalia coaequata
angulus 17.16
29682
9204
{...}
2732| 1.33.56
18.40.56
32280
4602
{...}
148553560 |
87266463 | gr. 1°
{...} | 25′
15″

1°25′15″
1.33.56
2.59.11
11.12.16
11. 9.16.49
debeb: 11. 9.58.18
37.29

Quartus

1.17.31.30
4.29
8.18.31.30
78.31.30
98000
9204
{...}
9020 5.10.30
78.31.30
eccentri 73.21. 0

95897
4602
9581
46
{...}
440726 |
87266 | 5°3′2″
{...}

5.10.30
5. 3. 2
10.13.32
1.17.31.30
1. 7.17.58
1. 7.14. 1 deb.
3.57

Haec invicem non conveniunt. In secundo adjectoria fuit nimis magna. Minuitur per retractionem apogaei. Si minuetur ⟨ejus causa⟩ eccentricitas, jam propter primam retrahendum erit apogaeum. Ergo hujus causâ omnino retrahendum est apogaeum. In tertia subtractoria nimis est magna. Ut minuatur promovendum apogaeum. In quarta subtractoria nimis est parva. Juvatur per remotionem fit major. Vide rectene computaveris in tertiâ.

11.12.16. 0 ♓
4.29
6.13.16
22948
9204
{...}
2112
1.12.38
12. 3.22

20887
4602
2089
46
{...}
96094
87266 | 1°6′4.
{...}

1° 6′ 4
1.12.38
2.18.42
11.12.16. 0
11. 9.57.18
11. 9.54.18 deb.
3. 0′

Adsciscantur ex fol. 409 aphelia *XIV, 283ᵛ*

1587. 28.57.17 ♌
91. 29. 2. 6
93. 29. 4.32
95. 29. 6.58

Primus locus 5.25.52
4.27.57.17
0.27.54.43
46813
assume 9100
{...}
4260| 2.26.29
27.54.43
30.21.12
50533
4550
{...}
229925
87266 | 2°38′6″
{...}

2.38. 6
2.26.29
5. 4.35
5.25.52
6. 0.56.35
debeb: 6. 0.50. 8
6.27
3. 9
2.26.29
2.29.20
416800
46813
421317 minus quam 9000
Haec proculdubio nimia est retractio aphelij.
9171
9171
{...}
84107241

Sed hic currentes accepi pro plenis quod parum quidem interest, modo id teneamus. In praesentia sumemus ubique gradu uno minus. Ex fol. 183 et 221: alia 6 loca adjunge.

Apogaea verius sic

1580. 17 No. 28.19.11 ♌
2. 28 D. 28.51.30
5. 31 Jan. 28.53.50

Est quia prius nimium habuimus, hic minus justo. Ergo diminuemus aphelium tantum 10′ scrupulis. Porrò loca cum long: simplice sic habent.

			Long: coaeq:		long: simpl:
7.	7 Mar.	28.56.10	80		
9.	15 Apr.	28.58.32	2	3.16.56. 0	3. 9.25.11
1591.	8 Jun.	29. 0.57	5	4.21.36.13	4.20. 6.46
3.	20 Aug.	29. 3.24	7	5.25.52. 0	6. 0.50. 8
5.	29 Oct.	29. 5.50	9	7. 4.27. 0	7.14.18.43
7.	13 Oct.	29. 8.12	91	8.26.43. 0	9. 5.43.28
1600.	19 Jan.	29.10.33	3	11.12.16. 0	11. 9.54.18
			5	1.17.31.30	1. 7.14. 1
			7		
			1600	4. 8.37.22	4. 4.35.50

Qualem autem eccentricitatem assumemus? 100000 | Pars ferè $\frac{1}{11}$ 200000
Minorem sanè quam 9204. Ex folio 5 erit 9171 9171 | 11 18342
(...) 16580

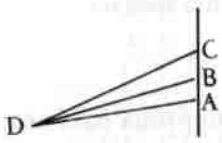
109171	Sit minima ad maxima,	40000000000			2333333	
18342	ut 10 ad 12, erit media 11.	8333333333	480	pars $\frac{1}{480}$	181	
1 0053	11. 100. 1 prodit 9090.	(...)			523333	
				Assumemus 9123.'	182	9123

XIV, 284 Ad fol. 396.

Repetitio locorum Martis *ακρονυχιων* octo vel novem anno 80 et 97 observationes factae sunt per radium quae quia incertiores (ubi tamen 80 praefertur) omittantur. Sumatur apogaeum ex fol. 409, uti in folium 396 sunt transcripta. Et eccentricitas 9280.

Anno 1582. In	3s16°56′ 0	Si augeretur eccentricitas			1585. –	4.21.36.13
aphel:	4.28.51.30	45.28.46				(...)
	10.18. 4.30	22.44.23				44.55
	1.11.55.30	41912				40.31
	41.55.30	90720				1.25.26
	66815	[...]				4.21.36.15
	9280	45.28.46			deb:	4.20.10.49
	(...)	134.31.14			deb:	4.20. 6.46
	62001	67.15.37			differentia	4. 3
	3°33′16″	238593			Si augeretur eccent:	
	41.55.30	90720			1587 –	5.25.52. 0
	45.28.46	(...)				(...)
	71299	21645156960				2.36.20
	4640	10928		1980706		2.24.33
	(...)	(...)				5. 0.53
	330827	63.12.42				5.25.52. 0
87266	261798 | 3°	67.15.37				6. 0.52.53
1454	(...) | 47′	4. 2.55			deb:	6. 0.50. 8
24	| 25″	3.33.16			differentia	2.45
	3°47′25″	7.36.11			Si minuatur eccentr:	
	3.33.16	3.16.56. 0				
	7.20.41	3. 9.19.49	deb. 25. 11'			
	3.16.56. 0					
	3. 9.35.19					
debebat	3. 9.25.11					
differentia	10. 8					

Anno 89	Anno 91	Anno 93	Anno 95	*XIV, 284ᵛ*
In 7. 4.27. 0	8.26.43. 0	11.12.16. 0	1.17.31.30	
4.28.58.32	4.29. 0.57	4.29. 3.24	4.29. 5.50	
(...)	(...)	(...)	(...)	
5. 0.24	4.29.22	1. 6.15	5. 5.26	
4.50.36	4.42.46	1.12.56	5.13. 0	
9.51. 0	9.12. 8	2.19.11	10.18.26	
7. 4.27. 0	8.26.43. 0	11.12.16. 0	1.17.31.30	
7.14.18. 0	9. 5.55. 8	11. 9.56.49	1. 7.13. 4	
deb. 7.14.18.43	debeb. 9. 5.43.28	11. 9.54.18 deb.	1. 7.14. 1 deb.	
differentia 43	11.40	differentia 2.31	differentia 57	
Si augeatur ecc:	Si minuatur eccent:	Si augeatur eccent:	Si minuatur eccentrici.	



An vitium sit in hypothesi: DAC manet et BDA. Hinc CBD vel complementum DBA 57.35.11 [...] Scilicet attemperaveram ante proportionem eccentricitatum.

Summa 109 280
differentia 90 720

28.47.36		24.31.20	Vides hic hypothesin peccare,
54 952		28.47.36	scilicet haec assumpta sunt
90 720		4.16.16	ad priorem hypothesin attem-
(...)		4.42.46	perata.'
4 985 245 440		8.59. 2	
1 092 8	45 620	8.26.43	
(...)		9. 5.42. 0	
		9. 5.43.28	

Considerentur illa ex fol. 3 horum adjectorum accuratius. *XIV, 285*

[...]

In ♍ adjectoria nimis magna per $2\frac{3}{4}$
♏ adjectoria nimis parva per $\frac{3}{4}$
♐ adjectoria nimis magna per $11\frac{2}{5}$

In 22 ♌ subtractoria nimis parva per 4
9 ♌ subtractoria nimis parva per $7\frac{5}{6}$
♋ subtractoria nimis parva per $10\frac{1}{6}$
♉ subtractoria nimis magna per 1
♓ subtractoria nimis parva per $2\frac{1}{2}$

Potest addi vel adimi motui medio, promoveri vel retardari apogaeum, minui vel augeri eccentricitas. Medij motus correctionem postulare videntur omnes excepto ♏ et ♉. Eccentricitatis auctionem videntur prohibere eaedem ♏ et ♉. De apogaeo videntur testari ♋ ♌ ♌ ordine ut si promoveretur id et removeretur ab hisce, omnes crescerent, et ♋ maximè, ♉ nihil. Hoc pacto simul minueretur ♍, sed ♏ parum. At repugnant ♐, quae cresceret, et ♓ quae etiamnum decresceret. Tentemus per correctionem medij motus. Addemus 4'. Tunc statim aliud insuper tentandum, mutanda sc: eccentricitas propter longitudines medias.

Tunc

In ♍ non satis additum $1\frac{1}{4}$
in ♏ non satis additum $4\frac{3}{4}$
in ♐ nimium additum $7\frac{2}{5}$

In 22 ♌ ut in apogaeo coincidat 0
in 9 ♌ non satis subtractum $3\frac{5}{6}$
in ♋ non satis subtractum $6\frac{1}{6}$
in ♉ nimium subtractum per 5
in ♓ nimium subtractum per $1\frac{1}{2}$

Hoc pacto cum in ♏ et ♉ sint affectiones contrariae juvari non possunt, nisi per immanem remotionem apogaei. Ergo ferè falsum hoc concluditur. Potius initio statim testantur, adimendum medio, ut si 1′ adimeretur ♉♏. Et postea promoveretur apogaeum. Utroque nomine defectus in ♐ cresceret, omnino is locus deserendus videtur. Tunc sic esset

		In 22 ♌	subtractoria nimis parva per	5
		9 ♌		$8\frac{5}{6}$
In ♍	adjectoria nimis magna per $3\frac{3}{4}$	♋		$11\frac{1}{6}$
in ♏	adjectoria nimis magna per $\frac{1}{4}$	♉		0
in ♐	adjectoria nimis magna per $12\frac{2}{3}$	♓		$3\frac{1}{2}$

Tenta, in ♋ pro 3°33′16″ debet prodire 3°39′0″,

In ♓ 7.17.37 — sinus 636600 | 68600 — 43.19 fere
1.23.30 — 928 — 41.55.30 supra
5.54. 8 — 10283 — {...} — 1.23.30
9280 — Tanta promotio apogaei
{...}
954| 0.32.48 Immaniter discedit. Nihili res.[1]

XIV, 285ᵛ Folio 1 horum adjectorum computa ex hypothesi Ptolemaicâ. Ubi prima pars aeq: manet.

Ergo in ♋
3. 9.19.49
deb. 3. 9.25.11
differentia 5.22
aequatio nimis magna

In 22 ♌
7.58. 8
sinus 13864
com. 82. 1.52
sinus 99034
9280
89754
1386400000 | 15447
89754
{...}
tan: 8.46.52
7.58. 8
0.48.44
0.40.31
1.29.15
4.21.36.15
4.20. 7. 0
deb: 4.20. 6.46
differentia 0.14
aequatio nimis magna.

In ♍ 29.20.23
{...}
6. 1. 6.30
deb. 6. 0.50. 8
differentia 16.32
aequatio nimis magna.

In ♏ 70.19. 4
{...}
7.14.26.52
deb. 7.14.18.43
differentia 8. 9
aequatio nimis magna

In ♐ 9. 5.42. 0
deb. 9. 5.43.28
differentia 1.28
aequatio nimis parva.

In ♓ 11.59.40
{...}
11.10. 2. 8
deb. 11. 9.54.18
differentia 7.50
aequatio nimis parva

In ♉ 73.12.42
{...}
1. 7.21.48
deb. 1. 7.14. 1
differentia 7.47
aequatio nimis parva

In 9 ♌ 22.25.13
{...}
4. 4.32.13
deb. 4. 4.35.50
differentia 3.37
aequatio nimis magna

Cum ergo in long: medijs sint contrarij errores, adde 8 motui medio.

Ergo in ♋ 13.22
in 22 ♌ 7.46
in ♍ 8.32
in ♏ 0. 9
in ♐ 9.28
in ♓ 0.10
in ♉ 0.13
in 9 ♌ 11.37

Hic in ♋, ♌, ♌ erratur et in ♐. Nescio ubi sit error. Tanta enim inaequalitas alibi non prodijt, cum loca computarentur. Vide illa et cum hisce confer. Illic enim ab anomalia simplice inceptum, hic a coaequata.[1]

XIV, 286

		Data	Posita	Posita
Anno 1582	in	$3^s16°56'\ 0''$	$3^s\ 9°25'11''$	4.28.51.30
anno 1589	in	7. 4.27. 0	7.14.18.43	4.28.58.32
anno 1591	in	8.26.43. 0	9. 5.43.28	4.29. 0.57

AF 4.28.51.30
AE 3.16.56. 0
EAB 41.55.30

66815
9282
{...}
6202|
3.33.40 BEA
45.29.10 FBE

71308
4641
{...}
330940|428
87266| 3°47'33"
{...}
3.47.33
3.33.40
7.21.13
3.16.56. 0
3. 9.34.47

Nimis parva fuit assumpta. Differentia est 10', dimidium 5'. Sit ergo BEA 3.38.30

{...}

3.49.36
3.35.24
7.25. 0
3.16.56. 0
3. 9.31. 0
deb: 3. 9.25.11
differentia 8.11
dim. 4
Sit EAB 3.39.10

{...}

3. 9.22.41
deb: 3. 9.25.11
differentia 2.30
dim: 1.15

Nimis magna.

AF 4.28.58.32
AD 7. 4.27. 0
BAD 65.28.28

{...}
7.31.53
3.16.56. 0
3. 9.24. 7
deb. 3. 9.25.11

Nimis magnus per 1'4". Sit ergo BEA 3.38. 0.

633700000 | 9484
601335 |
{...}

Ergo pro hac unâ sufficiunt positiones istae. Si jam non consentiat secunda, mutandum est apogaeum.

Sinus BAD 90978
9484
{...}
7.14.31.12
deb: 7.14.18.43
12.29

Nimis magna aequatio.

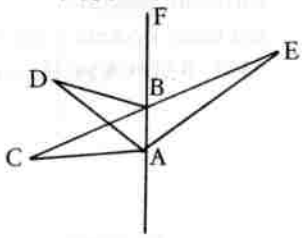
{...}
7.14.23.30
deb. 7.14.18.43
4.47

Promotione apogaei per 30' lucratus sum ut vides.

23.30
31.12
7.42
restant 4.47

Itidem promovenda

AB 9282
9507
9484



Ergo cum secunda aequatio major justo evadat, promotione apogaei super hoc eccentricitate fiet minor. Tunc simul illa prior augebitur, ergo vicissim minui debet eccentricitas. Hic manuductio nulla valet. Fortuna periclitanda est.

Promoveatur apogaeum per 30, ut sint aphelia

4.29.21.30
4.29.28.32

Ergo EAB 42°25'30"

{...}'

XIV, 286v

In secundo. Fuit BAD 65.28.28
dein 64.58.28
19.38
64.38.50

{...}
7.14.18.24
deb. 7.14.18.43
19

Quod si jam et tertia consentit, in long: media nihil erit emendandum.

Sit EAB 3.38. 6
{...}
3. 9.25.15
deb. 3. 9.25.11
4
2
Pro hac ergo unâ sufficiunt positiones istae. Eccent: 9399, BAD 64.58.28

4'47″ | 19°38'
30
{...}

Prodeunt 19'38″ et annum addenda.
Prius fuit EA 9484
jam 9399
differentia 85
1'42″ dat 85 quid 4.47 vel 30 dat 85 quid 19.38 {...} 9343.
Probabimus hanc restitutam hypothesin pro duabus.
Fuit EAB 41.55.30
deinde 42.25.30
19.38
jam 42.45. 8
{...}
3. 9.25.19
deb. 3. 9.25.11
Hic sat bene habet.

4.29. 0.57
49.38
4.29.50.35
8.26.43. 0
3.26.52.25
2. 3. 7.35
BCA 63. 7.35
{...}
9. 6. 3.15
deb: 9. 5.43.28
differentia 19.47'

XIV, 287 Haec denuo collectim considera.

In: 9 ♍ min: per 2' 0″ vel aug: per 0'30″
26 ♍ min: per 3'19″ vel circiter
6 ♎ aug. per 7'36″
5 ♏ aug per 5'13″
27 ♐ min. per 3'34″

In 22 ♌ aug: per 9'12″
9 ♌ aug: per 14'26″
17 ♋ [aug.] est per 16'20″
18 ♉ aug: per 2' 5″
15 ♉ aug. per 2'54″
13 ♓ min. per 1'55″.

Vix adorari possis ullam aequalitatem, si tamen rectè ubique calculus habeat. Cupiunt quaedam, augeri aequationem, quidam verò minui. Nam cur 9 ♍ et 26 ♍ cupiunt minui, cum 9 ♌ qui cadit loco intermedio, cupiat augeri, idque tam magna quantitate. Et tamen 17 ♋, 9 ♌, 22 ♌ conspirant ad flagitandam auctionem. Item, in octantibus est differentia maxima.'

XIV, 288 (397)

Anno 1582		Anno 85		Anno 87.	
apog.	3.16.56. 0		4.21.36.13		5.25.52. 0
	4.28.51.30		4.28.53.50		4.28.56.10
	10.18. 4.30		11.22.42.23		26.55.50
	1.11.55.30				
	41.55.30				
	[...] {...}		{...}		{...}
	3.43.23		43.26		2.33.29
	3.29.40		39.49		2.22. 6
	7.13. 3		1.23.15		4.55.35
	3.16.56. 0		4.21.36.13		5.25.52. 0
	3. 9.42.57		4.20.12.57		6. 0.47.35
	3. 9.25.11		4.20. 6.46		6. 0.50. 8
vel	3. 9.28.11	vel	4.20. 9.46	vel	6. 0.53. 8
	Nimis parvus $17\frac{3}{4}$ vel $14\frac{3}{4}$		Nimis parvus 6 vel 3.		Hic quoque nimis parvus. 3 vel 6.

Haec septem loca perpendamus. Primo ubique nimis est parvus, etiam circa long. medias. Ergo eccentricitas nimis est parva. Deinde considerentur distantiae ab apogaeo

Anno 82 – 42°, hic $17\frac{3}{4}$ vel $14\frac{3}{4}$
Anno 89 – $65\frac{1}{2}$, hic 11 vel 14.

Ergo locis intermedijs maximus error. Haec ergo duo loca eo inclinant, ut nihil addatur longitudini mediae. Contrarium apparet ex anno 91 et 95. Sed idem ex 85 et 93.

Anno 82 aequatio [...] eccentri pro 3.29.40. sit 3.38.
Anno 85 pro 0.39.49 sit 0.42.40
Anno 87 2.23.30

41 730 000		124 200 000		6 337 000	
45 29	9 210	126 96	9 789	6 681 5	9 483 '
{...}		{...}		{...}	

Anno 89	Anno 91	Anno 93	Anno 95
7. 4.27. 0	8.26.43. 0	11.12.16. 0	1.17.31.30
{...}	{...}	{...}	{...}
7.14. 7.48	9. 5.45.57	11. 9.59. 0	1. 7.23.28
7.14.18.43	9. 5.43.28	11. 9.54.18	1. 7.14. 1
vel 7.14.21.43	vel 9. 5.46.28	vel 11. 9.57.18	vel 1. 7.17. 1
Hic quoque nimis parvus 11 vel 14.	Hic nimis magnus. $2\frac{1}{2}$	Hic quoque nimis parvus $4\frac{2}{3}$ vel 2.	Hic quoque nimis parvus. 9 vel 6.
Sit 4.51.10	Sit 4.40.20	Sit 1.14.30	Sit 5.12.0

846 000 000		814 600 000		216 700 000		906 300 000	
909 78	9 288	⟨88 539⟩	9 200	⟨22 853⟩	9 400	⟨97 967⟩	9 250
{...}		{...}		{...}		{...}	[...] '

XIV, 288v

[...] Explorabo pro certo quantum quolibet loco desideretur in eccentricitate ad unum scrupulum aequationis conficiendum. *XIV, 289 (399)*

	3.29.40			
Anno 82	3.43.23	220	30	15
	13.43	224	32	16

Cum ergo desunt scrupula ferè 18, octo dabimus eccentricitati.

3.29.40			9 123	
8			9 471	
3.37.40	632 800 000		348	His octodecim lucrefeci.
	668 15	9 471	18	19 pro uno scrupulo
	{...}		168	

Anno 85 {...}	9 123		Anno 87 {...}	9 203	
	9 743			9 123	
	620			80	pro 80, $2\frac{1}{2}$
	6	His sex lucrefeci		32	pro uno.
	103	pro uno scrupulo			
Anno 89 {...}	9 295		Anno 91 {...}	9 084	
	9 123			9 123	
	172	His 11 lucratus sum		39	per 39 lucratus sum $2\frac{1}{2}$,
	16	unum lucrantur			ergo per 16 unum.

Anno 93 {...} 9417 — 9123 — 294 His $4\frac{2}{5}$ lucratus. — 67 unum

Anno 95 {...} 266 — 123 — 143 Per haec $9\frac{1}{2}$ sum lucratus — 48 15 unum [1]

XIV, 289v Collectio et consideratio *

18	19	82	9471	♋
6	103	85	9743	♌
3	32	87	9203	♍
11	16	89	9295	♎
+ $2\frac{1}{2}$	16	91	9084	♐
4	67	93	9417	♓
9	15	95	9266	♉

Vides in semicirculo descendente minus esse, in antecedente plus. Id arguit vitium in longitudine media. Et tamen in ♎, ♉ circa longitudines medias aequalitas videtur ⟨aliud⟩ innuere. Vitium nempe hypotheseos, quo fiat ut aequationes in longitudine media quidem eaedem maneant, sed alibi nimis parvae. Minimè, nam in ♐ plus satis adjectum est, in ♓ non satis subtractum.

Addemus[1] primo long: mediae sc: 3. Erunt defectus sic.

	15	3	6	14	$\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{5}$	6
	♋	♌	♍	♎	♐	♓	♉
adhuc tria	12	0	9	17	$3\frac{1}{2}$	13	13

Vides vehementer nos impediri per eas, quae sunt in long: medijs. Ergo si retineretur longitudo media et assumeretur eccentricitas 9300 ubique ad scopum veniremus praeterquam in ♐. Nam in ♋ et ♌ vitium est alicubi, qualecumque sit.

In tanta vicinitate enim non potest fieri ut tanta sit diversitas.

9280 — 9084 — 196 | 16 | 56 — 12 tantum in ♐ erraretur.

Ego modum nullum scio, quo juvari possit hic locus. Nam si esset in hypothesi aequationis vitium, puta quod physica circa perigaeum nimis parva a me assumpta dicatur: tunc res cadit in contrarium. Non etiamnum nimis magna est praeter testimonia priorum annuum. Alias omnia ⟨bene habent⟩. Nam in ♎, ♉ infra unum scrupulum coincidimus per 9280. In ♓, ♌ cura nulla indigemus.

In ♍ 9203 — 80 — 77 | 32 | 64 — $2\frac{1}{2}$ scrupulis distamus.

In ♋ 9471 — 9280 — 191 | 19 — 10 scrupulis. Haec quoque nimia est differentia.

Conjunctim considera. In ♋ 42 gr: ante ap: colligimus per 9280 minus 10. In ♐ 32 ante perigaeum per 12 minus colligemus. Illic non satis addiderimus. Hic minimum subtraxerimus. Mutatione apogaei nihil proficimus. Nam simul haec duo loca augentur vel minuuntur. Hypothesin aliam nescio, quae etiamnum augeat aequationes in apogaeo, minuat in perigaeo quod antea factum. Et sic nocuero ♍. Sed haec sufficiant, cum consilium nullum sciam. Alibi vide cur supra omnes conciliaverim, cum esset vitium in ♍. Nos hinc aliud discere non possumus quam ecc: 9280. [1]

XIV, 290 (401) NB. Conjunctim per correctionem motus medij et promotionem apogaei aliquid profecerimus, sed vis inferetur ♉. Nam in ♋, ♐ fit major aequatio.

[1] *Randbemerkung* Hic promotione apogaei aliquid ⟨prope⟩ corrumus.

Aliud jam inceptum

Fol. 335. In apogaeo est ♂ in revolutione 4.5.6.7 scilicet anno 85. 9. 19. 22 Febr. Anno 1586. 27 Dec. Anno 1587 1.9 Januarij. Anno 88 10 No:, 5 Dec:. Anno 1590 6.10 Octob:

In perigaeo est ♂ in revolutione 7.8.9. Anno 1589 1 Nov:, Anno 91 26 Sept. Anno 93 31 Jul:, 11 Aug:[1]

Observationes sic habent

Anno 85. 9 Feb:

h: 9.40 inter ♂ et cervi: ♌ 7°16′30″
10. 0 et cor: ♌ 7°21′ 0
et inf: ♊ 30.28.30
Alt: ♂ meridiana 53°49′20″. Horâ 11°15′.

17 Feb:

h. 9.25 inter ♂ et cervicem: 9°37′20″
10. 0 cor ♌ 9.35.45
9.48 inf: ♊ 27.41.30
10.40 alt: ♂ mer: 54°27′20″.

Anno 1586. 27 Dec: mane. inter ♂ et cor ♌: 35°40′30″
h: 3.45
4. 0 Spica ♍ 18.58. 0
Declinatio ♂ 2.40.

Anno 1587. 1 Jan:

mane declinatio ♂ 2.12. H: 7.8. Horâ 7°20′
♂ occ: 40. 2
Arturus occ: 13. 3
26.59

9 Jan:

h: 6 mane. Declinatio ♂ 1°39′40″. Non addita plaga. Distantia aequatoria inter ♂ et Spicam 11°58′; hora 7°20′. Aequatoria inter ♂ et Arturum 25°18′

Anno 1588. 10 Novemb:

mane h. 6.30. Inter ♂ et cor ♌ 31°27′
Declinatio borea 3°16′15″.

5 Dec: mane h: 6. Inter ♂ et cor ♌ 45°17′.
Declinatio austrina 2°5′.

Anno 1590 6 Oct: mane h:. Inter ♂ et lucidam Hydrae 34°33′30″, cum lucida ♈ esset occident: 65°. Altitudo ♂ 12°29. Declinatio 6.14. Vice versa ⟨lucid ♈⟩ et ⟨in ocid: ♋⟩. Inter ♂ et ⟨luci⟩dam ♌ 11°5′45″. Alt: 14.29, declinatio 6°13′.

31 Oct. cum esset cor ♌ orient. 7°20′. Inter ♂ et cor 38°50′. Inter ♂ et Arcturum 33°9′. Alt. 23°. Declinatio 1′30″ austr.

Anno 1589. 1 Nov: hora 6 ½ vesperi ♂ in 20°59¼′ ♉. Lat. 1.36 mer: cautum de parallaxi et refractione.

Anno 1591. 26 Sept: hora vespertina 6⅔ circiter cum lucida Vulturis esset orientalis 2°18′. Mars in meridiano fuit, cum altitudine 9°11′ circiter. Declinatio 24°55′. Cumque stella prior esset 2°1′ ad occidentem: fuit inter ♂ et orientalem cap: ♐ 9°3′. Fuit haec 11° alta. Et vice versa, cum luc: vulturis esset 7°10 ad occidentem, fuit inter ♂ et orientaliorem duarum in cauda ♉ aeque altam 29°13′45″.[1]

Anno 1593. 31 Julij manè cum esset vultur occidentalis 50°37′. Fuit inter ♂ et os Pegasi 35°13′. *XIV, 290ʳ*
Post horae quadrantem inter ♂ et lucidam ♈ 47.0. Declinatio 10°31′. Altitudo 23°35′.

11 Augusti mane cum esset extrema alae Pegasi in meridiano orientalis 1°10′, distabat ♂ a sinistro humere ♒ 32°3′. Cum eadem stella transisset mer: post horae sc: quadrantem, dist: ♂ a lucida Mandibulae Ceti 52°8′. Declinatio ♂ 11°18′.

[1] *Randbemerkung* Adde longitudines medias, quamquam in ♏ nihil, aut parum extat. Anno 95 2.9.45.48 subt. mensem et d. 8: Ita 22 Nov: anno 95 in long: med. aequata. Et dies 349 revolutionis 10 resp: 8 et 9 revolutio, sc: 92 17.18 Feb:, 94 3 Jan:.

Computatio horum locorum

[...] Error in falsa declinatione. Hinc nihil discimus.

XIV, 291 (403)

Altitudo meridiana 53.49.20
alt. aequ: 34. 5.15
19.44 declinatio bor:

76. 2.30	—	97047	31400000	344		344
70.16. 0		94127	91347			99656
5.46.30		{...}	{...}			85.15
84.13.30		91347				4.45
99492						
7.21. 0						
82.39. 0						15205
99178						84795
314						57.59.45
70.16. 0	—	94127	1252400000	15205		32. 0.15
61. 3	—	87504	82365			4.45
9.13		{...}	{...}			36.45.15
80.47		82365				
98709						
30.28.30						
59.31.30						
86185						
12524						

Neque hac correctâ ratione declinationis aequamus differentiam ascensionalem fixarum. An ergo in differentia ascensionali fixarum sit error, sic explorabimus. Annotatur earum distantia 36°59′40″ in *Epistolis Tychonis.*

majus	76. 2.30	—	97047	1672600000	19700	19700
minus	61. 3. 0	—	87504	8492		80300
differentia	14.59.30		{...}	{...}		53.25
com.	75. 0.30		84920			36.35
sinus	96596				Illi produnt	36.32½
tertium	36.59.40				Bene habet.	
compl.	53. 0.20					
sinus	79870					
	16726					

Proba sintne hi justi dies

Apogaeum ♂

	4.29. 0 ♌		4.29. 0. 0		4.29. 0. 0		4.29. 0. 0
1584	4. 4.31.14	1586	{...}	Oct.	{...}	Sept:	{...}
	24.28.46	d. 3		21		8	
Januar:	16.14.46	h. 15½		h. 13¾		h.12	
	8.14. 0						
d. 15	7.51.40						
	22.20						
h. 17	22.17						

Perigaeo

1588	10.29. 0. 0	1590	10.29. 0. 0	1592	10.29. 0. 0
Oct:	{...}	Aug.	{...}	Jul:	{...}
Minus h: 23		d: 17		4	

Vidisti 17 Februarii proximum esse: sumatur ergo hic, misso illo incerto *XIV, 291v*

A corde ☋	Alt. mer. ☌	54°27′20″	852
Majus 76. 2.30		34. 5.15	99148
minus 69.38. 0		20.22. 5	82.31
{…}			7.29 quaesitus

Viceversa

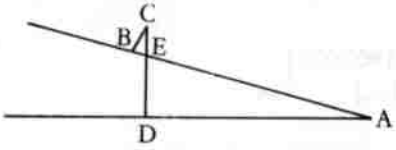
Majus 69.38. 0	12597	A. R. cap: ♎ anno 1600.	
minus 61. 3. 0	87403	110.13	
{…}	60.56	29. 4	
	29. 4 quaesitus	139.17	A. R. ☌
	7.29	139. 2	
ad unguem	36.33		
justa	36.32½ siderum.		

Horâ 10 respectu 1600, sed 1584 compl: parallaxis solaris 1.46
adde 53
distantia est ⅔ solaris. parall: ☌ 2.40

Parallaxis tota ut in latum, itaque declinatio Martis. Observatus est enim circa meridianum ☉ correcta est 20°24′40″. […]

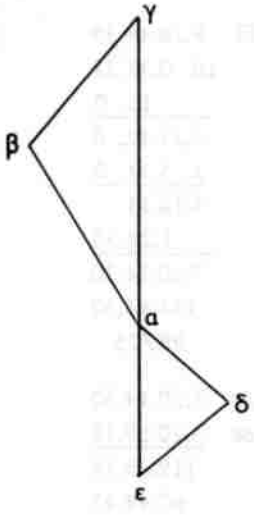
Cum 139. 2				
138.28.38	16.33½ ☋	declinat	15.55.50	
33.22	43.26½	alt. ☌	20.24.40	
		basis lat:	4.28.50	

Quaeritur angulus E, cum jam caream ⟨tal …⟩. Dantur omnia latera et praeterea angulus A. D. Rectus est ut ergò EA ad EDA, sic DA ad DEA. Est DA 40°58′.



655620000 | ⟨953⟩ — 72.27.
68761
{…}

7.16	Est BEC 72.27½	BCE	17.32½		18. 4
4	95350		{…}		4
3.49. 4	sinus EC 7812		1.21	EB	1.12.16
28.38	{…}		16.33½ ☋		9. 2
4.17.42	7449		15.12½ ☋		1.21.18
57	4°16′ 5″				18
4.16.41	BC latitudo				1.21. 0



Loca ☉ et ☌ eccentrica. *XIV, 292 (405)*

1584	9.20.47.48	— ☌	4. 4.31.14		4.29.19. 0
Jan.	1. 0.33.18		16.14.46		5. 9.21.36
d: 16	15.46.13		8.23. 6	βαγ	10. 2.36
h: 10	24.38		13. 6		4.29.22.12
	11. 7.31.57		4.29.22.12		5. 9.21.36
	3. 5.28	vel	4.29.19[1]	βαγ	9.59.24
	8. 2. 3				
	1.50.39				
☉ in	11.	9.22.36 ♓			

[1] *Randbemerkung* Hic aequatio circiter trium minutorum esse potest: eaque subtrahenda. At suspicio est, tantundem addendum ob vitiosam long: med:

Anom. co: 97.18.39
dist: ☉ 99754 $\beta\alpha$. vitium Ut $\beta\gamma\alpha$ ad $\beta\alpha$, sic $\gamma\beta\alpha$ ad $\gamma\alpha$.

$\alpha\gamma$	4.29.19. 0	4.29.22.12	[...]	99754 minor				
$\beta\gamma$	4.15.22.30	4.15.12.30		40915				
$\beta\gamma\alpha$	14. 6.30	14. 9.42		{...}				
	10. 2.36	9.59.24		408143491 0	minor	4081434910		167444
com. $\gamma\beta\alpha$	24. 9. 6	24. 9. 6		24375	167444	24466	166856	166856
				{...}		{...}		588

Unum scrupulum dat 200 partes.

Pro correctione radij est ♌ in 6. 9 ♏ 97351
29.22 ♌ 3220
76.47 {...}
3135 1.48 inclinatio

secans inclinationis 100049⅓
Si 100000 fit 167000 quid 49⅓ {...} 82|39000.
Correctissimi 167444 166856
82 82
167526 166938
per diminutionem longitudinis mediae per incorrectam long: mediam, quasi vera sit

Postea adjungetur observatio perigaea unica (quod jam agimus). Jam hae hoc agamus. [...]'

XIV, 292v Si 109282 dat 100000 quid 167526 | quid 58800000 |
per 19′ 153500 {...} | 153500 {...} | 54
540
per 22′ 152960 periculosè ad modum.

Adde tamen locum alterum 1589. 1 Nov: h. 6½

☉ 9.20.49.39	5.20.11.18	aequatio circiter 8 sc: adde	
10. 0.37.21	5. 9.19. 3	ex posito ap: in 29.0 ♌.	
15. 0	8.30		
7.21.42. 0	10.29.38.51		
3. 5.31. 0	8		
4.16.11	10.29.47	subt: ut prius 3′. Erit 10.29.44.	
1.27.30			
7.20.14.30	10.29.44. 0	10.29.47. 0	$\alpha\varepsilon$
134.43.30	9.20.59.15	9.20.59.15	$\delta\varepsilon$
98725	38.44.45	38.47.45	$\alpha\varepsilon\delta$

$\delta\alpha$ 7.20.14.30 Inclinatio similis est superiori ergo.
$\delta\varepsilon$ 3.20.59.15 87247 Si 100000 dat 49⅓ quid 137600 {...} 50ies.
119.15.15 98725 167526. 1491800000
60.44.45 {...} 167526 | 90
8613460075 | 8613460075 {...}
62587 | 137623 62655 | 137474
{...} {...}

137623	137474	differentia 149
68	68	
137691	137542	
167526	166938	differentia 588
305217	304480	
152608	152240	
14918	14698	$\varepsilon\alpha$

Causa tam magnae in priori variationis est acumen anguli, nam loca ⊕ et ♂ sunt vicina admodum. Per 85 et 87 tamen definitur Marti⟨s⟩ locus indubius in eccentrico apogaeus, caeteri duo longis deductionibus utuntur, et angulo non ita acuto plus turbare possunt in loco eccentrico, possunt tamen in consilium adhiberi et de loco. ⟨Interim⟩ de distantia rectius testantur.

Problema. Longitudo media corrigatur in longitudinibus medijs, ubi est aequatio maxima et parum mutabilis. Nam habito apogaeo crassiori modo habentur loca long. mediae, ibi facile apparet in priori an posteriori longitudine media angulus aequationis observatus major sit an minor. [1]

AD CAPITA COMMENTARIORUM

AD CAPUT 11[1]

XIV, 59

Inquisitio parallaxium Martis et Solis, ex observatis 29 Feb: et 3 Martij.

Principio quaerendum ex hypothesi quae est omnino vero proxima, quantum Mars circa dies illos in latum moveatur. Loca eccentrica diebus Februarij st: vet.

	19.	20.	21.	22.	23.	24.
	6. 0.51. 7	6. 1.18. 3	6. 1.45. 8	6. 2.12.13	6. 2.39.18	6. 3. 6.24
Not.	7.16.22. 0	7.16.22. 0	7.16.22. 0	7.16.22. 0	7.16.22. 0	7.16.22. 0
	45.30.53	45. 3.57	44.36.52	44. 9.47[a]	43.42.42	43.15.36

Hinc inclinationes per maximam 1.50.45 ex parallactica

60′	42.48	42.28	42. 8	41.47	41.27.	41. 7
50′	35.40	35.24	35. 8	34.42	34.26	34.10
45″	32	32	31	31	30	30
Inclinationes	1.19. 0	1.18.24	1.17.47	1.17. 0	1.16.23	1.15.47

Anguli ad Solem

5. 9.30.16	5.10. 3.22	5.10.36.18	5.11. 9.10	5.11.42. 2	5.12.14.53
20.29.44	19.56.38	19.23.42	18.50.50	18.17.58	17.45. 7

Anguli ad Terram

133.23. 0	134.23. 6	135.23.18	136.25. 0	137.26.30	138.29.16
46.37	45.36.55	44.36.42	43.35	42.33.30	41.30.44

Ex parallactica

21. 0		20.28		19.56		19.23		18.50		18.17		
43.37		42.52		42. 7		41.22		40.35		39.46		
21.48.30	28	21.27	28	21. 3.30	28	20.41		20.18.30		19.53		
21. 4.53	53	20.44. 8		20.21.23		19.59.38	28	19.37.55	27	19.13.14	27	
		20. 1.16	38	19.39.16	24	19.18.16		18.57.20		18.33.28		
		26.44		16.44		4.44	7	7.20	49	16.28	35	

Qualium ergo ♂ ☉ ⊕ ubique est 1°, talium ♂ ⊕ est hic quotiens.

1.19	Lat.	1.18.24		1.17.47		1.17. 0		1.16.23		1.15.47		
28.53	2°	28.38		28.24		28. 7		27.49	2°	27.35		
57.46		57.16	2°	56.48	2°	56.14	2°	55.38		55.10	2°	
21.14	44′	21. 8		20.59		20.46		20.45		20.37		
21.11	6″	20.32	44′	20.32	44′	20.32	44′	19.48	44′	19.48	44′	
3	forte	27.52	19″	17.36		3.16	35″	36.16		25.40		
	4″	20.59. 8	forte	10.24	23″	11.44	forte	30.44	46″	23.20	51″	
		8.52	14″				35″					

[1] *Hinzufügung (Hrsg.)*
[a] *Kepler* 57

Vide quam parum crescat latitudo.

Est[1] tamen major inventa per observationem, nempe 2°48′ eritque major forte 2.50 per parallaxin si quam habet. Et quia 2°44′ in visu, fit 1.19 in veritate, ergo 6 erroris in visu, fit 3 erroris, in veritate. Ergo 1°22′ inclinatio initio, sive ipsa totalis inclinatio major, sive ♂ a nodo remotior, sive denique appropinquatio ad ⊕ major. Estque 6. pars de $\frac{1.19}{79}$ tertiadecima, et distantia ♂ ⊕ ☉ est⟨initium⟩ distantiae ⊕ ☉ fere, ergo vicesimasexta ⊕ ☉ esset addenda distantiae ♂

100 000	3800′ Immane.	
26		
78		
220		
208		

Non ergo ♂ sola distantia est in causâ.
Nec remotio a nodo. Nam 3 minuta hic requirunt differentiam 2°30′ in motu nodi.
Ergo plurimum inclinatio. Videtur ergo inclinatio maxima 1°54′36″, sinus $\frac{1}{30}$ totius.[1]

Angulus eclipticae cum horizonte primo momento fuit $57\frac{1}{3}$, ultima $20\frac{1}{3}$ circiter. Differentia distantiarum ab Arturo $32\frac{2}{3}$ com. *XIV, 59ᵛ*
$69\frac{2}{3}$

$4\frac{1}{4}$, nihil mutante latitudine visibili. Si refractio quoque nihil mutasset, tunc ex parallactica a 33 in 70 mutatio per $4\frac{1}{4}$ fit sub titulo 9 fere. Ut vere 1° ad 28′ circiter, sic 9 ad 4.20, parallaxin Solis circiter.

Sed quia Mars fuit in principio altus per $12\frac{1}{2}$ cum refractione 4′20″ quae latitudini dat 2°15′: Ergo pro parallaxi restant 2′ ex illis $4\frac{1}{4}$ mutationis, quae continguunt sub titulo 4. Ut Solis parallaxis sit 2′25″ circiter.

Haec diligenter per alias observationes itera. Nota quantum Mars in latum promovetur, id auget parallaxin, quia ascendit, et cupit minuere distantiam ab Arturo, qui est ferè in eâdem longitudine cum Marte.

Ipsa parallaxis latitudinis, initio minuit sive auget hanc distantiam. Quia Mars projectus est in meridiem multum hinc, ubi nonagesimus humilis, parum initio, ubi nonagesimus altus.

Refractio quoque initio minuit distantia⟨m⟩ quia repraesentat ♂ altiorem, ergo Arturo propiorem. Non tamen omnis refractio latitudinis adimit Arturo, quia differentia long: est 9 graduum, tertia pars distantiae. Et quae deprehenditur variatio ab Arturo, major futura fuit ab aliqua stella ejusdem longitudinis.

Refractio verò sumpta fuit ex Tychonis tabula fixarum, et dubitatur, de ejus quantitate, Pragae hac altitudine et hoc die.[1]

Inquisitio parallaxeon Martis ex observationibus Tychonis Brahe quos habuit anno 1583 Januario. *XIV, 60*

Ejus mensis die 16 h: $7\frac{1}{2}$ distabat a lucido pede Erichthonij per sextantem 23°29, bis vel ter, in altitudine 51°. Die 17 horam inter 5°15′ et 5°30′, eadem distantia 23°16′ ter, altitudo 33°32′ in nonagesimo a meridie. Stellae latitudo est 5°20′ b., Martis paulo minor. Satis itaque praecisè linea siderum in lineam motus Martis coincidit. Hinc horarius habetur 35″.

H.	$7\frac{1}{2}$	23.29		Die 18, distantia 23°		1′30″ ter	
h.	$5\frac{1}{3}$	23.16		h.	5. 5		
	$21\frac{4}{5}$	13		prius	5.20	—— 23.16	
		21.50	34″		24.15	14.30	
		{…}				24.15	36″ ferè
						{…}	

[1] *am Rand* Interjectum, de latitudine.

Ergo die 18 mane h. 3.11 in altitudine ♂ 29° fuit haec distantia 23. 9 quinquies.
Prius h. 5.20 23.16 in altitudine 33°20′.

Horae 9.51 dant 7, sine parallaxi 36
Debebant 5.55. Ergo parallaxis hic potuit non plus uno scrupulo in longum. 9.51
(...)
5.55

Horâ $5\frac{1}{3}$ 20 ♉ est in nonagesimo. Mars ergo in 10 ♋ distat ad ortum 50 gradibus. Mane hora 3.11 est 28 ♌ in nonagesimo, Mars ergo distat ad occasum 48.

Ut ergo 65″ utrinque proveniant, tentanda est tabula parallactica. [...]

Altitudo 20 ♉ est 49 ex Copernico. Altitudo 28 ♌ est 55. Sit altitudinis parallaxis per falsi 60″, erunt horizontales longitudinis 45″17‴ et 49″9‴. Et hinc partes pro distantijs a nonagesimo 34″28‴ et 36″25‴. Summa 71″. Debuimus efficere 65. Ergo paulò nimium assumpseramus.

In secunda positione sumantur 50″. Prodeunt 37″44‴ et 40″57‴. Hinc partes 29″ et $30\frac{1}{2}$, summa $59\frac{1}{2}$, debuimus 65.

Tantum deficit, quantum prius abundabat. Igitur horizontalis est 55″. Distat vero Mars a Terra minus quam Sol. Minor ergo Solis parallaxis.

		Idem per cor ♌	
H. 7.45	———	44° 6′30″	alt: magna, ultra 35.
h. 15.30	———	44.13	alt. circiter 26.
7.45		6.30	
36		4.39	
(...)	debuit	1.51	parallaxis. Et cum haec tempora ab illis multum distent, et brevior sit digressio Martis a nonagesimo, jam igitur ipsi competet altitudinis parallaxis circiter $2\frac{1}{2}$. [1]
4.39			

AD CAPUT 18[1]

XIV, 65ʳ Aphelium amisit

80	82	85	87	89	91
1.25.52.26	4.28.40.27	4.28.42.41	4.28.44.55	4.28.47.10	4.28.49. ...
4.28.38.13	3. 9.27.50	4.20.11.14	6. 0.50.35	7.14.21.21	9. 5.46. ...
87.14.13	49.12.37	8.31.27	32. 5.40	75.34.11	126.57.2⟨3⟩
99883	75711	14824	53134	96845	53. 2.3⟨7⟩
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	79908
7236	5485	1074	3849	7015	(...)
4. 8.58	3. 8.40	0.36.56	2.12.20	4. 1.20	5789
91.23.11	46. 3.57	7.54.31	29.53.20	71.32.51	3.19. 7
88.36.49	23. 1.59	3.57.16	14.56.40	35.46.25	56.21.44
44.18.25	42515	6913	26690	72054	123.38.16
97619	(...)	(...)	(...)	(...)	61.48. 8
(...)	33844	5503	21246	57358	186634

[1] *Hinzufügung (Hrsg.)*

77709	18.41.51	3. 9. 0	11.59.42	29.50.16	{...}
37.51. 1	23. 1.59	3.57.16	14.56.40	35.46.25	14856
44.18.25	41.43.50	7. 6.16	26.56.22	65.36.41	56.3 ...
82. 9.26	148.40.27	148.42.41	148.44.55	148.47.10	61.4 ...
148.38.13	16.56.37 ♋	21.36.25 ♌	25.41.17 ♍	4.23.51 ♏	117.52. ...
6.28.47 deb.	16.55.30 deb.	21.36.10 deb.	25.43. 0 deb.	4.24. 0 ♏	148.49. ...
6.28.35 ♊					26.41.54
					deb. 26.43. 0
coinc:	aeq: minu.	coinc.	aeq. minu.	coinc.	aeq: minus

(Hic erant subtracta 4 ergo adhuc 11) Probabo jam.

4.28.27.13	4.28.29.27	4.28.31.41	4.28.33.55	4.28.36.10	4.28.38.2 ...
1.25.52.26	3. 9.27.50	4.20.11.14	6. 0.50.35	7.14.21.21	9. 5.46.5 ...

92.34.47	49. 1.37	8.20.27	32.16.40	75.45.11	127. 8.23
87° 92.19.16	48.46. 4	7° {...}	31.35. 0	70° 75. 0.26	122° 126.31. 8
15.31	{...}	38′	29°	43′	39′
1. 0.15	45°	0″	38′ {...}	25″ {...}	57″ {...}
15′ 15. 0. 4	14′	13283	33″	94394	841⟨8⟩
30.56	36″	432	49458	432	32° 432
31″ 1	71010	{...}	432	19° {...}	39′ {...}
sin. 99885½	44° 432	82° 57	60° {...}	16′ 408	57″ 36
432	45′ {...}	22′13226	21′ 214	35″ 93986	8382
38880	24″ 307	108414	1 27″49274	42312 2	4467 ...
3888	70703	{...}	2 96213 5	{...} 2	{...}
346	79709 8		7 {...} 1	2	61.56. ...
34	{...} 8		0 2	1	118. 3. ...
431½	7		0 2	2	148.3 ...
2° 99454	0	6.57.20	4	6	26.41. ...
44′ [...]	1	4.28.31.41	27. 7.23	65.45.15	26.43. ...
29″	41.34.24	21.34.21 ♌	4.28.33.55	4.28.36.10	− 1. ...
4784	4.28.29.27 deb.	21.36.10	25.41.18 ♍	4.21.25 ♍	
9300	16.55. 3 ♋	− 1.49	deb: 25.43. 0	deb. 4.24. 0	
14084	deb: 16.55.30 ♋		− 1.42	− 2.35	
99454 1	− 0.27				
4					
{...} 1					
6					
1					
8. 3.36					
81.56.24					
4.28.27.13					
6.30.49 ♊					
deb. 6.28.35					
+ 2.14					

A ♋ per ♌ in ♉ regnat defectus per reliquum excessus. Idque con ...[a] apogaeum. Eccentricitati dematur 2′35″, dim. 1, relinquitur 9262. Et 60′ in apogaeo dat 10.42. Et 6 dat 1. Relinquite cum errore 1′30″. Et in perigaeo, 60 dat 12, vel 5 dat ⟨1⟩[a]. ♈ esset promotior, idque ad votum. Tantum probantur, alio ...[a]

[a] *am Rand unleserlich*

XIV, 66 Collatio acronychiarum Martis observationum, cum tabulis aequationum physicarum.

[...]

Cavendum a locis longitudini mediae vicinis. Accipienda loca cis et ultra apsidas

Anno	1582	49.15.37	41.48.57	sic	1591	126.54.23	117.50.24
	1587	32. 2.40	26.54. 5		1593	191. 3.16	193.20.17
		81.18.17	68.43. 2			64. 8.53	75.29.53

anomalia med: dat coaequatam

77.38.46 ——— 76. 1.27

In tabella parvae ec:

An:	49.48.13	dat	42.18.34	An:	48.44.20	dat	41.22.26		
	81.18.17				81.18.17		27.23. 9		
	31.30. 4	dat	26.28.42		32.33.57		68.45.35		
	31.33.49		3.11		32.38.39	debuit esse 68.43. 2			
	3.45		26.31.53		4.42				
	51. 6		68.47.16		51.11				
	2.33	debuit esse 68.43. 2			3.25				
	38				36				
	3.11				4. 1				
					27.27.10				
					27.23. 9				

An:	47.40.23	dat	40.26.22
	81.18.17		28.17.48
	33.37.54		68.44.10
	33.43.24	debuit esse 68.43. 2	
	5.30		
	51.22		
	4.17		
	26		
	4.43		
	28.22.31		
	28.17.48 [1]		

XIV, 66v Videtur nimis parva eccent. Consulatur ergò

1585	An[1].	8.34.27		
		8.44. 7	——	7.17.42
		9.40		8. 4
		50. 7		7. 9.38
		1.37	deb.	7.10.31
		8.21		
		17		

[1] *am Rand* Ecc. 9300

8.34.27		
8.44.29	—	7.17.21
10. 2		8.21
50. 7		7. 9. 0 ⟨ob.⟩
8.21		7.10.31 ⟨obs.⟩

Cum ergo an. 8.34.27 det parum plus, aliquid dabit multum. Sed connecte cum prioribus

49.15.37	vicaria		41.48.57
8.34.27	vicaria		7.10.31
40.41.10	differentia		34.38.26
47.40.23	praeses		40.26.22
6.59.13			5.47.56
6.33. 9	——	5.28.15	
26. 4		24.19	
50. 6		5.52.34	
4.21			
21.43		Ecce quam	
2.36		Ratio est valde confusa.	
24.19			

Sic agam, posito initio aphelio vicariae

[1]49.15.37	vic:	habet	—	41.48.57	obs:	32. 2.40	26.54. 5	obs.
48.44.20		habet	—	41.22.26		31.33.45	26.31.53	
31.17				27.28		28.55	24.41	
52.43				41.49.54	phys.	51.11	26.56.34	phys:
26.22						25.36		
53						51		
13						4		
27.28						24.41		

Quia ergò in 21 ♌ deficit per 2, in 25♍ abundat per $2\frac{1}{2}$, in 17 ♋ abundat per 1[2].

Non est adhuc certum in eccentricitate peccari, sed aphelium debet ad 21 ♌ accedere ab illis, sc: a Cancro et a ♍ recedere, quod fieri non potest. Ergo consule loca omnia.

1589	–	75.31.11	habet	65.32.50	obs.	1591	–	126.54.23	dat	117.49.33	obs.
		74.58. 8		65. 6. 1				126.29. 4		117.23.44	
		33. 3		30.56				25.19		27.54	
		56.10		65.36.57	phys:			1. 6. 8		117.51.38	vic.
		28. 5						25.19			
		2.48						2.32			
		3						3			

[1] *am Rand*

49.15.37		dat 41.48.57		32. 2.40						
48.46. 4		41.20.47		31.35. 0		26.30.47				
29.33		25.56		27.40		23.36				
52.43		41.46.43		51.11		54.23				
26.21				10.14						
25				10.14						
25.56				2.34						
75.31.11				17						
75. 0.26				17						
30.45		126.54.23				168.56.44				
56.10	65. 3.53	126.31. 8		117.21.33		168.11.55		165.44.26		
28. 5	28.47	23.15		25.37		44.49		53.47		
28	65.32.40	1. 6. 8		117.47.10		1.12.12		166.38.13		
14		23.15				44.49				
28.47		2.19				8.58				
		3								

[2] *Rest der Seite Hinzufügung*

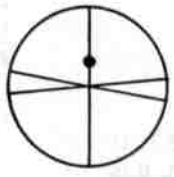
1593 — 168.56.44 dat 166.39.43 obs.
168.11.26 165.45. 3
45.18 54.31
1.12.12 166.39.34 vic.[1]
45.18
9. 4
9

XIV, 67 1595 — 111.40. 5 — 101.26.29 obs. [1]111.40. 5
111. 4.59 100.50.37 111. 7.19 — 100.48.13
35. 6 36.51 32.46 34.24
1. 2.58 101.27.28 phys: 1. 2.58 101.22.37
35. 6 32.46
1.45 1.38
34.24

1600 — 24.22.53 dat 20.24.38 obs. 24.22.53
23.58.50 20. 5.45 23.59.46 — 20. 4.57
24. 3 20.19 23. 7 19.31
50.41 20.26. 4 phys: 50.41 20.24.28
10. 8 10. 8
10. 8 10. 8
3 20.16
6
51
19.31

1602 15.58.41 dat 13.21. 9 Mihi vel 13.19 9 Febr.
15.16.44 12.46.22 15.58.41
41.57 35.15 15.17.20 — 12.45.49
50.21 13.21.37 41.21 34.22
16.47 50.21 13.20.11
16.47 20.40
1.41 13.27
15

1604 57.57. 1 dat 49.30. 4 obs: susp: forte 49.28. 0
57.13.23 — 48.53. 7 57.57. 1
43.38 39. 4 57.15.20 — 48.51.14
53.42 49.32.11 41.41 37.19
4.22 53.42 49.28.33
39. 4 17.54
17.54
54
37
37.19[1]



Hic magna eccentricitas tangit observata in ♏, ubi parva ⟨deficit aequatione⟩ per 4. Vicissim parva tangit ferè observata in ♉, ubi magna abundat in aequatione per 4, cumque haec sint loca longitudinum mediarum. Optamus pro 101.26.29 et 65.32.50 potius 101.25. 0 — 65.34.50.

[1-1] *rechte Spalte Hinzufügung*

Atqui hoc fit refractione apogaei per 1′45″ ubi per tantundem corrigendus est motus medius. Hoc est, manente apogaeo addatur motui medio. Nam pro 111.40. 5 habebimus 111.38.20[1], et pro 75.31.11 habebimus 71°32′56″.

Si quid jam circa apsidas peccatur libramento lineae corrigatur. Nam quia in ipso etiam loco apsidum accedunt 1′45″.

	21 ♌			12 ♍. 1602	
8.44. 7	– 7. 9.38	– 7.10.31		13.21.37	13.20.11
1.45	1.45	1.45		29. 4.51	29. 4.51
8.42.22	7. 7.53	7. 8.46		1.45	1.45
	8.46.41	8.46.41		12.28.13	12.26.47
	21.38.44	21.37.55 ♌ ·			
	debet 21.36.10			Mihi in	12.27
				Tab:	12.25 melius

	93.12 ♓
166.39.34	166.38.13
1.45	1.45
166.41.19	166.39.58
8.55.43	8.55.43
12.14.24	12.15.45
deb. 12.16	

Praeterquam in Leone satis bonus consensus. Retracto apogaeo, retrahitur et ♌, et promovetur ♓ et ♍. Non ultra 6 scrupula retroagamus apsidas. '

Summa. Eccentricitas inter 9230 et 9300, circiter 9264. Computatio ex ovali. Motui medio amplius 1′45″ hoc est, in universum 5′40″ addatur, aphelium per 6 retrahatur a vicaria. Et fiat periculum calculi gemini. Factum alibi. *XIV, 67ᵛ*

Jam inclinationis investigatio.

Anno 1584 completo. Nodus			16. 8.32			Aph.
☉ 21.36 ♒		♂	21.36.10			4.28.42.41
5.20 ♋			84.32.22			4.21.36.10
133.44 –	98730	Lat.	4.32.10 b.			7. 6.31
	7909		2.41.30			7.17.32
	{...}		1.50.40	1.50.40		11
	780855		59.43	59.43	1. 0. 0	21
	166340	4696	1.50.40	50.57		11
	{...}		28	50.46	51.11	22
				11	1.51.11	231 | 5
						50 |
						109180
						152350
						{...}
						166340

[1] *Randbemerkung* Et sumatur medium 2 eccentricitates.

Anno 1593. 25 Aug. 16.14.40 ♉ 4.28.51.43
☉ 12.16 ♍ 12.16. 0 ♓ 12.16
5.30 ♋ 63.58.40 13.24.17
66.46 — 100669 Lat. 6. 2. 0 mer: 166.35.43
10511 4.21.26 166.30.26
{...} 1.40.34 14.43
105813 1.38.51 — 1.50 35
13925 8 | 7598 1.43 1.50 75
{...} 1.39 5 45
4 1.51.55 525
1.51.11 90948
44 152350
22 {...}
inclinatio vera 1.51.33 139258
[...] Latitudo olim '

AD CAPUT 26[1]

XIV, 22 Pro constructione tabularum

Sit[2] primò AF 166496, AC 100000. Erit CFA prosthaphaeresis orbis ad signa
3' 0° AE 138540 54.10.34
59. 0.37 Erit AEC 35.49.26
30.59.23 Ergo excessus 4°50' 3"

Sit secundo AD 101800. Erit GF talium 163552, qualium
GI 100000 Et HE 136090, qualium HK erit 100000.
58.33.28 53.41.29
et BFD, vel GFI 31.26.32. Et HEK, vel AED fiet 36.18.31. Excessus 4°52' 0".

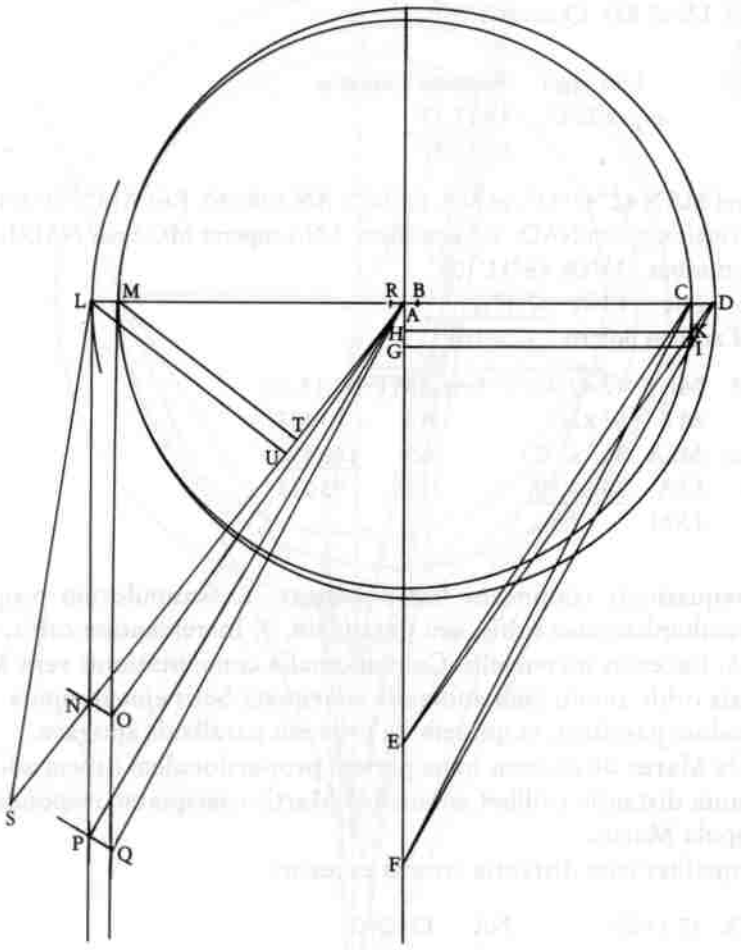
Jam ergò hic excessus illo priore 2 scrupulis major est, et 4 scrupulis major si duplicata Solis eccentricitas hoc pacto usurpetur.

Et quia ut FA ad AE, sic IC ad CK. Ergo ut FA ad IC, sic EA ad KC. Sic ergo ordinanda scrupula solaria, ut descensum epicycli proportionalem repraesentent. At per excessum id fieri nequit, is enim manet idem, scrupula etiam deberent manere eadem.

28. 7
30.59.23 35.49.26 Medium excessus 4.51. 1. | 5'
31.26.32 36.18.31 24.15. 5.
27. 9. Medium 28'7" 29. 5. 3.51.55 | 48"

[1] *Hinzufügung (Hrsg.)*

[2] *am oberen Rand* An vero cum apogaeo in perigaeum Solis proportionaliter scrupula descendant.
Erit si 98200 dat 166496 | et 136540 | quid 100000
982 | 169548 982 | 141079
{...} {...}
59.28. 3 54.40.13
30.31.57 35.19.47
30.31.57 | 35.19.47 |
30.59.23 | 27.26 35.49.26 | 29.39
31.26.32 | 27. 9 36.18.31 | 29. 5



Prosthaphaereses orbis omnes maximae quae unquam esse possunt manentibus his eccentricitatibus.

Ergo si ad scrupula quaecunque Martialia adderem sc: 5′48″, Sole in apogaeo versante, et anomalia verae commutationis existente 90 vel 270 (vel in altero casu 11′36″) tunc in medijs longitudinibus Martis nihil in apogaeo vel perigaeo 1 scrupulo ultro citroque aberrarem, in casu altero per 2′ scrupula.

Forte sic consulitur negocio, si pro scrupulis solaribus indicetur, quantum descendere debeat epicyclus.

Sit AM 100000, AMO rectus, AO 138540 secat 43°47′43″. Complementum 46°12′17″ MOA. At si NA 138540, AL 101800. LAN 42°42′33″, LNA 47°17′27″. Hic excessus Solaris 1°5′10″. Sc: NAO. (Hic obiter si AL sit Ptolemaica eccentricitas Solis 102885 fiet LAN anni maximus 42.32.6., LNA 47.27.54. Excessus anni maximus sc: $10\frac{1}{2}$.)

Sit jam AM 100000, AQ 166496. Erit MAQ 53.5.10. MQA 36.54.50. Sit AL 101800. Erit AP 166496. LAP 52°18′27″. LPA 37°41′33″. Hic excessus solaris, vel PAQ 46′43″. At hic excessus illi alterj non est aequalis. Sanè sed perpende quod hic anomaliam commutationis vere mutaveris in apogaeo et perigaeo. Ubi non mirum si diversi excessus per eadem scrupula solaria diversas partes facturi sunt.

Quia ergo LAN 42.42.33, et LA talium 100000 qualium AN 136090 vel AS 163552. Erit ALV 47°17′27″. Et AV talium

AV 73480½. LV 67827. Quare VS 90071½.
AS 163552
VS 90071½ LSA ergo 36.58.50 Excessus
supra LNA 47.17.27
10.18.37

Et quia LAN vel MAN 42°42′33″, et MA 100000, AN 138540. Erit AMN 91°6′16½″. Sic LNM 1°6′16½″ paulo major, quam NAO. Sed considera: LNA superat MOA per NAO forte idem sunt.
Erit igitur ex prioribus MNA 46°11′10½″
fuit LNA 47.17.27
Excessus Solaris 1. 6.16½

Quia MAN vel MAT 42.42.33. Erit AMT 47.17.27.
MT 67827. AT 73481
Hinc MSA 36. 6. 0 AS 166496
Sed LSA 36.58.50. TS 93015[1]
LSM 52.50.

XIV, 22ᵛ Tabellae aequationis contineant has columnas. 1. Scrupulorum proportionalium Martis. 2. Prosthaphaereses orbis, seu parallaxin. 3. Incrementum orbis. 4. Excessum parallaxeos. 5. Excessus incrementi. Cum anomalia commutationis vera Martis excerpitur parallaxis orbis annui, cum anomalia coaequata Solis ejus scrupula additamento semper addendum parallaxi, et quidem ita provenit parallaxis apogaea.

Per scrupula Martis de excessu sume partem proportionalem itidem addendam.

Scimus quanta distantia cuilibet anomaliae Martis coaequatae respondeat. Hinc extruuntur scrupula Martis.

Vide an aequaliter cum distantia crescat excessus.

Prius fuit LNA 47.17.27. NA 136090
Et LSA 36.58.50 SA[1] 163552
10.18.37 27462
5. 9.18 13731
At prodit ex tri- 42. 8. 8. 149821
anguli solutione 41.37.14.
31.

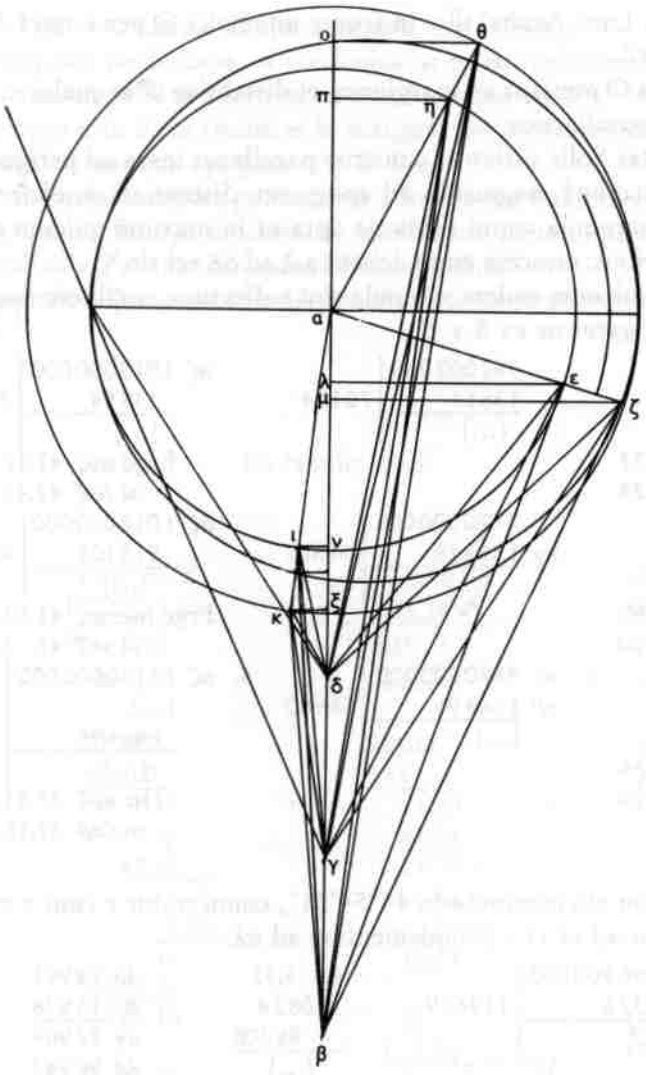
Huic incommodo mederi possumus accommodatione distantiae et scrupulorum.

2. Incrementum orbis facile capitur. Primo orbis concentricus circa ☉ proponitur, ergo ex Sole ejectae faciunt excessus, parum ij discrepant ab arcubus. Sed per triangula sanè computentur: Ita ut omnes prosthaphaereses bis computentur, primo per minutam orbis diametrum, deinde per auctum dupla eccentricitate. Illud ab hoc subtractum relinquit incrementum orbis, si apogaeum Sol teneret. Id incrementum postmodum in scrupula per anomaliam Solis excerpta multiplicandum.

Tabulae aequationum Martis sex columnis constabunt: praetereaque margine.

In margine series erit graduum tribus inaequalitatibus communium: eccentri annui orbis, eccentri Martis, et commutationis Martis. Prima columna scrupula annui orbis dabit cum differentijs. Secunda scrupula Martis cum differentijs; tertia parallaxes orbis annui cum differentijs, quarta augmenta harum parallaxeon cum differentijs. Quinta amplificationem ipsarum parallaxeon cum differentijs; sexta amplificationem augmentorum cum differentijs.

[1] *Kepler* PA



PRAECEPTA. Cum anomalia eccentri orbis annui excerpe scrupula orbis annui. Cum anomalia eccentri Martis excerpe scrupula Martis. Cum anomalia commutationis Martis excerpe ex reliquis 4 columnis. 2. Multiplica scrupula ♂ in amplificatio'nem par- *XIV, 23*
allaxeos et factum adde parallaxi: Eadem scrupula multiplica in amplificationem augmenti, et factum adde augmento. In hanc summam augmenti multiplica etiam scrupula annui orbis, et factum itidem adde parallaxi jam antea auctae, constabit absoluta parallaxis.

Caeterum apogaea horum planetarum tardè admodum separantur.

	Ptolemaeo	Nobis
☉	4. 30 ♊	5. 30 ♋
♂	25. 30 ♋	24. 30 ♌
	51. 0	49. 0

Itaque prosthaphaereses orbis minutae et apogaeae referantur in tabulam cum excessu perigaeo et scrupulis proportionalibus, inde cum anomalia ☉ excerpatur prosthaphaeresis aucta, multiplicetur et dividatur. Nullum faenus, nisi tabulam quadratam

construemus ut in Luna Arabs[a] ille. In fronte anomalia ☉ per omnes 360. In margine anomalia ☌ per 180. *

Potius anomalia ☉ ponatur ad marginem, et distantiae ☌ aequales in fronte, ut constructa est tabula parallactica.

Quia eccentricitas Solis variatur, construe parallaxes ipsas ad perigaeam distantiam in eccentricitate maximâ, augmenta ad apogaeam distantiam in eâdem eccentricitate maximâ. Deinde scrupula annui orbis sic apta ut in maxima quidem crescant a 0 ad 60, secus in minoribus: crescere enim debent a 2 ad 58 vel sic.

Dubitatur maximè num eadem scrupula sint suffectura, qualitercunque ordinata. Id explorabimus. Tangatur $\alpha\varepsilon$ ex $\delta.\ \gamma.\ \beta.$

$\alpha\varepsilon$ 98 200
$\alpha\delta$ 138 540
et $\alpha\varepsilon\delta$ rectus
Ergo hic $\alpha\delta\varepsilon$ 45. 5.32
et $\delta\alpha\varepsilon$ 44.54.28

982 000 000 | 70 824
138 54 | {...}

$\alpha\zeta$ 1 018 000 000 | 73 473
138 54 | {...}
Ergo $\alpha\delta\zeta$ 47.17. 5 *
si $\delta\alpha\zeta$ 42.42.55

9 820 000 000 | 64 386
$\alpha\gamma$ 1 525 18 | {...}

$\alpha\zeta$ 1 018 000 000 | 66 746
915 108 | {...}

Hic $\alpha\gamma\varepsilon$ 40. 4.50
$\gamma\alpha\varepsilon$ 49.55.10
Ergo hic $\alpha\gamma\zeta$[1] 41.52.17
si $\gamma\alpha\zeta$[2] 48. 7.43 '

XIV, 23[v]

5. $\alpha\varepsilon$ 9 820 000 000 | 58 980
$\alpha\beta$ 1 664 96 | {...}

6. $\alpha\zeta$ 10 180 000 000 | {...}
1 664 96 | 61 143
{...}

Hic $\alpha\beta\varepsilon$ 36. 8.34
si $\varepsilon\alpha\beta$ 53.51.26
Hic $\alpha\beta\zeta$ 37.41.34
si $\zeta\alpha\beta$ 52.18.26

Jam in primo casu ubi commutatio 44°54′28″, connectatur ε cum γ et β, demissa $\varepsilon\lambda$. Ut tota ad $\alpha\varepsilon$, sic α ad $\varepsilon\lambda$ et ε complementum ad $\alpha\lambda$.

44.54.28
7 05 97
98 200
{...}
693 26 | $\varepsilon\lambda$
[...]

8 296 900 000 | 119 679
693 26 | {...}

50° 7′ 8″
45. 5.32
5. 1.36

45. 5.32
7 08 24
98 200
{...}
695 49 | $\lambda\alpha$
138 540 $\alpha\delta$
68 991 $\lambda\delta$
[...]

$\lambda\delta$ 68 991
$\delta\gamma$ 13 978
$\lambda\gamma$ 82 969
$\lambda\beta$ 96 947

9 694 700 000 | 139 843
693 26 | {...}

54°25′56″
50. 7. 8
4.18.48

In secundo casu ubi commutatio 42.42.55. Ut tota ad $\alpha\zeta$, sic α ad $\zeta\mu$ et ζ ad $\alpha\mu$.

42.42.55
67 835
101 800
{...}
69 056 $\zeta\mu$

47.17. 5
73 473
101 800
{...}
74 796 $\alpha\mu$
138 540 $\alpha\delta$
63 744 $\mu\delta$
13 978 $\delta\gamma$
77 722 $\mu\gamma$
91 700 $\mu\beta$[c]

7 772 200 000 | 112 549
690 56 | {...}

9 170 000 000 | 13 279
690 56 | {...}

48.22.44
41.37.16
47.17. 5
5.39.49

53. 1. 5
36.58.55
41.37.16
5.21.39[b]

[1] *Kepler* $\gamma\alpha\zeta$
[2] *Kepler* $\alpha\gamma\zeta$
[a] *Kepler* arabs [b] *richtiger Wert für* ∢ $\gamma\zeta\beta$ 4.38.21 [c] *Kepler* $\delta\beta$

Manifestum vel jam est, eadem ubique scrupula non sufficere.

Sed neque quicquam proficimus, si construamus prosthaphaereses ad 360 gradus, quia tum scrupula nobis nihil proderunt, cum non semper sit ♂ in lineâ apogaei. Ergo tabula quadrata opus erit. Et in fronte et in margine per 360 ascendente. Et illa tamen non erit perpetua nisi quantum apogaea non dividuntur.

Possent quidem corrigi scrupula per commutationem sed quantus hic labor calculandi loci planetarij, quanta farrago et intricatio tabularum. Struatur tabula quadrata per 6 gradus, tunc parallaxis ♂aequat canonem Hexacontadon.

Vide an aliquod sit adjumentum in decimembri demonstratione per transformationem circulorum.[1]

Ex tabulis meis *XIV, 24*

14.16.19 ♉	14.17.55 ♉	14.19.31 ♉	14.21. 7 ♉
24. 0.25 ♓	10.17. 8 ♒	25.53.24 ♐	11.41.34 ♏
30.15.54	94. 0.47	138.26. 7	177.20.27
99595	98505	98224	98908
147380[5]			
99600	19877	20015	19681
147400[20]	19800	198	192
	7.49	21.30	48. 6
19351	0.47	42.28	20.27
6	42.19	14. 9.20	3. 4.20
19345	42.19	42.28	1. 1.26.40
2	8.28	21.14	1. 1.27
19347	34	15.13	21.28
	58.59.15		1. 2.50
15.54	58.59.49	26. 7	170.44. 0
19200 36.59		1. 7.10	171.46.50
9.15	7.49	26. 7	
37. 0	21. 8	3. 2.49	20.27
3.42	2.36.20	4.20	4.33
9.48	7.49	29.14	1.31
30. 6.59	56. 7	96.17. 6	1.31
30.16.47	3.40	96.46.20	28
	59. 3.29	97. 1.33	1.33
19200	10.17. 8 ♒	25.53.24	13.57
347	9.20.37 ♈	2.54.57 ♈	12.24
14.28		Ex obs: 2.55.20	Vide ut 48. 6
9.36	Sine refrac-	23	sit. Nam 9.36. 1
2.24	tione et par.	Bona ob-	alibi in 19.12
5	9.23.40	servatio	3.4½ vel 9.55
2.19	3. 3		3.2½ 171.56.45
30.19. 6	Non observa-		11.41.34
24. 0.25	tus vice versa.		19.44.49 ♉
24.19.31 ♈			Ex obs. 19.44.19
Sine refrac-			30
tione 24.22.56	Posset tamen radius non-		Bona ob-
3.25	nullam etiamnum augmenta-		servatio.
Fuit in	tionem pati.		
refractione			

Anno 1595 sine refractione

25 Oct. mane h. 6.36	19.52. 0 ♉	0.13. 0 B.		4.28.58.10	7.28.25.39
6.45	19.53. 0 ♉	0.13.50		1. 4.16. 3	4.23. 4.17
27 h. 12.20	18.51 ♉	0. 5.36	104°42′51″	3.24.42. 7	12.34.40
2 17.44	61	7.24	4.28	114.42. 7	6.33
	11	$5\frac{1}{11}$	104.38.23	114.46.18	59
	55	22.11 diurnus	3.14.38.23	4.11	3.55
			4.28.58.10	1. 4	1. 4.16. 3
			1.14.19.47	4.11	
				16.44	

	2.37.13	90849	145322	6.17.47
31. 0.39	23.36	65088	079643	3.46. 2
25· 45	1.11	579	31857	10. 3.49
5.18.54	3. 2. 0	29	3982	4.16. 3
	1. 7.14. 9	6	239	1.14.19.52′
	1. 4.12. 9	65702	16	
	3.55		2	
	1. 4.16. 4	3.46. 2	115739	
	4.28.58. 9	114.42. 5	49.10.15	
	114.42. 5	110.56. 3	55.28. 2	
	65.17.55	55.28. 2	6.17.47	

XIV, 24ᵛ

Repetam ex tabulis meis

147700	147700	Resolvendo		147700
99595	98505	Ut sit visio ♂		98908
19451	19981	3. 2.30 ♈		19784
2	19800	☉ 25.53.24 ♐		192
25. 6	18. 6	97. 9. 6		58.24
9.36	21. 8	96.46.20		12.24
3.45.54	6. 2	22.46		11.40.48
15. 3.36	18. 6	Div. 42.28		23.21
4. 1	2.24.48	21.24	31′	12. 4
2.19	6.23	1.22		9.55
1.42	3.40	1.24.56	56″	2. 9
24.19.31	2.43	2.56		44.49
24.21.13 ♈	9.20.37	31.56		42.40
Bene	9.23.20	198		Bene
	Et hoc bene	20119		
		20118	147700	
		1		

Ecce tandem post diutissimum laborem ad unguem satisfacit. Nam observationes examinatae sunt.

	24.22.56 ♈	9°23′ 0″ ♈	3. 2.30 ♈	19.41.39 ♉′
Ablata refr.	24.21		vel 3. 4.30	

Repetitio operationis per 4 locos in Tauro Marte versante. *XIV, 25*

Omnium habeo observationes ipsas praeterquam oppositionalis, cum Mars in Tauro videretur, tunc locus ille descriptus est ex ipsorum computationes, qui illum per parallaxin correxerunt, quae quarta fuerit, nescio. Sed tamen, quia Tycho in tabula profitetur, se solaribus parallaxibus usum, probabiliter colligitur, adhibitam esse solarem. Alias animus mihi est illa quatuor loca per suas latitudines expendere.

Respondent autem tempora sic invicem.

1590. 4 Mar: h: 7.10
1592. 20 Janu. h: 6.45
1593. 7 Dec: h: 6.15
1595. 25 Oct: h: 5.45.

Ergo ad ipsum momentum primi temporis est observatio cum lat. 3′12″ m. Secundum tempus triduo superatur et 35′ horae, habetque latitudinem 1′36 meridianam. Tertium
* uno die superatur praecise, cum lat. 4′55″ meri: Quartum[1] biduo et h: 6°35′ cum lat. 2′20″ m., sed parallaxis adhibita vicissim est removenda.

Declinat 18.52 ♉ 17.29.30 Parallaxis ☉ 1′50″ vel 110″.
34. 5.15
51.34.45

In ipso meridie angulus fuisset 73°58′, post meridiem ⟨7⟩ horae est paulo minor, sit 73.

95630	29 | 237
110	2 | 92370
95|63000	32″ long.
105	

Ergo probabiliter 1′45″ subtraxit latitudini, ut fuerit illa 4′5″.

Cum autem circa longitudines medias 101 (qualis est in 19 ♉) aequatae anomaliae proximè aequales differentias faciant simplicibus. Nam an: simpl. 1° resp: co: 1°1′. Itaque quantus diurnus medius a nodo, proximè tantus etiam verus eccentricus a nodo[2]. Est autem ille 31′27″, sit igitur hic 32′0″. Quantuscunque igitur fuerit anno 1590. 4 Martij eccentricus: anno 92 minor fuit per 3′2″. Anno 93 minor per 1′0″. Anno 95 minor per 2′26″.

Primo tempore altitudo nonagesimi est	57°37′, dist. a vertice	32°23′
Secundo tempore 58′ circiter humilior	56°39′	33.21
Tertio	41.11	48.49
Quarto	53.32	36.28

Primo tempore commutationis ang: 52, visionis 30°22′, ubi 3′2″ dat inclinationem 3′56″, residua 10″ dant 16, ut sit inclinatio 4′12″, siquidem esset sine parallaxi.

Anno 92. An com. 84.21 paulo minor post triduum, sc: 83° Ang. visionis 59.8, iterum minor post triduum, sc: 58°24′. Cum autem inclinatio dicatur minor per 3.2, quaesita e

[1] *Randbemerkung* Inspexi observationem ipsam 25 Oct. mane h: $6\frac{3}{5}$ in 19.52 ♉, lat. 0.13.
[2] *Randbemerkung* Et uni gradu 1′ distantiae a nodo respondent 1′56″ inclinationis.

XIV, 25v regione ' 83°, primum 2'59" ostendit 2'23", residua 3" dant 2. Ut sit illa minoratio in latitudine 2'35".

Anno 93 com: 41, vis. 83. Ergo incl: 1' 0" facit lat. 1'31"

Anno 95 com: 3, vis: 8. Ergo — 2'26" facit lat. 6'32".

Et nota habent sese parallaxes ad illam parallaxem quae est Marte aequaliter a ☉ et ⊕ distante, ut se habent latitudines ad inclinationem. Quare parallaxis admixta latitudini, ubique facit proportionaliter peccare inclinationem. Praestat igitur has latitudines referre ad inclinationes.

Primo tempore jam est factum, nam lat. 3'12" dedit inclinationem 4'12".

Secundo tempore si lat. 2.35 dat in. 3. 2, quid 1'36".

Tertio tempore 3 dat 2. Ergo inclinatio 1'4".

Quarto 6.32 dat 2.26, quid 4.5

4. 5		1.36	
{...}		{...}	
9.56.10		4.51	1'53" inclinatio
6.32	1'31"	2.35	
{...}		{...}	

Inclinationes igitur tales

			Prodeunt
4.12	0	4.12	
1.53 adde	3. 2	4.55[a]	
1. 4	1. 0	2. 4	
1.31	2.26	3.57	

Parallaxes latitudinis fuerunt propemodum aequales praeterquam in 3, ubi multum esset his adimendum, at jam antea parum habet. Non videntur observationes assequi hanc subtilitatem.

Sic igitur agemus

Prima observatione occidebat 8 ♈, et ♂ fuit in 24 ♈. Ergo in refractione quae est contraria parallaxi, maneamus apud observationem ipsam. Quamvis consentaneum majorem fuisse refractionem. Nam parva admodum parallaxis, et multò minor solari. Itaque consentaneum, Martem fuisse in scrupulis antecedentibus. In secunda altitudo 24, refractio ut fixarum nulla, ut Solis aliqua; parallaxis adhuc minor solari. Maneamus apud observationem suspicentes tantum, Martem esse in scrupulo posteriori. In tertia Mars observatus in meridiano ubi parum admodum addito longitudini. In quarta parallaxis vix dimidium scrupulum variat, si Solis adhibeatur, quia ♂ in meridiano: manebimus in loco ab ipsis constituto. '

XIV, 26 Quid si fixa 7 scrupulis essent promotiores.

Tunc pro oppositione *ακρονυχία*, cum ♂ putaretur in 17.47.15 ♉, fuisset in 17.54.15 ♉. Et distitissent sydera per 7 plus, si 84 dat 24 quid 7. Ergo horis 2 posterius oppositio, et

7	
168	2
84	

Martis motus respondens residuo temporis, pro 15'35" fiet 17'32". Ergo in 17°36'43" ♉. Sed horis 2 medius motus ♂ est 2'37" quae adde ad 17°31'40" putatum, ut sit putatus 17°34'17" ♉ quae est verè 17.36.43; differentia 2'26" quae adde etiam ad nostra loca.

[a] *Kepler* 4.53

14°17′24″ ♉	14°19′ 0″ ♉	14°20′36″ ♉	14°22′12″ ♉
24.29.56 ♈	9.30.40 ♈	3. 2.20 ♈	19.51.19 ♉ Visa loca per
19.47.28	34.48.20	41.18.16	5.29. 7 7 promotiora
24. 0.25 ♓	10.17. 7 ♒	25.53.24 ♐	11.41.34 ♏
30.29.31	59.13.33	97. 8.56	8. 9.45
		82.51. 4	

50742		85919				14198	
99595		98505		99223		98908	
{...}		{...}		98224		{...}	
5053650		846344		{...}		1404295	
3386	1492	57079	1483	974608		9559	1468
{...}		{...}		66006	1476	{...}	
				{...}			

Promove radium sub zodiaco. Prodest omnibus

19.50.28		34.51.20		41.21.16		5.26. 7	
5053650		846344		974608		1404295	
33942	148889	57151	148100	66071	147510	9472	148257
{...}		{...}		{...}		{...}	

Nihilo magis coeunt

98908
1 x
98908 00000 − 100000 x
98908 + 1 x
9890800000
1129299448
8761500552
119506

9890800000 − 100000 x
98908 + 1 x

aeq: 19506
98908+1x
18908
890172
494540
593448
11292994 48+19506 x

Rectius ex nostra tabula indicis.

Margo			
98900 et area	19495 dant frontem		
Sic 98908 et	19499	—	146800
Sic 98908 et	19506	—	146821
			7500
			679

* Ex δ, η non vitiosis rectissimè habetur plaga $\alpha\vartheta$, ex ζ rectissimè longitudo. *XIV, 26ᵛ*

$\eta\alpha$	98908		$\alpha\delta$	99595		Sit $\delta\alpha$	24. 0.25 ♓
	73853		$\alpha\eta$	98908		$\eta\alpha$	11.41.34 ♏
	{...}			687000 00			132.18.51
	730465	$\delta\eta$		198503	346	Correctio	4.48 ob praecessionem
	40219	181622		{...}		$\delta\alpha\eta$	132.23.39
	{...}						47.36.21

$\delta\alpha$	24. 0.25 ♓	$\delta\eta$	181622		0. 5.16	23.48.10
$\delta\vartheta$	24.22.56 ♈		11598		23.48.10	44111
$\alpha\delta\vartheta$	30.22.31		{...}	$\delta\eta\alpha$	23.53.26	346
$\alpha\delta\eta$	23.42.54			$\eta\delta\alpha$	23.42.54	{...}
$\eta\delta\vartheta$	6.39.37					153

$\eta\alpha$	11.41.34 ♏						
$\eta\vartheta$	19.44.19 ♉						
$\alpha\eta\vartheta$	171.57.15						
$\alpha\eta\delta$	23.53.26						
$\delta\eta\vartheta$	148. 3.49						
$\eta\delta\vartheta$	6.39.37						
	154 43.26		2 106 452 | $\eta\vartheta$		Sit 24.20. 0 ♈		
$\delta\vartheta\eta$	25.16.34	—	426 99 | 49 333	—	24.22.56 ♈		
			{...} | 48 888		19.44.19 ♉		
					25.21.23		
					4.48		
					25.16.35		

		33 844			8. 2.45		
$\alpha\eta$	98 908	[...]			4. 1.22		
$\vartheta\eta$	49 333				7 033		
	49 575 000 00 |				33 442		
	44 472 3 | 33 442				21 099		
	{...} |				2 110		
					281		
$\eta\vartheta$	49 333	8 413 108	$\alpha\vartheta$		28		
	13 997	5 724 2	146 974		1		
	{...}	{...} |			2352 |	1.20.51	
	69 051 4 | α					4. 1.22	
	46 67 | 147 960					2.40.31	
	{...} | longus valde	Nota in 3 ♏. Hypothesis				11.41.34 ♏	
		dat plus justo 2, hic minus			Anno 1595	14.22. 5	
	145 800	justo 2. Ergo per parvam			2380 $\eta\alpha\vartheta$	14.21. 7	
	146 974 147 380	aequationem maximam:			Hypothesis	14.19.46	
	1 174	siquidem omnia ritè			Differentia	2.19	
		haberent.					
	146 974 vel 147 231	Sic $\alpha\zeta$ 25.53.26 ♊			Sit jam $\alpha\varepsilon$ 10.17. 8 ≈		
	147 344 257	$\vartheta\zeta$ 2.55.20 ♈			$\alpha\vartheta$ 14.18.51 ♉		
	370	82.58. 6			$\varepsilon\alpha$ 98 505 $\varepsilon\alpha\vartheta$ 85.58.17		
					85 814 $\vartheta\varepsilon\alpha$ 59. 6.32		
		$\alpha\vartheta$ 14.20.27 ♉			145. 4.49		
		$\vartheta\zeta$ 2.55.20 ♈			$\varepsilon\vartheta\alpha$ 34.55.11		
		41.25. 7			Aliter, ut sit 2.52.20 ♈. Sinus ζ		
		et $\alpha\zeta$			per 11 parallelas fit major. Ergo		
		974 853 |			dividendus		
	41°28′7″	661 55 | 147 344			231 974 963 |		
		{...} |			344 662 2 | 147 231		
					133 faciunt 3 ′. {...} |		

AD CAPUT 27[1]

Alia adornatio hujus demonstrationis per loca alia. *XIV, 271[a]*

* Videndum an circa diem revolutionis 564 et 560 vel 561. Possimus adipisci quinque commodas observationes. Nam 561. Extat in revolutione 4 et 7 observatio. Ante 560, 559 in 3. Unde motus diurnus antecedens habebitur. 562, 564 in 5 ut et 551, 554 et 564 in 6. Dies stitunt.

1559. 1583 20 Apr.
1560 21 Apr: Debebat 22. Observatus quidem vice versa, sed omissa declinatio. Imo
1561 et hic est observatus. Angulus est circiter 20.

1561 1585 9 Mar: In alt: 55 a corde ♌ et inferiori capite ♊ diligenter
1563 11 Mar similiter
1564 12 Mar. similiter

1562 1587. 26 Jan. diligenter admodum circa biduum hoc est observatus in distantijs aeq: a
1564 28 Jan. corde ♌ et Spica ♍. Alt: 36 circiter.

1564 1588. 5 Dec. in alt: 36, sed non vice versa
1564 15 Dec: deest declinatio. Vide protocollum. Ibi sane inventa

1590. 31 Octobris: solitaria. Altitudo ♂ graduum 23 a corde ♌ et Spica ♍ observatus est, diligenter. Vide protocollum. Hic in 1°17′30″ ♌, lat. 1°50′37″ b.

Examina et 323 revolutionis

1590. 4 Mar: altitudo ♂ 13° et 14 sumptus ab Aldebaran
6 Mart. non habetur
debebat esse 7 Martij
1592. 23 Jan: hic: Observatus est a lucidâ mandibulae et non vice versa, in altitudine 28° in 24°
1593. 7 Dec. in altitudine 35° a lucida Piscis austrini et mandibula Ceti.
8 Dec. ab ore Pegasi et dextro humero ♒ et lucida ♈. in altitudine $35\frac{1}{2}$
10 Dec: hic, in alt: 36° ab ijsdem stellis[2].

1595. 25 Oct.
26 Oct.
27 Oct. } Diligentissime observatus, ut pote in oppositione cum Sole.
28 Oct: Hic

Hic posterior casus illo priore periculosior est, quia anno 90 a 4 Martij in 7 deducendus: cum nulla sequatur observatio. Adde quod jam ante consulta est illa ♂ anni 95 cum socijs. Tum ♂ humilis admodum. Sumamus ergo priorem sub manus. Dux reliquarum 4 est quinta 1590. 31 Oct: Manè. hora 6.15

[1] *Hinzufügung, alte Numerierung (Hrsg.)*
[2] *am Rand* Hic est in maxima remotione orbis annui: et Sol in perigaeo et ♂ in long: media
[a] *aus* 371

1589. Sept: 29 h. 18.15.		0. 1.28.27		6. 1.45.50			5.10. 8.32
		4.23. 4.17	bissex. Nov:	5.25.33.50		1586	4.27. 5.33
		15.11.53		6.12. 0			13. 2.59
		23.35	d: 11	5.45.53		dies 24	12.34.40
		20		26. 7			28.19
		5.10. 8.32	h. 19	24.54		h. 21	27.31
	1587	11. 8.22.42		1.13			48
		6. 1.45.50	sc: 55½	1.13		m. 36	48′

XIV, 271ᵛ

	5.10. 8.32		5.10. 8.32		
1584	4. 4.31.14	1582	3.11.25.29		
	1. 5.37.18		1.28.43. 3		
Feb:	1. 0.55.13	Mart.	1.17. 9.59		
	4.42. 5		11.33. 4		
d: 8	4.11.33	d: 22	11.31.46		
	30.32		1.18		
h. 23	30. 9	sc: 59	1.18		
	23		0		
sc: 17	23				
	0				

His ergò temporibus ♂ redit semper in eundem locum eclipticae. Sed tardius redit ad eandem fixa⟨m⟩. Itaque subtrahendus motus fixarum. Quod si 365 dies permovent fixas per 51″ quid 687

51

{...}

Mars ista conficit h: 1° m. 13′. 35037 | {...} sc: 1′36″

365 | 96″

Restitutoria sub eclipticâ

1582	Mart:	d. 22	h. 0	sc: 59		1584.	Feb:	d: 8	h. 23	sc: 17	
			4	52					3	39	
1582	Mart.	d: 21	h. 20	sc: 7		1584	Feb:	d. 8	h. 19	sc. 38	
			et caput			1589.	Sept:	d. 29	h. 18.15′		

1586.	d. 24	h. 21	m. 36			1587	Nov. biss:	d. 11	h. 19	sc. 55½	
		2	26						1	13	
1586	d. 24	h. 19	m. 10			1587	Nov. biss.	d: 11	h. 18	sc. 42½	

Loca ⊙ simplicia ab aequinoctio

ζ	ε	δ	γ	θ
9.20.17.18	9.20.47.48	9.20.19. 9	9.20. 4.50	9.20.35.20
2.28.42.30	1.28. 9.11	23.39.20	11. 0.11.31	8.29. 4.54
20.41.55	7.53. 7	46.49	10.50.32	28.35. 1
49.17	46.49	25	44.21	44.21
17	1.34	10.14.45.43	1.45	37
1.10.31.17	11.27.38.29	3. 5.29.13	9. 1.52.59	7.19. 0.13
3. 5.26.17	3. 5.28. 0	7. 9.16.10	3. 5.30.44	3. 5.32. 0
10. 5. 5. 0	8.22.10.30	1.20.12	5.26.22.15	4.13.28.15
1.38.46	2.35	10.16. 5.55	5. 0. 8. 6	1.31.40
1.12.10. 3	11.29.41. 4	3.12	9. 1.44.53	7.17.28.35
6.24	4.48	10.16. 9. 7	1.36	0. 0
1.12.16.27	11.29.45.52		9. 1.46.29	

Haec omnia loca referemus ad annum 1590. Itaque prioribus temporibus addendum: aut subtrahendum posterioribus. Quia arcus non tam magni conficiuntur. Et quantum loco Solis, tantundem et viso Martis addemus.

Ita respectu hujus operationis, quae anno 90 habet veram praecessionem, sic sunt loca[1].

ζα 1.12.16.27	ζαε 42.30.35			ζαδ 86. 7.20	εαγ 87.59.23
εα 11.29.45.52	εαδ 43.36.45	ζαδ 86. 7.20	δαγ 44.22.38	βαθ 44.17.54
δα 10.16. 9. 7	δαγ 44.22.38	εαγ 87.59.23	ζαγ 130.29.58	εαθ 132.17.17
γα 9. 1.46.29	γαθ 44.17.54	δαθ 88.40.32	44.17.54	42.30.35
θα 7.17.28.35			ζαθ 174.47.52	174.47.52

Sequuntur observationes[2]

XIV, 272 (373)

1587 Januarij d. 26 mane h. 5. Declinatio ♂ 1°16½′ sept. Dist. ♂ à corde ☊ aequa. 39°7′. H. 6.11′ ♂ à Spic. 10.12¾. ♂ in 4°41′47″ ♎, latit. 3.25.52 sept.

1587 Jan. 28 mane. Declinatio ♂ 1°18½ sept. ⟨15°⟩5′ à corde ☊ ae. 39.6½. ♂ in 4°40′59 ♎. Latit. 3.27.5 sept.

Anno 1585 Martij die 9. H. 9 m. 9½, altitudo ♂ merid. 54°44½′. ♂ ab inf. cap. ♊ 24.26⅙, ♂ à corde ☊ 12.36½, ♂ à cervice ☊ 13.0. ♂ in 11°49′7″ ☊. Lat. 3.29.7 s. 11 Martij vesper. h. 5 ♂ in 11°45′33″ ☊, lat. 3.24.9 s. Altitudo merid. ♂ 54°40′40″, ♂ ab inf. cap. ♊ 24.22½, ♂ à corde ☊ 12.38¼, ♂ à cervice ☊ 13.5. 12 Martij h. 5. Altitduo merid. ♂ 54.38⅓. ♂ ab inf. cap. ♊ 24.22½, ♂ a corde ☊ 12.38¾, ♂ à cervice ☊ 13.5⅔. ♂ 11°45′47″. Lat. 3.21.42 s.[1]

1590[3]. Octob. d. 31. Declin. ♂ 0°2½ austr., ♂ à corde ☊ 38°49⅚. ♂ ab Arcturo 33°8½, 33.9⅓. Altit. ♂ 23°2′[3]. ♂[4] in 2°57′18″ ♎. Lat: 1°15′34″[4]. 25[5] Novemb. h. 7 m. 31. ♂ à Spica ♍ 14.22½. H. 7.38′ Altitudo ♂ merid. 23.2 volub., 23.2½ chal[5]. *XIV, 272ᵛ*

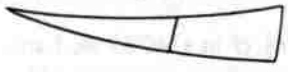
* Johannes[6] Schulerus computavit haec loca.

	Mat.	9.22.37		1.48.45	— per parall: correcta
5 Dec: anno 1588	♂ in	9°23.11	♎, lat.	1°48.12 s.	
eodem anno 15 Dec. h. 6⅙	in	14.35.50	♎, lat.	1.52.16 s.	
	Mat.	14.35.30		1.53.56 s. per parall: correcta	
anno 87. 26 Jan.	in	4°42′44″	♎, lat.	3.25.44 s.	
28 Jan.		4.41.35	♎, lat.	3.28.30 s.	
		1.16.33	Matthias	1.50.38 s.	
anno 83. 22 Apr:	in	1°17′36″	☊,	1.50.37 s.	

1 *Randbemerkung* Respice ad schema fol. 375 sequ:
2 *nur Überschrift von Keplers Hand*
3–3 *nicht von Keplers Hand*
4–4 *von Kepler eingefügt*
5–5 *nicht von Keplers Hand*
6 *ab hier Kepler*

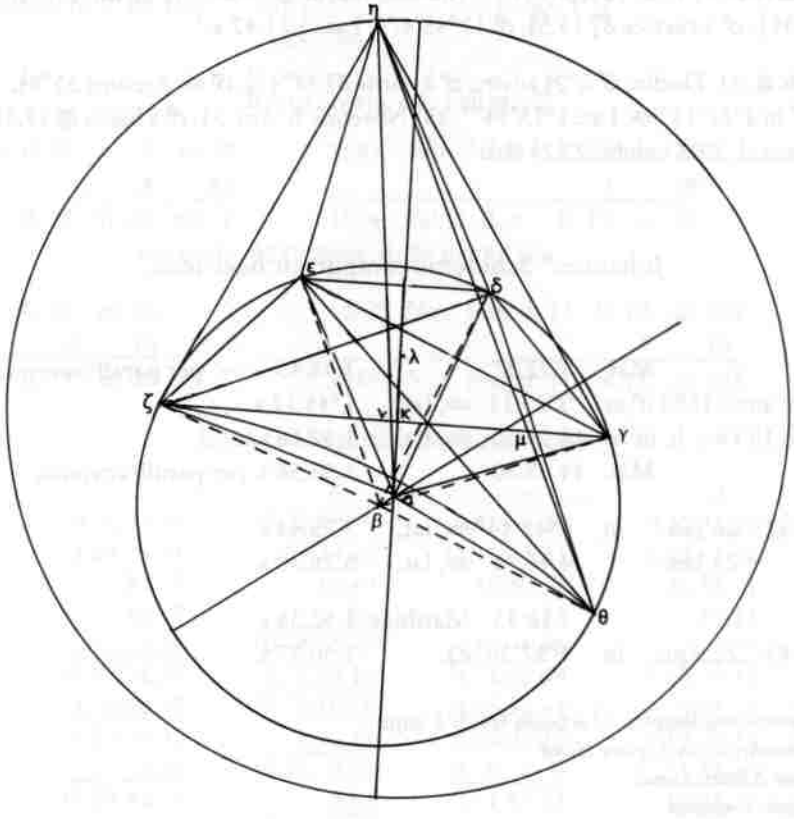
Computatio loci ♂ ex hypothesi assumpta

1589	0. 1.28.27	Ut ηκ ad ηλκ, ita λκ ad ληκ.
Sept:	4.23. 4.17	19423
d: 29	15.11.53	9262
h: 18	23.35	{...}
m. 15	20	1799 | 1° 2′ 9″ ληκ
	5.10. 8.32	11.12. 0
adde	3.26	10. 9.51 ηκλ
	5.10.11.58	169.50. 9
	4.29	84.55. 5
κλη com:	11°12′	1124500
ληα	1.59.18	90700
	5. 8.12.40	{...}
anno 90 sc: ♂ in	8.12.40 ♍	1019921500 | 83.53
Jam post gradus 16° 8 scrupula		1093 | 933140 84.50. 9
desunt hypothesi, in 21 ♌ nihil.		{...} ληα 57. 9
Addam sc: $4\frac{1}{3}$′ ut sit ♂ in 8°17′ ♍.		ληκ 1. 2. 9
		Pro loco ecliptico. Id nota in fine. 1.59.18 [1]



XIV, 273 (375) Deductio[1] locorum visorum cum additione causâ praecessionis et parallaxibus.

Tempore ultimo, sc: in ϑ locus ♂ visus manet in 2°57′20″ ♎. Parallaxis multo, quàm Solis, minor. Distat enim ⊕ a Marte duplo amplius distantiae a Sole. Parallaxis Solis



[1] *zur Figur:* Schema vitiosum est. Arcus enim ζδϑ minor est semicirculo.

2′45″. Martis ergo 1′20″. Refractio in alt: $23\frac{1}{2}$ est 3′ ex tabella Solis. Superat ergo refractio 1′40″. Sed cum alias fixarum utatur refractionibus, quae in altitudine 23 evanescunt, negocij subtilitas curam respuit. Sit verus locus Martis in visione 2°58′⟨0″⟩. Etsi enim aliquid hae variationes rursum vel prorsum mutant, id tamen non magnum est, et refractioni indulgebimus, ut scrupulum inchoatum compleat. Hic causa praecessionis nihil est addendum.

Sit $\alpha\eta$ 8.15. 0 ♍, $\alpha\vartheta$ 17.28.35 ♉	8.16. 0 ♍	8.17. 0 ♍	8.18. 0 ♍	8.19. 0 ♍
$\eta\alpha\vartheta$ 110.46.25	110.47.25	110.48.25	110.49.25	110.50.25
$\vartheta\eta$ 2.58. 0 ♎				
$\vartheta\eta\alpha$ 24.43	24.42	24.41	24.40	24.39
$\vartheta\alpha$ 17.28.35 ♏				
$\alpha\vartheta\eta$ 44.30.35	Ut $\alpha\vartheta\eta$ ad $\alpha\eta$, sic $\alpha\eta\vartheta$ quinquies ad $\alpha\vartheta$.[1]			

4 181 300 000	$\alpha\vartheta$	59 646		4 170 700 000	$\alpha\vartheta$	*XIV, 273ᵛ*
701 02	59 646	59 495		3 505 10	59 495	
{…}		151		{…}		
		38				
		$\alpha\vartheta$ 59 646	8°15′ ♍			
		59 608	16			
		59 570	17			
		59 532	18			
		59 494	19			

Penultimi seu quarti loci deductio

1588. 5 Dec. h. $6\frac{1}{6}$ in 9.23.11 ♎, lat. 1.48.12 s. debitus 12. Dec: h. $18.42\frac{1}{2}$
15 Dec. h. $6\frac{1}{6}$ 14.35.50 ♎ lat. 1.52.16 s. 7 dies h. $12.32\frac{1}{2}$[1]

10 dies 5.12.39 4. 4

* In $\gamma\eta\alpha$. Ut $\alpha\gamma\eta$ ad $\alpha\eta$ 100 000, sic $\alpha\eta\gamma$ ad $\alpha\gamma$.

$\gamma\alpha$ 9. 1.46.29 $\alpha\eta$ 8.15 ♍
$\gamma\gamma$ 6.13.19.36 $\gamma\eta$ 13.19.36 ♎
$\alpha\gamma\eta$ 78.26.53 $\alpha\eta\gamma$ 35. 4.36
3
2
1
Prodit $\alpha\gamma$ 58 676 0

Practica italia

10	5.12.39	4. 4
5	2.36.20	2. 2
{…}	{…}	{…}
d. 7 h. 12 m. 32	3.55.17	3.36
Matthias habet	9.23.11	1.48.12
parallacticus	[13.18.28	1.51.48]
	13°18′ ♎	1°52′40″ lat.

Adde 1.36 praecess.
13.19.36 ♎

Tertij loci deductio

1587. 26 Jan. mane h. 6 4.41.48 3.25.52
1587. 28 Jan. mane h. 6 4.41. 0 3.27. 5

2 48 1.13

debitus 1587. 26 Jan. mane h. 7 locus 4.41.45 ♎, lat. 3°26′ 0.
1 adde pral. 3.12
4.44.57 ♎

[1] *Randbemerkung* Infra vide vitium hujus loci folio 384.

Pro parallaxi. Alt. ☌ 36. Parallaxis paulo major solari. Esto 2′30″. Cumque hora 6 ☌ sit in gr. … carebit parallaxi longitudinis, et cum sit lat. s., adde 2.30. Ut sit lat: 3.28.30 s. sine parallaxi.[1]

XIV, 274 (377) In triangulo $\alpha\delta\eta$, ut $\alpha\delta\eta$ ad $\alpha\eta$, sic $\alpha\eta\delta$ ad $\alpha\delta$.

$\delta\alpha$	16. 9. 7 ♒	$\alpha\eta$	8.15 ♍	Prodit $\alpha\delta$	59486
$\delta\eta$	4.44.17 ♎	$\delta\eta$	4.44.17 ♎	[…]	59451
$\alpha\delta\eta$	131.24.10	$\alpha\eta\delta$	26.29.57		59416
			28		59381
			27		59347
			26		
			25		

Secundi loci deductio

1585.	9 Mar:	h. 9	m. 10	in	11°49′ 7″ ♌, lat.	3.29. 7 s.
	11	15			11.45.33 ♌ lat.	3.24. 9 s.
	12	5			11.45.47 ♌ lat.	3.21.42 s.
					3.34	4.58
debitus	9	h. 19	m. 38			
		10	28		11.48.20 ♌ lat.	3.28. 0 s.
			praecess:		4.48	
					11.53. 8 ♌	

Primo die observatus est in ipso nonagesimo vel circiter. Posteriori parallaxin habet quae nimium ipsum in ortu et consequentia depressit. Retrahendus igitur in praecedentia. Eritque major motus diurnus. Sed in parte proportionali insensibiliter erratur, cum sint tantum 10 horae et quidem die 9. Parallaxis igitur lat: circiter 2′, quia aequalem aut paulo majorem quam Sol habuit. Ergo lat. 3°30′ sep:.

In triangulo $\alpha\varepsilon\eta$, ut $\alpha\varepsilon\eta$ ad $\alpha\eta$, sic $\alpha\eta\varepsilon$ ad $\alpha\varepsilon$.

$\varepsilon\alpha$	29.45.52 ♓	$\alpha\eta$	8.15. ♍	Prodit $\alpha\varepsilon$	59898
$\varepsilon\eta$	11.53. 8 ♌	$\varepsilon\eta$	11.53. 8 ♌		59906
$\alpha\varepsilon\eta$	132. 7.16		26.21.52		59941
			22		59976
			23		60011
			24		
			25		

Primi loci deductio

Anno 1583.	22 Apr. h. 9.40	in	1°16′33″ ♌, 1°50′38″ s.		
debitus	22 Apr. h. 20. 7		13		
	10.27		1.29.30 ♌		
Diurnus ex Magino 29,			6.24	praecess:	
ergo horarius 13			1.35.54 ♌		

Abfuit versus occasum a 90 signo uno, parallaxis ut in γ 1′30″. Sit 30″ longitudinis parallaxis. Itaque verissimus locus in 1.36.20″ ♌. Lat. 1°52′ s.

In $\zeta\eta\alpha$, ut $\alpha\zeta\eta$ ad $\alpha\eta$, sic $\alpha\eta\zeta$ ad $\alpha\zeta$. Ergo $\alpha\zeta$

$\zeta\alpha$	12.16.27	♉	$\alpha\eta$	8.15. 0	♍	60758
$\zeta\eta$	1.36.20	♌	$\zeta\eta$	1.36.20	♌	60782
$\alpha\zeta\eta$	79.19.53		$\alpha\eta\zeta$	36.39.40		60806
				40		60813
				41		60838 [1]
				42		
				43		

Comparatio horum radiorum

XIV, 274v

ζ	differentia	ε	differentia	δ	differentia	γ	differentia	ϑ
60758	860	59898	412	59486	830	58659	991	59646
60782	876	59906	455	59451	820	58631	977	59608
60806	865	59941	525	59416	810	58606	964	59570
60813	837	59976	595	59381	799	58582	950	59532
60838	817	60011	664	59347	790	58557	937	59494
13 ♉		30 ♓		17 ♒		in 2 ♑		18 ♏

In ♑ brevissimus. Benè. In ♏ ♒ penè aequalis. Bene. Sed in ♒ brevior. Bene. In ♉ longissimus. Bene. Verum in ♓ videtur error. Nam longior esse debet, quamvis differentiae inter $\zeta\varepsilon$, ♉ ♓ omnino majores esse debent quam inter ♓ ♒. Sed tamen inter ♓ ♒ etiam majores debuit esse, quam inter ♒ ♑. Testantur ista descendendum ulterius et loco ☌ eccentrico addenda eli ... annum quasi 2 scrupula. Id proportionaliter sic efficiemus.

60838		60011		59347		58557		59494
25		35		25		25		38
60863		60046		59313		58532		59456
60888	807	60081	802	59279	772	58507	911	59418

Hic nihilominus inter ♏ ♑ respectu caeterorum distantia nimis est magna. Et memini quidem differentiam A. R. a corde ♌ et ab Arturo fuisse 6 scrupulorum. Bene autem est, quod in ♉ ♓, et in ♓ ♒ penè aequales jam sunt differentiae, longiusculae tamen illic. Assumam ☌ eclipticum in 8°20′30″ ♍.

Et repetam ultimò omnia, tunc illam observationem in ♏ corrigam.

Primo in ζ

$\alpha\eta$	8.20.30 ♍	5981300000	$\zeta\alpha$	8.20.30 ♍	4455100000	$\varepsilon\alpha$
$\zeta\eta$	1.36.20 ♌	98271	60865	11.53. 8 ♌	74172	60064 [1]
	36.44.10 [1]	{...}		26.27.22	{...}	

Secundo in ε

Tertio in δ

$\delta\eta$	4.44.57 ♎	4447600000	$\delta\alpha$	$\gamma\eta$ 13.19.36 ♎	5733600000	$\gamma\alpha$
$\alpha\eta$	8.20.30 ♍	74999	59300	$\alpha\eta$ 8.20.30 ♍	97974	58522
	26.24.27	{...}		34.59. 6	{...}	

Quarto in γ

Compara

XIV, 275 (379)

$\zeta\alpha$	60865	801
$\varepsilon\alpha$	60064	764
$\delta\alpha$	59300	778
$\gamma\alpha$	58522	

[1] *Randbemerkung* Ecce hic error 1 scr: fuit

Pergendum est adhuc ulterius. Nam inter $\varepsilon.\delta$ nimis parva est distantia. Ut sit 8.21.30

36.45.10		26.28.22		26.23.27		34.58. 6	
5 983 500 000		4 457 700 000		4 445 000 000		5 731 200 000	
98271	60888	74172	$60099\frac{1}{2}$	74999	$59267\frac{1}{2}$	97974	58502
(...)		(...)		(...)		(...)	

Iterum compara

60865	801	60064	764	59306	778	58522	Jam hoc nimium est
60888	789	60099	832	59267	765	58502	8.21.30
23	12	35	68	33	13	20	
12	6	18	34	17	7	10	
60876	795	60081	798	59284	772	58512	Hic est ♂ in 8°20′ 0″ ♍.

Summa ♂ alibi nequit esse, quam in 8°20′50″ ♍. Jam ϑ probabimus per Arturum

						Compara	
$\vartheta\eta$	2.58 ♎	2.58 ♎	4 165 450 000	$\alpha\vartheta$ ex corde ☊	58512		
	8.21 ♍	17.28.35 ♏	70103	59420	59420	hoc nimium	
	24.37	44.30.35	(...)		908	[...]	

Summa anno 1590. 31 Octobris ♂ visus est ratione eccentrici in 8°19′50″ ♍ loco ecliptico. Eo tempore fuit nodus in 16.13 ♈. Age ut fol. 370

24 606 500		8.20 ♍		92650	
10 005 193		16.13 ♏		3220	
(...)		67.53 $\alpha\beta$		(...)	
24 619 278	67°53′38″ $\alpha\gamma$	1.50.45	$\gamma\alpha\beta$	2983	
				1°42′33″ $\gamma\beta$[1]	

XIV, 275v Cum autem γ sit ferè in perigaeo, longior tamen, et ε fere in long: med: brevior tamen. Jam obiter explorabimus proportionem horum radiorum

5 865 500 000	
59898	9729021
(...)	

Superat eccentricitas 2000, necdum maxima est. Hoc valde turbat. Nam assumsi ε 100 000, cum sit minus.

Tentabo aliter, cum ζ, ϑ sint in locis fere oppositis.

Est $\zeta\alpha$	60758	Sit isosceles et quilibet 60 202[a], quamvis sit ipse radius paulò
$\vartheta\alpha$	59646	longior. Hic enim uterque vergit in semicirculum, ubi perigaeum
summa	120404	est.

Si ergo 60 202[a] fit 100 000, quid

5 865 500 000	
60404	970
(...)	30 000 multo major

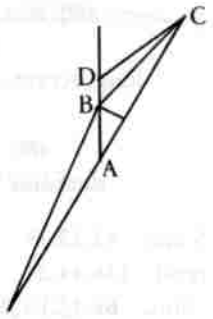
Argumentum autem alicubi vitium esse, est hoc, quod δ et ϑ non sunt coaequales, quod tamen proximè esse debebat[1]. Assumam $\delta.\varepsilon$ stationes, ubi motus diurnus parum varia-

[1] *am Rand* Vide infra fol. 383.384.

[a] *korrigiert aus* 60404

tur, et adjungam apogaeum ☉. Bene quidem, sed inde cognitus fiet η? Illum pro cubitu variare ex 2 locis, non est difficile. Agamus ut f: 363. 364 et sic eccentrici eccentricitas 1800 [...]

59803	Ut BAC ad BC sic DBC ad AC.	6066300000	$\alpha\zeta$	
1800		59803	101436′	
{...}		{...}		
1076	0.37. 0″ BCA			
	36.43.46			
In ε	37.20.46 DBC.			



Sequitur[1] tabula aequationis eccentrici simplicis cum distantia ☉ a ⊕ ad eccentricitatem 1800. Unâ cum aequationis alterâ parte. *XIV, 276 (381)*

0	180	0° 0′50″	10180000	9820000
1	179	0. 1. 5	10179973	9820027
2	178	0. 2.10	10179888	9820108
3	177	0. 3.14	10179748	9820242
		{...}		
88	92	1. 1.49	10000665	9992105
89	91	1. 1.51	10001523	9995241
90	90	1. 1.53	9998380[2]	9998380 ′

XIV, 276ᵛ

In ζ long. coaequata	1.12.16.27	respectu anni 90
Aequatio eccentri 49′32″	3. 5.26.17	
	10. 6.50.10	
	1.23.10	distantia 101069
in ε lon: coaequata	11.29.46	
aeq. eccentri 1.1.26	3. 5.28	
	8.23.18	
	3. 6.50	distantia 99770
in δ: long. coaequata	10.16. 9	
aequatio eccentri 0°40′20″	3. 5.29	
	7.10.40	
	4.19.20	distantia 98628
In γ long: coaequata	9. 1.46.29	
aequatio eccentri 0.4′1″	3. 5.30.	
	5.26.16	distantia 98203
In ϑ long: coaequata	7.17.28.35	
aequatio eccentri 0°46′0″	3. 5.32	
	4.11.56.30	distantia 98788

[1] *am Rand* Die ♀ 23 No: 1601.

[2] *unterhalb der Tabelle* NB Problema. Puto has distantias esse aptas ad anomaliam coaequatam. Sic enim excerpsi versâ facie.

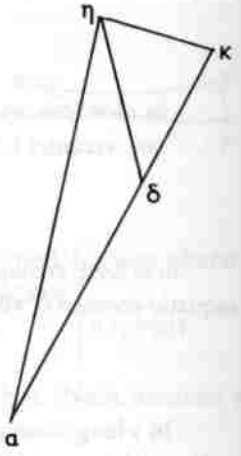
Sint primo $\varepsilon.\delta$ loca

In $\langle\varepsilon\rangle$. long. coaeq: 11.29.45.52 — In δ long. coaeq: 10.16. 9. 7
aeq: ecc: 1. 1.26 — 0.40.20
11.28.44.26 — long. eccentri 10.15.28.47
long. eccent. 10.15.28.47
1.13.15.39
$\varepsilon\beta\delta$ 43.15.39 sinus 36862
dimidius 21.37.49 — 73724 $\delta\varepsilon$

S: $\varepsilon\beta\delta$ 43.15.39 — Probandi causa
resid. 136.44.21 — $\alpha\varepsilon\delta$ 67.20.44
dim. 68.22.10 $\beta\varepsilon\delta$, $\beta\delta\varepsilon$ — $\alpha\delta\varepsilon$ 69. 2.30
1. 1.26 $\beta\varepsilon\alpha$ — 136.23.14
67.20.44 $\alpha\varepsilon\delta$ — $\varepsilon\alpha\delta$ 43.36.46
0.40.20 $\beta\delta\alpha$ — supra 43.36.45 Bene!
69. 2.30 $\alpha\delta\varepsilon$

In $\varepsilon\delta\eta$. Cum sit $\alpha\delta\eta$ 131.24.10 — $\alpha\varepsilon\eta$ 132. 7.16 — Probationis causa
$\alpha\delta\varepsilon$ 69. 2.30 — $\alpha\varepsilon\delta$ 67.20.44 — $\alpha\varepsilon\eta$ 132. 7.16
$\delta\eta$ 4.44.57 ♎ $\varepsilon\delta\eta$ 62.21.40 — $\delta\varepsilon\eta$ 64.46.32 — $\alpha\delta\eta$ 131.24.10
$\varepsilon\eta$ 11.53. 8 ♌ 64.46.32 — $\varepsilon\alpha\delta$ 43.36.46
52.51.49 est $\varepsilon\eta\delta$ 127. 8.12 — 307. 8.12
52.51.48 debuit esse $\varepsilon\eta\delta$ — 52.51.48 ecce.

Haec duo loca exactissime cum hypothesi conveniunt: Quaeritur an hoc fiat propter assumptionem, et an in omnium 2 locorum assumptione fiat.



Ut $\varepsilon\eta\delta$ ad $\varepsilon\delta$, sic $\eta\varepsilon\delta$ ad $\eta\delta$.

52.51.48 — 73724 — 64.46.32
79709 — 90465 — 90465
{...}

666944160 | $\eta\delta$
79709 | 83672
{...}

XIV, 277 (383) In $\eta\delta\alpha$ dantur $\eta\delta$, $\delta\alpha$ et $\eta\delta\alpha$, quaeritur $\eta\alpha$ et $\eta\alpha\delta$. Primum in $\eta\delta\varkappa$ datur $\eta\delta$, $\eta\delta\varkappa$ et $\varkappa$ rectus.

Est $\eta\delta\alpha$ 131.24.10 — Fac ex $\eta\delta$ secantem, erit $\delta\varkappa$ totus et $\varkappa\eta$ tangens. Sint ergo sic.
ergo $\eta\delta\varkappa$ 48.35.50
$\delta\eta\varkappa$ 41.24.10

$\eta\delta$ 151206, $\delta\varkappa$ 100000, $\varkappa\eta$ 113416, sed $\eta\delta$ fit 83672 quid 100000

8367200000 | $\delta\varkappa$ verè — 62760000 | 40770 — tangit 22.10.52 $\eta\alpha\delta$
151206 | 55336 — 153964 | $\alpha\delta$ 4.16. 9. 7
{...} | — {...} | 5. 8.20. 0

$\delta\varkappa$ 55336 — ♂ in 8.20. 0 ♍
113416 — $\delta\alpha$ 98628 — ex calculo in 8.17. 0 ♍ correctus
55336 — secans $\eta\alpha\delta$ 107992 — supra fol. 379 in 8.20 fuit.
{...} — {...}

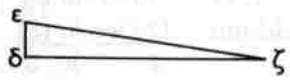
62760 $\varkappa\eta$ verè — 166269$\langle\eta\alpha\rangle$

ηδ 83672
δα 98628
182300
14956

ηδα 131.24.10
48.35.50
24.17.55
tan: 45150
14956
{...}
675243400 | 3704
1823
{...}
tangit 2° 7′16″
24.17.55
ηαδ 22.10.39

Ut ηαδ ad ηδ, sic ηδα ad ηα.
75008
83672
{...}
62764693 76 | ηα
37748 | 166262. Hinc ut fol. 370
{...} | Prius [166269].

Hic sunt 4 operationes, usitata via sunt etiam quatuor. Ecce.



fol. 379 εζδ, illic γβ
est 1°42′33″.
sec: 100044½
Si 100000 fit 166262, quid
44½
{...}
74| adde
166262
74
166336
justa dimensio
distantiae hujus loci

Assumpto ergò ♂ in 8°19′50″ eclipticae et distantia ecliptica 166263 videbimus quid in locis alijs turbetur.

In ηγα est ηα 166262 eclipticus, et αγ.
et αη 8.19.50 ♍
αγ 1.46.29 ♋
ηαγ 66.33.21
113.26.40
56.43.20

152364
21.24.43
αηγ 35.18.37
8.19.50 ♍
in: 13.38.27 ♎

Ut 152364
68059
{...}
1036974147 6 | 39210
264465
{...}
tangit 21.24.43 '

Ex hypothesi 98203 αγ
166262 αη
ad 264465
68059

Haec hypothesis refert ♂ in 13.38.27 ♎, cum ♂ sit visus in 13.19.36 ♎ respectu anni 90. Differentia sc: 19. Diurnus Martis est 30′ scrupulorum. Non est observatus vice versa, et negligenter scriptus vide alios. Vide paulo infra. *XIV, 277ᵛ*

Sit αη 8°19′50″ ♍
αθ 17.28.35 ♉
110.51.15
69. 8.45
34.34.22½
tan: 68917
9.56.55
αηθ 24.37.28
38.19.50 ♍
in: 2.57.18 ♎ Hic ad unguem
visus in 2.58. 0 ♎ facit officium.

αθ 98788
αη 166262
{...}
4650105658 | 1754
26505
{...}

Sit αη 8.19.50 ♍
αζ 12.16.27 ♏
63.56.37
116. 3.23
58. 1.42
tan: 160210
65193
{...}
10444570530 | 39070 ♂
267331
{...}

αξ 101069
αη 166262
267331
65193
tangit 21.20.24
58. 1.42
36.41.18
38.19.50 ♌
♂ 1.38.32 ♌
visus in 1.36.20 ♌
2.12
et hic proxime officium facit.

Apparet error in γ. Nam supra folio 376 falsa est deductio per horas 12.

1588. 4 Dec. h. $18\frac{1}{6}$ in 9.23.11 ♎, lat. 1.48.12 b.
debitus 12 Dec. h. $18\frac{3}{4}$

8 h. 0.32 m.

pro hora dimidia 31.16

60

1876 | 39 1.19
24 |
{...} |

diurnus 31′16″
bidui 1. 2.32
decend. 5.12.39
octidui 4.10. 7

in 13.33.18
1.22
visus in 13.34.30
adde 1.36 praecess:
13.36.16
38.47 Et hic proximè
2.31 officium facit.[1]

XIV, 278 (385) In ζ linea visionis ex hypothesi cadit per 2′12″ nimis in consequentia. Vicissim in ϑ per 0′42″ nimis in antecendentia et in γ per 2′31″ eadem in consequentia. Ergo $\zeta\gamma$ cum hac hypothesi retrahent locum Martis eccentricum, sed auctâ $\beta\alpha$ et manente ♂ idem sequetur. Primum videndum quantum augeatur eccentricitas[1].

In $\eta\gamma\alpha$ sit

$\gamma\eta$ 13.34.40 ♎
$\alpha\eta$ 8.19.50 ♍
$\alpha\eta\gamma$ 35.14.50

5771100000 | $\alpha\gamma$
97886 | 58957
{...} |

$\gamma\alpha$ 9. 1.46.29
$\gamma\eta$ 6.13.36.46
$\alpha\gamma\eta$ 78.10.13

In $\eta\zeta\alpha$ est

$\alpha\eta\zeta$ 36.43.30

5979800000 | $\alpha\zeta$
98271 | 60850
{...} |

$\zeta\alpha$ 12.16.27 ♉[2]
$\zeta\eta$ 1.36.20 ♌
79.19.53

Problema. Fol. 375. Ex $\zeta\alpha$, $\alpha\gamma$, $\zeta\alpha\gamma$ datur $\zeta\gamma$ et $\zeta\gamma\alpha$ per operationes quatuor. Deinde per apogaeum Solis datur $\mu\alpha\gamma$ et prius dabatur $\mu\gamma\alpha$, datur ergo et $\alpha\mu\gamma$, quare $\alpha\mu\zeta$. Itaque per 4 operationes $\alpha\mu$, $\mu\gamma$, quare et $\zeta\mu$. Prius autem et dimidia $\zeta\gamma$ dabatur. Jam ergo excessus $\zeta\mu$ super dimidiam $\zeta\gamma$, sit $\nu\mu$. Ergo in triangulo $\nu\beta\mu$ rectangulo datur $\nu\mu$ et $\nu\mu\beta$, quare per unam operationem $\mu\beta$. Prius autem dabatur $\mu\alpha$ quare jam et $\alpha\beta$. Tunc per operationes 2 $\beta\xi$. Denique per operationes duas datur longitudo $\alpha\eta$ et $\alpha\beta$ in nota dimensione. Operationes sunt tredecim.

$\zeta\alpha$ 60850
$\gamma\alpha$ 58957
119807
1893 tan.

$\zeta\alpha\gamma$ 130.29.58
49.30. 2
24.45. 1
46101
1893
{...}

79263133 |
119807 | 772
{...} |

0.26.32
24.45. 1
25.11.33 $\zeta\gamma\alpha$
sinus 76041
60850 $\zeta\alpha$
{...}

4627094850 | $\zeta\gamma$
42566 | 108704[1]
{...} |

XIV, 278v Apogaeum Solis in γ 3. 5.30.44
locus ☉ 3. 1.44.53

3.45.51 $\mu\alpha\gamma$ } 3.45.51 $\mu\alpha\gamma$ suis annis
3.45.51 $\mu\alpha\gamma$
25.11.33 $\mu\gamma\alpha$
28.57.24 $\zeta\mu\alpha$
151. 2.36 $\gamma\mu\alpha$
[...]

[...]

sinus 6565
$\alpha\gamma$ 58957
{...}

387052705 | $\mu\gamma$
48415 | 7994
{...} |

42566
58957
{...}

2509563662 | $\mu\alpha$
⟨48415⟩ | 51834
{...} |

[1] *Randbemerkung* Nota hic error 1′36″ neglecta praecessionis.
[2] *Randbemerkung* Ergo fere frustra.

$\zeta\gamma$	108704	$\zeta\nu$	54352			Est $\zeta\mu$	100710
$\mu\gamma$	7994	$\zeta\mu$	100710			$\beta\mu$	52981 [...]
$\zeta\mu$	100710	$\mu\nu$	46358000000	$\mu\beta$			153691
$\mu\beta$	52981		87499	52981		50°15.26'	47729
$\mu\alpha$	51834		{...}				
$\beta\alpha$	1147						

Brevius in $\beta\mu\nu$, quaeritur $\beta\nu$. $\beta\mu\nu$ 48415 *XIV, 279 (387)*

$\beta\mu$ 52981

Si $\zeta\nu$ fit 100000 quid $\beta\nu$. {...}

Secans 25.16 110578 25651 | $\beta\nu$

54352 256507115 |

{...} 54352 | 47194 tangit 25.16. 0

60101 | $\zeta\beta$ {...}

10000000000	$\alpha\eta$	114700000	$\alpha\beta$	Nota error. Nam 1.36 praecessionis neglec-
60101	166386	60101	1908	tae. Itaque non tanta eccentricitas. [...]'
{...}		{...}		

Sint loca $\zeta\gamma$ ut fol. 382: *XIV, 279v*

Est $\zeta\alpha$ 1.12.16.27 $\gamma\alpha$ 9. 1.46.29 coaeq: long.

3. 5.26.17 3. 5.30. 4 ap.

10. 6.50.10 5.26.15.45

1.23. 9.50 176.15.45 dist: ab ap:

dist: ab ap: 53. 9.50 4. 2

49.32 aeq:

Est $\zeta\alpha\gamma$ 130.29.58 Hoc minor est $\zeta\beta\gamma$ per 49.32

53.34 et 4. 2

est ergo $\zeta\beta\gamma$ 129.36.24 dim. 64.48.12 90485 53.34

50.23.36 $\zeta\gamma$ 180970

$\beta\zeta\gamma$	25.11.48	25.11.48	$\beta\gamma\zeta$	Proba		1.36.20	♌
$\beta\zeta\alpha$	49.32	4. 2	$\beta\gamma\alpha$	53. 2.27		13.36.16	♎
$\alpha\zeta\gamma$	24.22.16	25. 7.46	$\alpha\gamma\zeta$	54.57.37		71.59.56	Benè.
$\alpha\zeta\eta$	79.19.53	78.10.13	$\alpha\gamma\eta$	108. 0. 4			
$\eta\zeta\gamma$	54.57.37	53. 2.27	$\eta\gamma\zeta$	71.59.56			

Ut $\zeta\eta\gamma$ ad $\zeta\gamma$, sic $\eta\zeta\gamma$ ad $\eta\gamma$.

81874 $\eta\gamma$ 156654 $\alpha\gamma\eta$ 78.10.13

181970 $\gamma\alpha$ 98203 101.49.47

{...} 254857 50.54.54

14898611780 | $\eta\gamma$ 58451 123116

95105 | 156654 58451

{...} {...}

$\eta\gamma\alpha$ 97876 7196253316

98203 254857 | 28237

{...} {...}

9611716828 | tang. 15°46'

57572 | 1669 50.54.54

{...} | Alicubi errorem esse apparet. $\gamma\eta\alpha$ 35. 9'

XIV, 42 Commentariorum in Theoriam Martis caput 27.
Revisio Pragmatiae a folio 371 ad fol: 388.

Animus fert per quinque observationes Martis extra situm *ακρονυχιον*, Marte semper eodem eccentrici loco sub fixis existente, probare dimidiationem eccentricitatis Terrae et positionem aphelij.

		Observationes hae.	Tempora quibus Mars restituitur ad idem punctum fixarum sunt[1]:
1583.	22 Apr: h. $9\frac{2}{3}$	In. $1.16\frac{1}{2}$ ☊ lat. $1°50\frac{2}{3}{}^{2}$.	1583. 23 Apr: h. $8\frac{1}{10}$ ante m.
1585.	9 Mar: h: $9\frac{1}{6}$	In. $11.49\frac{1}{10}$ ☊ lat. $3.29\frac{1}{10}$.	1585. 10 Mar: h. $7\frac{2}{3}$ ante
	11 Mar: h: 5	In: $11.45\frac{1}{2}$ ☊ lat. $3.24\frac{1}{6}$.	
	12 Mar: h: 5	In. $11.45\frac{3}{4}$ ☊ lat. $3.21\frac{2}{3}$.	
1587.	26 Jan: h: 5	mane. In. $4.41\frac{3}{4}$ ♎ lat; 2.26.	1587. 26 Janu: h: $7\frac{1}{6}$ ante
	28 Jan: h: 5	mane. In: 4.41 ♎ lat: 3.27	
1588.	5 Dec: h: $6\frac{1}{6}$	mane. In: 9.23 ♎ lat: $1.48\frac{3}{4}$.	1588. 13 Dec: h: $6\frac{3}{4}$ ante
	15 Dec: h: $6\frac{1}{6}$	mane. In: $14.35\frac{2}{3}$ ♎ lat: 1.54	
	In Magino motus dierum 10 est 5.9. Ergo diurnus 30′54″ circa 5 Decembris tamen 32 circa, 15 Dec: 30.		
1590.	31 Octob: h: $6\frac{1}{4}$	man: In: $2.57\frac{1}{3}$ ♎ lat: $1.57\frac{1}{2}$.	1590. 31 Oct: h: $6\frac{1}{4}$ ante

Cum anno 1590 unicus tantummodo dies sit, qui ad caeteros applicari possit, ante verò et post diu nihil observatum: Caetera tempora, ut vides, ad hoc reducta sunt: Itaque loca visa haec sunt, reducta nempe proportionaliter ad sua momenta dilligenti cura.

	ante mer:[a]		Per parallaxin et alicubi refractione	
1583. 23 Apr:	h. $8\frac{1}{10}$	In: $1.29\frac{1}{2}$ ☊. l: $1.50\frac{2}{3}$	In: 1.30 ☊ l. 1.52	$\zeta\eta$
1585. 10 Mar:	h: $7\frac{2}{3}$	In: $11.48\frac{1}{3}$ ☊. l: 3.28	In: $14.48\frac{1}{3}$ ☊ l: 3.30	$\varepsilon\eta$
1587. 26 Jan:	h: $7\frac{1}{6}$	In: $4.41\frac{3}{4}$ ♎ l. 3.26	In: $4.41\frac{3}{4}$ ♎ l. $3.28\frac{1}{2}$	$\delta\eta$
	rectius	$35\frac{2}{3}$	rectius 35	
1588. 13 Dec:	h: $6\frac{3}{4}$	In: $13.34\frac{2}{3}$ ♎ l: 1.52	In. $13.34\frac{1}{6}$ ♎ l: 1°53′	$\gamma\eta$
1590. 31 Oct:	h: $6\frac{1}{4}$	In: $2.57\frac{1}{3}$ ♎ l. $1.15\frac{1}{2}$	In. 2.58 ♎	$\vartheta\eta$

Primo tempore diurnus ex Magino fuit transsumptus cum in spacio paucarum horarum non sit periculum erroris. Ultimo tempore Mars in altitudine 23 graduum refractionibus etiamnum incertis est obnoxius, ita ut facile 2 scrupula et plus in latitudine desiderari possint. Nam Tycho contendit fixarum refractiones in altitudine hac desi-
XIV, 42ᵛ nere, et planetis etiam adhibendas, Solares ' altius pertingere, esseque in hac altitudine aliquot scrupulorum, puta circiter 4′. At mihi omnes stellae ijsdem videntur uti refractionibus, sed ijs pro diverso aeris habitu paulo varijs: puta hyeme minoribus

				Distantiae ⊙ ⊕ ex tabula
Sunt[3] autem loca	$\zeta\alpha$	12.10. 3	♈	101 069
Solis ad haec	$\varepsilon\alpha$	29.41. 4	♓	99770
tempora	$\delta\alpha$	16. 5.55	♒	98628
	$\gamma\alpha$	1.44.53	♑	98 203
In schemate	$\vartheta\alpha$	17.28.33	♏	98788
fol. 375				

[1] *Randbemerkung* Cor ☊ pro long. ⟨conis minus⟩ pro lat: puta cor est consensus observationum.
[2] Schulerus 1°17½′ ☊.
[3] *Randbemerkung* Distantiae sunt revidendae et excerpendae per eccentrici anomalias.
[a] *daneben* ⟨dem⟩

Animus est locum ♂ eccentricum $\alpha\eta$ ex binis observationibus Martis et suppositis distantijs ☉ ⊕, aliquoties colligere, quo habito simul longitudo $\alpha\eta$ alibi utilis patefiet. Ubi manifestum est in definiendo loco eccentrico potius fidendum esse locis ε. δ, quia anguli ad η parvi sunt, et observationes in stationibus. Contra in definiendum longitudine $\alpha\eta$ rectius consulentur ζ. γ, quia hic orbis annuus[a] maximus apparet, et ♂ est fere in □ ☉, quare anguli ad η maximi.

Primum ex $\varepsilon\delta$. Quaere $\varepsilon\delta$.

$\alpha\varepsilon$ 99770 29.41. 4 ♓
$\alpha\delta$ 98628 16. 5.55 ♒
198398 43.35. 9
1142 1.36
$\varepsilon\alpha\delta$ 43.36.45
136.23.15
68.11.37½
249813
1142
{...}
285286446 | 1438
198398
{...}

Hic iterum nota cum Sol prius in ♓, post in ♒ ponatur, sub fixis illum non tantum promovisse, nimium igitur subtrahi, pro constitutum tuendo angulo: itaque adde angulo 1.36′.

0.49.26
68.11.37½
$\alpha\delta\varepsilon$ 69. 1. 3½
$\delta\varepsilon\alpha$ 67.22.11½

68977
99770
{...}
6881835290 | $\delta\varepsilon$
93369 | 73706′
{...}

Discutienda nobis est haec lis per caput 27. Ibi ex tribus observationibus inventis est Mars anno 1585 Martij 10, h. 7⅔ ante meridiem in 8°14′42″ ♍, ex duabus reliquis in 8°17′16″ ♍, sed minus fictis. Per alterum *XIV, 246*

Ex tabula distantiarum
et aequationum eccentri per
hypothesin vicariam

1584 4. 4.31.14
communis Feb. 1. 0.55.13
d: 8 4.11.33
h. 19 24.54
40 52
5.10. 3.46
additio praesens 6
5.10. 9.46
4.28.27.22
11.42.24
5. 8.14.42
9.47.20
1.55. 4
33465000 | 19683
17002
{...}

4.28.27.22
5. 8.17.16
9.49.54
1.52.30
32720000 | 19162
17075
{...}

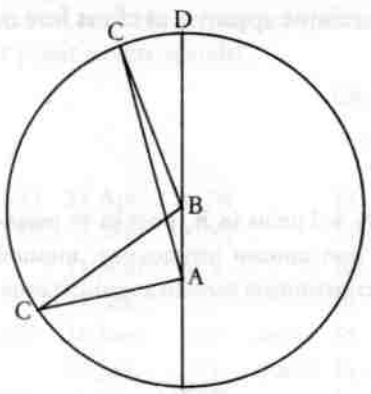
Anno 87 Jan:
An: 8 14.36 | 6.40.24
50. 6 | 12.12
11.40 | 6.52.36
30. 0 | 6.51. 9 debuit
1.20
12.12

Tum Martio
11.42.24 | 9.10.45
50.10 | 35.27
35. 0 | 9.46.12
20. 0 | 9.47.20 debuit
7. 0 | 9.49.54 vel

Vides hic vicariam pulchrè officium facere.

[a] *Kepler* anuus

Hic si promotione apogaei loci illius in Januario aequatio fuisset cuncta, tantumdem fere hujus loci aequatio fuisset minuta, prodiretque linea seu eccentricitas brevior, quae tamen jam est brevior illa. At si relinquos mihi bene habere aphelium et correctionem motus medij vides pulcherrimum consensum hujus loci cum priori. Nam quia paulo est depressior, sc: ⟨mul⟩tibus gradibus, est etiam eccentricitas paulo brevior.



Haec loca explorantur per novam tabulam quae extructa est ex ipsissima physica hypothesi, estque anomalia media in margine, angulus anomaliae coaequatae physicae in area eccentricitas 9165, qualium radius 100000. Adhibendae autem distantiae ex antiqua tabula.

Per anomaliam simplicem excerpe ex antiqua tabulâ distantias seu latus AC, ex nova angulum CBD, datur et BA 9165. Quaere CAB.[1]

XIV, 246v

Anno 1582 — Anom. simpl: 48°53′ — CA 106251

48 — 44. 9.18
45. 5.38
56.20
53
49.28
18

09165 1
18330 2
{...}
82485 9

CBD 44.59. 4
anom. sim: 48.53
aeq: phys. 3.53.56

70691
9165 AB
{...}
6478830 15
1062 51
{...}

6098

opt. 3°29′46″
phys. 3.53.56
tota 7.23.42
debuit 7.24.49
differentia 1. 7

Anno 1585 — An. sim. 8°14′36″ — {...}

0.37.46
0.43.59
1.21.45
deb: 1.23.27
differentia 1.42

Anno 1587 — 32°24′58″ — {...}

29.39.20
32.24.58
2.45.33
2.24.37
5.10.10
5.10.19 deb.

Anno 1589 — 75.52.31 — {...}

5. 4. 5
4.50. 8
9.54.13
9.57.43 debuit
3.50

Anno 1591 — 127.14.51 — {...}

4.15.27
4.39.16
8.54.43
deb. 9. 6.28
11.45

Anno 1593 — 11.23.58 — 168.36. 2 — {...}

1. 3.57
1.14.43
2.18.40
2.15.42 deb.
2.58

Ex antiqua tabula vicariae hypotheseos.

127.14.51 — 1. 6.10 — 14.51 — 1.29

117.55.53
16.20
118.12.13
deb. 118. 8.23[1]

Anno 1595		Anno 1600		Extra ordine 1585	*XIV, 247*
68.40.49		24. 3.20		11.42.24	
111.19.11					
{...} 4.56.30	{...}	2. 5.38	{...}	1. 1.26	
5.11.56		1.48.42		53.38	
10. 8.26		3.54.20		1.55. 4	
10.11. 5 deb.		3.56.42 deb.		1.55. 4 debuit	
2.39		2.22	vel	1.52.30 [1]	

AD CAPUT 28[1]

⊕ 26 ♏	Elige	anno	85. 7.12 Maji {...}	*XIV, 253v*
1 ♐		anno	87.27 Mar: 1 Apr:	
16 ♎		anno	89.12 Feb:	
21				
4 ♍		anno	90.28 Dec.	
17 ♋		anno	91. 5 Jan:	
25				

Loca computentur[2]. Anno 85. 7 Maji Mars circa 26 ♌. H: 11, ♏. 16 fuit ejus distantia a spica ♍ 52°13′30″. Declinatio ♂ septent. 14°22½′.

Anno 1600 comp: 9°1′ a. 100 anni dant 32½ quid 16 anni. Prodit 5½ quae sunt subtrahenda. Itaque declinatio Spicae 8°55′30″ a.

Anno 1600 A. R. Spicae 196.4. Motus centrum annorum 79½ {...} Proportionalis pars est 13′. Ergo correcta ad tempus ascensio recta Spicae est 195° − 51½′[3]. [...]

latus majus	98.55.30	sinus	98789			
minus	75.37.30	sinus	96869			
differentia	23.18. 0		{...}			
compl.	66.42. 0		95696			
sinus	91845			versus	31965	
versus	8155			sinus	68035	
latus 3	52.13.30			compl:	42.52.18	
compl.	37.46.30				47. 7.42	
sinus	61256				195.51.30	
versus	38744				148.43.48	
differentia versorum	3058900 0				15.55	26°29′ ♌
	95696		31965		27.53	cooritur [1]
	{...}					

[1] *Hinzufügung, alte Numerierung (Hrsg.)*

[2] *am Rand* Cum Spica habeat exiguam latitudinem australem, Mars borealem, oportet distantiam ecliptica esse exiguo minorem.

18.16 ♎
13.20.15 annorum
18. 2.40
52.13.30
25.49.10 ♌, inventus est in 25.55. Bene.

[3] *am Rand* Quando numerus dividitur per unum et productum per alterum idem prodit, ac si numerum divides perfactum ex una et altero.

XIV, 254 {...} basis lat. 1.38.48, {...} lat: 1°33′. {...} 25.55 ♌ ♂ verus
(337) Eodem anno d. 12 h: 10.8. A Spica 50°3′, declinatio 13.30.15.

majus 98.55.30 sinus 98789
minus 76.29.45 sinus 97235
differentia 22.25.45 {...}
compl. 67.34.15 96057 {...}
sinus 92435 1.24.30 lat.
versus 7565 282230000 | {...}
latus 3 50. 3. 0 96057 | 29382 1.29.45 basis lat.
compl. 39.57. 0 {...} |
sinus 64212
versus 35788 29382 ver. {...}
differentia 28223 70618 sin. 28. 3.30 ♌.
44.55.30 com.
45. 4.30 quae.
195.51.30
150.47. 0 | 28° 3.30″ ♌
11.24 |
{...} |

Comparatio

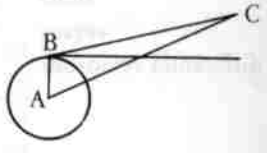
7 Maji h. 11°16′ in 25°55′ 0″ ♌, lat. 1°33′ b. A Spica 50° 3′
12 Maji h. 10. 8 in 28. 3.30 ♌ lat: 1.24.30 b. 52.13.30

5 minus 1° 8′ 2. 8.30 8.30 2.10.30

In Magino differentia est 2.11, sat praecisè coincidens cum hac. Nam motus diurnus est 26, itaque horarius $\frac{1}{12}$ vel 1′.15″. Et 8 sc: 10″. Itaque quinque dierum est 2°10′ ferè. Latitudo vera Martis decrescit. [...] Non observatus est vice versâ.

Pro parallaxi visus inquire altitudinem Martis. Primum horâ 11.16. Sol in 26 ♈. A. R. 3°35′
11.16
14.51. Fuit ergo in m.c. 15 ♏. In ortu 3 ♉. Ergo ⟨inclinatio 3 ♋ ♎⟩, in occasu 3 ♋. Mars ergo elevatus in ecliptica ab occasu 53° gr. Abfuit ♂ a meridie h. 4°57′. Horâ 5 fuit a. p. 57, in initio ♍ distitisset a vertice 72°. Ergo in 26 ♌ 71. Et in 56 alt. poli circiter 70: Et
XIV, 254v septentrionalis circiter 69. Cumque fuerit ♂ in □ ☉ et paulo supra ' longitudinem mediam sit ejus ergo a ☉ distantia 16000, qualium ☉ ⊕ 100000, quaesita in secantibus.

Dat 49°30′, cujus tangens 117100. 117100
Si 100000 dat 1150, semel ⊕ quid 117100 115
{...}
1346|65000
Sit ABI, AC 1347, compl. ABC 69 sinus 93400 |
1347 | 70
{...} |
subtendit 2′24″.



Diducitur in longum et latum per proportionem 35°, 49° vel 36°, 48°. 5 dat 150, quid 3, quid 4 {...} par: lat. 1′30″, {...} 2′ par: long.
Ergo latitudo prior 1°31′30″ vera, locus 25.53 ♌
posterior 1.23. 0[1] 28. 1.30 ♌
Quia parum mutatur parallaxis.

[1] *Randbemerkung* Si autem refractionibus Solis utaris, ea fuit 4′20″, dupla ferè in partem contrariam quod NOTA.

Alter locus anno 1587

27 Mar. h. 9.37 inter ♂ et cor ♌ 24°28′

In Ephemeride ♂ in 20 ♍ 9.43 inter ♂ et Artur: 39.53
declinatio ♂ s. 7.18.40
altitudo ♂ 41½

Stellae fixae sic habent

Anno 1600 cor	146.45.30,	decl.	13.53.30
annorum 100 dr:	1.22.30		28.30
anni 14			14
	{...}		{...}
	11.30		4
A.R. cordis	146.34		13.57.30 declinatio cordis

Primo ♂ et cor.

1. majus	82.41.20	99187	sinus			ver.	865
1. minus	76. 2.30	97047	sinus			sin.	91348
differentia	6.38.50	{...}				com.	65.59.3
compl.	83.21.10	96258				quaes.	24. 0.3
sinus	99328	8324000 00				A.R. cordis	146.34.
versus	672	96258		8652			170.34.⟨35⟩
l. tert.	24.28. 0	{...}					
com.	65.32. 0						
sin.	91020						
vers.	8980						
differentia versor.	8304[a]						

Vice versa
Arturi stella anno 1600
209.23.30, decl. 21.18.30
{...} {...}
209.13.34 21.22.38′

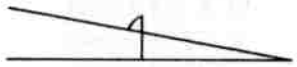
Secundò ♂ et Arturus

XIV, 255 (339)

l. majus	82.41.20	93120	sinus			vers.	21922
l. minus	68.37.22	99187	sinus			sin.	78078
differentia	14. 4. 0	{...}				com.	51.19.57
com.	75.56. 0	92363				quae.	38.40. 3
sin.	97001					A.R. Ar.	229.13.34
ver.	2999	2026600000				A.R. ♂	170.33.31
l. ter.	39.53. 0	92363		21922		prius	170.34.35
com.	50. 7. 0	{...}					1. 4
sin.	76735						32
ver.	23.265	Correcta					
differentia	20266	A.R. ♂	170°34′ 0″		hora 9.40		
vers.			169.53.40		19°37′ ♍ cooritur		
			40.20		4.10.16 decl.		
					{...}		
					4. 7.31		

[a] *korrigiert aus* 8324

Declinat cooriens 4. 7.30 anguli 66°49′ 23°11′
at ♂ 7.18.40 sinus 91930 39360
basis lat. 3.11.10 5558 5558
Ne turberis quod 2 gradibus a {...} {...}
Magino discrepat. Nam etiam 8 5109 2188
Martij fuit in 25. 8, cum eum Maginus lat. 2.55.42 1.15.14
in 27.11 reponeret. 19.37
cor ♌ 24. 6 ♌ ♂ in 18.21.46 ♍
24.28
18.34 hoc minus, benè



Eodem anno, die 1 Aprilis

H. 9.26 ♂ a corde ♌ 23.14.40 declinatio ♂ 7°35′.
9.33 ♂ a Spica 31.10 altitudo 41½.

Primo ♂ et cor.

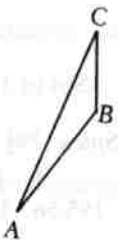
l. majus versus 7787
l. minus {...} sinus 92213
com. 67°14′ 8″
quaes. 22.45.52
A. R. cordis 146.34. 0
A. R. ♂ 169.19.52

Pro A.R. et decl: Spicae {...} 195.52.52 A.R. Spicae,
Motus 100 annorum {...} 8.56.27 declinatio aust.[1]

XIV, 255ᵛ

Ergo vice versa

latus majus {...} versus 10522
latus minus {...} sin. 89478
A.R. h: 9°30′ com. 63.28.50
18°21′ ♍ quae. 26.31.10
declinat 4.37.24 195.52.52
At ♂ 7.35 A.R. 169.21.42
basis lat: 2.57.38 prius 169.19.52
1.50
motus 5 dierum 18.21.46 55
17.11. 6 169.20.47
1.10.40 in Magino 1°21′. 8.58.19
22.28
sinus angulorum {...} lat. 2.43.27, {...} 1. 9.54
18.21
17.11. 6 long.



Refractio in hac altitudine nulla. Pro parallaxi. Cum sit ♂ in 12 ♎, vel potius in 6 circiter, ejus radius erit 16 000 circiter, qualium ⊕ est 100 000. Itaque BAC circiter gr. 10. Et CBA compl. 27, quare BCA 17°. ♂ long. 1586 Feb. 26 h. 9½ {...} 6.11.49.27.

Ut sinus 17 ad BA, ita sinus 10 ad CA. 115 000 | 7 000
17
{...} | circiter semidiametris, paulo plus dimidia distantia ☉ abest. At ☉ in alt: 41½ habet parallaxin 2.15. Ergo Mars habebit parallaxin circiter 4'. ☉ in 16 ♈. A.R. 0.59.

In m.c. 8 ♍. Parum ♂ abest 9.40
a meridiano, circiter 45. 10.39
⟨A.R.⟩ 54. 0 ♍ h. 1.33.50
0.21.56
{...}
lon: 2'2", 3'34" lat.'

Tertius locus anno 1589. 12 Feb: mane *XIV, 256 (341)*

Sol in 4 ♓. ♂ circiter 9 ♏. Stellis fixis utitur Spica ♍ et praecedens sinistrum genu Ophiuchi.

Spica 79½ | 32½ genu Ophiuchi 83 | 15 hic
{...} | {...} {...} | {...}
195.54.28 | 8.57. 6 A.R. 243.30. 0 | 9.37.12 decl.

H. 5.8 inter Spicam et ♂. 21°7'30", declinatio 13°33'0".

l. majus 81. 2.54 {...} versus 6662
l. minus 76.27. 0 sinus 93338 18. 9 ♎
{...} comp. 68.58.12 21. 7
quaes. 21. 1.48 9.16 ♏
A.R. Spic. 195.54.28 hoc minus.
A.R. ♂ 216.56.16

Vice versa

h. 5.13, inter ♂ et Ophiuchi genu 26.10.30

l. majus 80.22.48 {...} versus 10454
minus 76.27. 0 sinus 89546
{...} compl. 63.34. 4
quaes. 26.25.56
A.R. Oph: 243.39. 0
217.13. 0

Hic annotatio declinationis falsa erat. Melior ex altitudine meridianâ 12.27 a.

Ergo A.R. 217° 7'34" cooritur 9°31'20"
216.35.35 declinat 14°42'55" a.
0.32 at ♂ 12.27 a.
basis lat: 2.16

anguli 71.26 | 18.34
{...} | {...}
lat: 2. 8'56" | 9.31.20 Parallaxis proximè tanta, quanta
43.19 ☉ ⟨lis⟩ alt: 20°.'
8.48 ♏

XIV, 256v Quartus locus anno 90. 28 Decembris

Sol in 17 ♉, in ♂ in 8 ♏. Fixis utitur Spicâ ♍ et dextro genu Ophiuchi.

Spica	79½	32½	dextrum genu Ophiuchi	50	10
	{...}	{...}		{...}	{...}
	195.56. 3	8.57.45		251.45. 0	15. 6

Videntur hallucinati in nomine stellae. Nam dextrum genu hora 7 vix 2½ gradibus supra horizontem extabat. Sed tamen distantiae mechanicè consentiunt.

Primò horâ 7° 0′ manè[1].

Inter ♂ et Spicam 20°15′30″, declinatio ♂ 13°5′45″.
Ascripta est altitudo meridiana ♂ 21. 0.40
aequi. 34. 5.30
13. 4.50

Id factum dimidiâ horâ post quanto ♂ altior est factus. Tunc itaque minus in refractione fuit, plus igitur in austrum declinare debuit. Sed hic superat refractionem parallaxis. Itaque sat tuta ♂tis declinatio ad horam 7. Si ponatur 13°5′. Et corrigetur per parallaxin et refractionem.

latus ma.	81. 2.15	{...}
	{...}	
versus	6160	18.10 ♎
sinus	93840	20.15½
comp.	69.47. 6	8.25 ♏. Hic minus, bene.
quaes.	20.12.54	
A.R. Spic.	195.56. 3	
	216. 9. 0	

Vice versa. Horâ 7.15, inter Ophi: et ♂ 34.34.30

{...}

l. majus	76.55. 0	{...}	A.R.	216. 9. 0	declinat cooriens 14.24
	{...}		cooritur	215.36.57	♂ 13. 6
versus	18715			32. 3	1.18
sinus	81285				[...]
com.	54.22.32				
quaes.	35.37.28				
A. R. Oph.	251.45. 0		anguli {...} lat. 1.14, {...} long. 8.31		
	216. 7.32				25
prius	216. 9. 0				8. 6 ♏
	1.28				

Haec differentia inde est, quia elevatior per refractionem apparuit genu, quare et planetam elevavit. Standum ergò a Spicâ, quae caruit refractione.[1]

[1] *am Rand* Iterum pro angulo eclipticae et meridiano

A.R.	36. 9 post 180			
lon.	38.31 post	0 ♈		
sinus	5899000000		ang:	71.19
	62274	94730		18.41 Recte
	{...}			

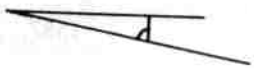
Diductio parallaxeos in longum et latum respectu aequatoris sic administratur. In triangulo sphaerico latera sunt ut *XIV, 257 (343)*

$13°,5\frac{1}{2}°$ vel 16°, 11°. 26{...}28 minor tamen.
Fuit alt. ♂ $20\frac{3}{4}$. ⊕ in 17 ♋, ♂ in 6 ♎.
Ergo angulus ad ☉ fere rectus. Ergo 160000. Tangit 58, cujus secans 188708. Hoc minor est distantia ♂ ⊕, forte 187000. Si 100000 fit 1150 quid 187 {...} 2150.

AB 1, BC 2150, BAC compl. $69\frac{1}{4}$, sinus 93500 | 44 Tangit 1′30″.
215
{...}

Si 28 dat 90″, quid 26 et 11 {...} 84, 36 Refractio contra solaris est circiter 4.

A.R. 216. 9 Hoc declinat 14°24′
1.24 at ♂ 13. 5
216.10.24 basis lat. 1.19 s.
cooritur 215.36.57 | 8°32½′ ♏.
33.27



Anguli 71.11 18.49 lat. 1.13.56 25.26
[...] {...} {...} 8.32.30
long. 8. 7.10 ♏

Eodem tempore anno 1591. 5 Januarij mane

H. 6.50, inter ♂ et Spicam ♍ 24°53′, declinatio 14°35′30″.

Majus {...}
versus 9207
sinus 90793
com. 65.13.15
quae. 24.46.45 declinat 16. 2.51
A. R. Spicae 195.56. 3 at ♂ 14.35.30
220.42.48 basis lat. 1.27.21
A.R. ♂ tis 200.31.52
cooritur 10.56 13°10′50″ ♏

Anguli 72.23 17.37 12.44.24 In distantijs a Spica
{...} {...} 8. 7.10 24.53
lat: 1.23.14 26 4.37.14 dierum 8 20.15
13.10.50 in ascensionibus 216. 9 4.38
12.44.24 ♏ 220.43 7.56
4.34 in Magino 12.32
4.36′

Revisae horizontales varietates *XIV, 257ᵛ*

Problema. Anguli latitudinum sunt 1.33. 0
1.24.30
2.55.42
Est vero eadem inclinatio in Marte. 2.43.27
2. 9. 0
1.14. 0
Reductio. 1.23.14

[...] Oportet prius reducere loca ad eundem locum eccentrici.

Primi reductio

Anni 89. 12 Feb. h. 5.10½ est dua caeterorum

Observationes 1585.	7 Maji	h. 11.26	25.55 ♌	lat.	1.33. 0
	12 Maji	h. 10. 8	28. 3.30 ♌		1.24.30
	5	h. 22.42	2. 8.30		8.30

tempus debitum 1585 9 Maji h. 20.36

2 dies h. 9.10 $142\frac{7}{10}$ dat $128\frac{1}{2}$ et $8\frac{2}{3}$ quid 57

	25.55	1.33	{…}	{…}
	51.24	3.28	51′24″	3′28″
debitus	26.46.24 ♌	lat: 1.29.32		

Secundi reductio

	1587.	27 Mar:	h. 9.40	18.21.46 ♍	lat. 2.55.42
		1 Apr:	h: 9.30	17.11. 6 ♍	lat. 2.43.27
Videtur hic error, nam sunt dies 5		4 dies minus	h. 0.10′	1.10.40	12.15

tempus debitum 1587. 27 Mart: h. 18 m. 54 diurnus 17.40 3. 4

9.14 $17\frac{2}{3}$ $9\frac{1}{4}$

	18.21.46	2.54.40	$9\frac{1}{4}$	{…}
	6.48		{…}	1′1″
debitus	18.15. ♍		6′48″	

Quarti reductio

1590[1].	27 Dec.	h. 19. $7\frac{1}{2}$	8. 6. 0 ♏	lat.	1.14. 0
1591.	4 Jan.	h. 18.50	12.44.24 ♏	lat.	1.23.14
	8 dies minus $17\frac{1}{2}'$		4.38.24		9.14

tempus debitum 30 Dec. h. 15.32 horae

2 non 3	2 dies	20.25	[…]	$9\frac{1}{4}$	$278\frac{1}{2}$
				$92\frac{1}{4}$	$92\frac{1}{4}$
[…]	8. 6. 0	1.14. 0		{…}	{…}
	2.14	3.18		4′27″	134 ⟨2.14⟩
	10.20 ♏	1.17.18			

d. 2, h. 20.15 {…} 9.45.24 '

XIV, 258 (345)

Tempora completa

[2]1584 April.	[d]8.[h]20.[m]36	locus ♂ visus	1.29.32 lat:
m. ☉ s.	[s]1.27°48′20″	παραλλακτικος	4. 4.31.14
anom. ☉	10.22.20.19	26°46′24″ ♌	2. 2.53.19
⟨v.l.⟩ ☉	1.29. 1.30	Maginus: 27.12 ζη	4.11.33
locus ☉	1. 0.58.49[2]	differentia 26′ +	26.13
		☉ 29.1.30 ♉ αζ	47
			6.12. 3. 6

[1] *am Rand* Hic est vitium duplex.
[2–2] *nicht von Kepler*

[1]1586. Feb.	$^{d}26.^{h}18.^{m}54$	♂ 18.15. 0 ♍	lat. 2°54′40″	
m. ☉ s	$^{s}0.14°52'31''$	+ 20.46	4.27. 5.33	
anom.	9. 9.23. 4	2.31 $\varepsilon\eta$	1. 0.55.13	
⟨v. l.⟩ ☉	0.16.53.19[1]	☉ 16.53.19 ♈ $\alpha\varepsilon$	13.37.33	
			23.35	
			1.11	
			6.12. 3. 5	
[2]1588 Ian.	$^{d}10.^{h}17.^{m}13$	♂ 8.48 ♏	lat: 2°9′ 0″	
m. ☉ s	$^{s}11.\ 1°56'57''$	9. 3 $\delta\eta$	5.20.11.18	
anom. ☉	7.26.26. 7	+ 15	16.14.46	
⟨v. l.⟩ ☉	11. 3.41.39[2]	☉ 3.41.39 ♓ $\alpha\delta$	5.14.27	
			22.17	
			17	
			6.12. 3. 5	
[3]1589. Nov.	$^{d}29.^{h}15.^{m}32$	9.20.35.20	♂ 9.45.10 ♏	lat: 1.17.18
m. ☉ s	$^{s}9.19°\ 1'10''$	10.29.12.22	9.20. 0 $\gamma\eta$	
anom.	6.13.28.45	28.35. 1	− 52	
⟨v. l.⟩ ☉	9.19.30.44[3]	36.58	0. 1.28.27	
		1.19	5.25. 2.23	
		9.19. 1. 0	15.11.53	
		☉ 19°30′44″ ♉ $\alpha\gamma$	19.40	
			42	
			6.12. 3. 5	

[4]Haec loca sunt corrigenda per parallaxes et refractiones. In schemate sequenti sit sinus arcus lat: in ζ 2609, in ε 5086

Fiat sola $\eta\delta$ 100 000.	375 400 000	$\zeta\eta$	in δ	3754		in γ	2284	
	2609	143 867		375 400 000	$\varepsilon\eta$		37 540 000	$\gamma\eta$
	{…}			5086	73 614		2284	16 436[4]
				{…}	100 000 $\delta\eta$		{…}	

In $\delta\eta\alpha$ jam quaerenda est $\delta\alpha$ idque crassa minerva utpote tantum propter parallaxes. *XIV, 258v*
Itaque latitudo in η negligatur et sint lineae omnes in eodem plano eclipticae.
Conjungantur δ et ζ. Ergo

$\delta\eta$ 100 000	7. 8.48. 0 ♏		137 568			
$\zeta\eta$ 143 867	4.26.46.24 ♌		43 867			
243 867	2.12. 1.36		{…}			
43 867	72. 1.36 $\delta\eta\zeta$		6 034 755 456			
	107.58.24 residuum ad semicirc:		243 867	24 746	tangit	13.54
	53.59.12 dimid.		{…}			53.59.12
					$\eta\zeta\delta$	40. 5.1⟨2⟩

Ut sinus $\eta\zeta\delta$ ad $\eta\delta$, ita sinus $\zeta\eta\delta$ ad $\zeta\delta$.

Sinus $\zeta\eta\delta$ 72. 1.36	−	9 512 000 000	$\delta\eta$
sinus $\eta\zeta\delta$	−	64395	147 713 $\delta\zeta$
		{…}	

[1–1] *nicht von Kepler*
[2–2] *nicht von Kepler*
[3–3] *nicht von Kepler*
[4–4] *Hinzufügung*

Super $\delta\zeta$ cognita consistit propemodum isosceles $\delta\alpha\zeta$ angulo cognito. Sit isosceles.

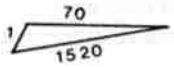
Est $\delta\alpha$ 5. 3.40.37 — Ut $\delta\alpha\zeta$ ad $\delta\zeta$, ita $\delta\zeta$ ad $\delta\alpha$.
$\zeta\alpha$ 7.29. 1.30 — $\delta\zeta$ 147713
85.20.53 — sinus $\delta\zeta\alpha$ 73522
$\delta\alpha\zeta$ 94.39. 7 — {...}
$\delta\zeta\alpha$ 47.19.34 — 10860155186 | 108940 $\delta\alpha$
sinus $\delta\alpha\zeta$ 99671 — {...}

Et jam si $\delta\alpha$ fit 1150, quid $-\zeta\eta$ 1438 67 — $-\varepsilon\eta$ 736 14

quid $\delta\eta$ 100000 — $\gamma\eta$ 164361 — 1150 {...} 165447050 | 152 — 1150 {...} 8465610 | 777
115000 00 | 1056 — 1150 {...} — 10894 {...}
10894 {...} — 18901515 | 1735
10894 {...}

Sunt ergo approximationes Martis in semidiametris ⊕ 1520
777
1056
1735
circiter.'

XIV, 259 (347)

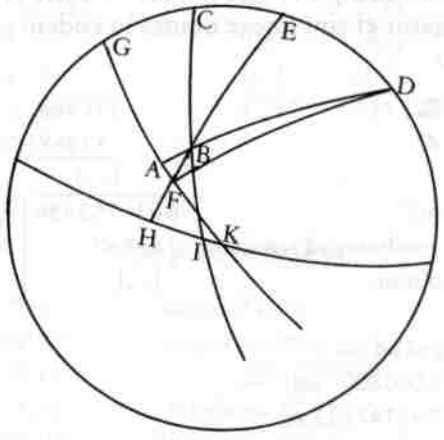


In prima Mars altus circiter 20. Sinus 70 {...} 128″ parall. In secunda alt. ♂ 41.30. Ergo sinus 48°30′ {...} 199″ par. In tertia Mars altus circiter 20. Ergo sinus 70 {...} 184″ parall. In quarta ♂ altus $20\frac{3}{4}$. sinus 69.15 {...} 112″ parall:

Parallaxes	2′ 8″	refract: ☉	4′30″	Itaque varietas residua	2′22″ refract.
	3′19″		0. 9″		3′10″ parall.
	3′ 4″		4′30″		1′26″ refract.
	1′54″		4′ 5″		2.11 refract:

Problema Estimatione facta ex aspectu globi

Sit HI horizon. D polus eclipticae GAF, EBFH verticalis et DECG verticalis per nonagesimum. Ergo in FHK datur altitudo FH et arcus FK et FHK rectus est. Quare HFK. In primo casu fuit hora observatoria p: m. Mars jam occiduus. Proportio parallaxium ut 1 ad 4.



{...} Si 412 dat 142″ quid 400, — quid 100
56800 | 138 — 14200 | 34″
412 {...} — 1236 {...}

refr: lat. 2.18 long. 34
bor. 1.29.32 26.46.24 subtrahe quia antecedentia sunt depressiora.
latitudo correcta 1.27.14 26.46. 0 ♌
Refractio nimium elevat:

In secundo casu observatorium tempus fuit p: m. h. 9.40
In m.c. 8 ♍. Proport. lat. ad long. ut 3 ad. 4. 59
Si 5 dat 190″ quid 4, — quid 3 10.39
{...} 152″ lat. {...} 124″ long.
2.32 2. 4
subtrahe quia 18.15. 0 2.54.40 sept.
sequentia sunt 18.12.30 lon. 2.56.45 lat. correcta
depressiora

Parallaxis nimium deprimit.

In tertio casu tempus observatorium h. 17.10
In m.c. 26 ♏. Proportio tempus ad lat. 22.24
ut 1 ad 6. 15.34

37 dat 86 quid 600 et quid 100
{...} 85″ {...} 14″
1′25″ 14″ Adde quia sequentia sunt depressiora
2. 9. 0 8.48. 0
correcta 2. 7.35 8.48.15 ♏

Refractio nimium elevat.

In quarto casu tempus observatorium h. 19. 8
In m.c. 8 ♏. Hic valet idem angulus qui 19.14 A.R. ☉
est inter eclipticam et meridianum 14.22
quia ♂ parum abfuit. 946 332
ut 1 ad 3. 131 131
{...} {...}
124 42 adde quia sequentia sunt depressiora
2. 4
1.18.30 10.20. 0 ♏
lat. cor. 1.16.26 10.20.42 ♏ correcta long.[1]

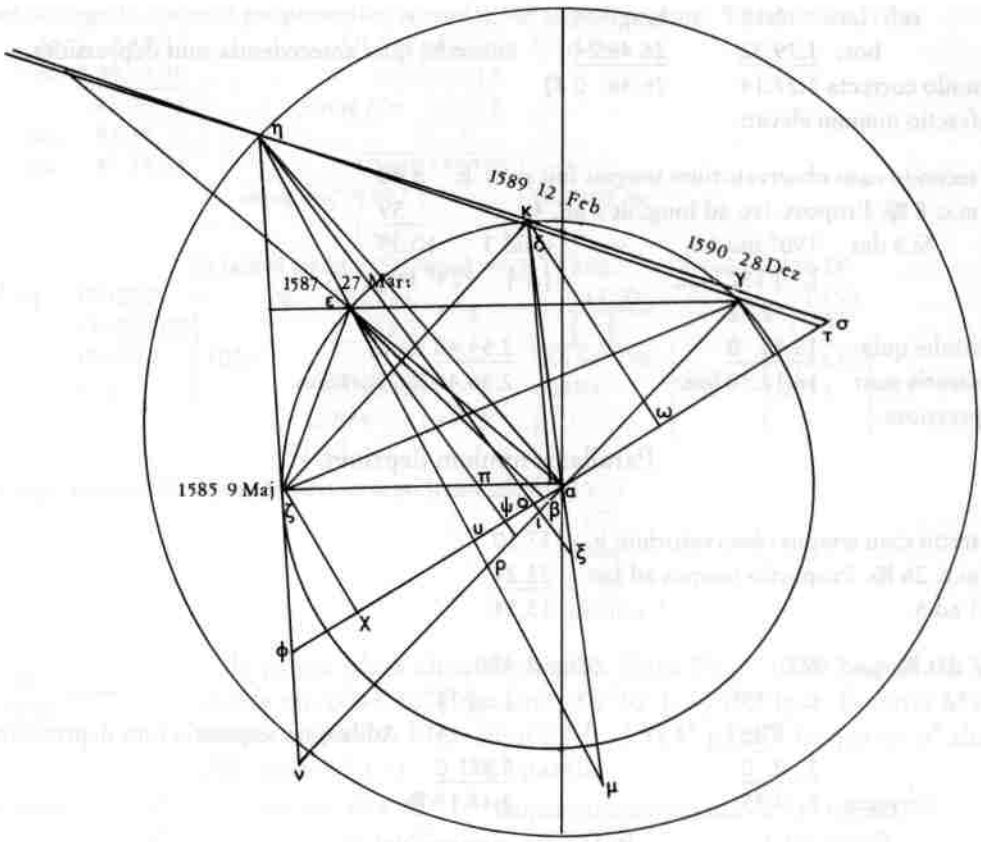
* Ad[1] opus *ξὺν θεῷ*. An datis tribus quadrilateri angulis et duobus circa medium angulum lateribus, reliqua latera alia via inveniri possint cum diagonia residua. Sit *ηζαδ*[1]. *XIV, 259ᵛ*

Memineris hic conum irregularem esse, cujus vertex in *η*, basis circularis *ξεδγ* quare *αε* continuata in *ι*, et *αδ* in *κ* non concurrunt cum *ζη*, *γη*. Nos tamen initio si opus est sic faciamus quasi eadem esset planities. In successu apparebit quid sit corrigendum. Initio sint nobis proposita puncta *γηζε*.

1. Est *ζη* in 26.46. 0 ♌, lat. 1°27′14″ s.
εη in 18.12.30 ♍ 2.56.45

ζηε in eclipticae plano[2] 21.26.30

[1–1] *am oberen linken Rand*
[2] *Randbemerkung* In fine nota *αη* longiorem esse in plano Martis quàm in plano eclipticae.



Verus autem in orbitâ Martis minor est, sed tamen, si esset oculus in plano eclipticae perpendiculariter sub η, videret hoc angulo lineam $\zeta\varepsilon$.

2. Est $\varepsilon\eta$ in 18.12.30 ♍, lat. 2.56.45
et $\gamma\eta$ in 10.20.42 ♏ 1.16.26
$\gamma\eta\varepsilon$ 52.18.12

3. Est $\zeta\alpha$ 29. 1.30 ♉
$\varepsilon\alpha$ 16.53.19 ♈
$\zeta\alpha\varepsilon$ 42. 8.11

4. Est $\varepsilon\alpha$ 16.53.19 ♈
$\gamma\alpha$ 19.30.44 ♋
$\varepsilon\alpha\gamma$ 87.22.35 [1]

XIV, 260 (349)

Interjectum

Habeant recte γ et δ. Cum ergo sit $\gamma\alpha$ 19.30.44 ♋[1]
Si ergo $\delta\alpha\gamma$ esset aequicrurum, $\delta\alpha$ 3.41.39 ♓
tunc $\alpha\gamma\delta$ esset 67.54.32½. erit $\gamma\alpha\delta$ 44.10.55
Est $\alpha\gamma\eta$ 69.10. 2 $\delta\eta$ 8.48.15 ♏ res: ad sem: 135.49. 5
$\alpha\delta\eta$ 114.53.24 $\gamma\eta$ 10.20.42 ♏ 67.54.32½
65. 6.36 ergo $\delta\eta\gamma$ 1.32.27

Retrocedamus aequalibus intervallis temporum.

Est diurnus ♂	in δ	16	92½	5
	in γ	34	18	
	superatio	18	{...}	

Retrocedendum est per dies 5, et horas aliquot. Tunc 89 ante 12 Feb: nulla est observatio. [...]

[1] *am Rand* Problema

Sit $\alpha\beta$ 1800. Et assumantur $\alpha\gamma$, $\alpha\delta$, $\alpha\varepsilon$, $\alpha\zeta$. Ergo datis $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$ et angulo $\zeta\alpha\varepsilon$ datur $\zeta\varepsilon$ super qua datur $\zeta\eta\varepsilon$ in angulis et lateribus. Ita vides assumpto solo apogaeo Solis ex tribus observationibus casum solvi. Continua lineam apogaei in φ et σ. Dantur ergo anguli $\varphi\alpha\zeta$. Qualium ηo est 100 000, talium datur $o\varphi$, $\varphi\eta$, ou, $\upsilon\eta$, $o\sigma$, $\sigma\eta$, $o\tau$, $\tau\eta$. Cum autem detur $\zeta\alpha\varphi$ vel $\varkappa\alpha o$, et $\varkappa o\alpha$ sit rectus, dabitur $o\varkappa\alpha$ et proportio laterum ad invicem, sic et $o\lambda\alpha$, $oi\alpha$ vel $o\xi\alpha$. Omnes lineae in dimensione $o\alpha$. At si $\varkappa\alpha$ dat αo, quid $\zeta\alpha$ assumpta in dimensione sinus totius habebis, ita proportionem $\zeta\alpha$ ad $\alpha\chi$, sed in $\zeta\alpha\varphi$ dentur anguli et proportio laterum, ergo $\zeta\alpha$, $\alpha\chi$, $\alpha\varphi$, $\varphi\zeta$. [...] Rursum de novo in $\varphi\zeta\alpha$ dantur anguli quare et proportio laterum qualium $\zeta\alpha$ est 100 000, demissa perpendiculari $\zeta\varkappa$ dabitur et $\zeta\varkappa$ et $\varkappa\zeta\alpha$, quare et $\varkappa\zeta\varphi$, $\varphi\varkappa$. Ut autem $\varphi\varkappa$ ad $\varkappa\zeta$, ita φo ignota ad $o\eta$ ignotam. [...] Sic datur $\varepsilon\upsilon\alpha$ cum lineis et igitur $\varepsilon\psi$, qualium $\varepsilon\alpha$ peculiariter est 100 000. Sic habetur $\upsilon\psi$ et $\psi\varepsilon$, ut autem $\upsilon\psi$ ad $\psi\varepsilon$, sic υo ignota ad $o\eta$ ignotam. Tertio in $\alpha\gamma\tau$ dantur lineae in dimensione $\alpha\gamma$ 100 000. Ut autem $\tau\varsigma$ ad $\varsigma\gamma$, sic τo ignota ad $o\eta$ ignotam. Quare permutatim habetur proportio ηo ad ou et ejusdem ad $o\varphi$, $o\tau$ lineae itaque $\eta\upsilon$, $\eta\varphi$, $\eta\tau$, $\upsilon\varphi$, $\upsilon\tau$, $\varphi\tau$ in dimensione ηo. [...]¹

[...] Videtur solvi per falsi *XIV, 260ᵛ*

Datur $\zeta\alpha\varepsilon$, ergo residuum ζ, ε, pone $\zeta\varepsilon\alpha$. Datur igitur $\eta\varepsilon\alpha$, subtrahe $\zeta\varepsilon\alpha$, restat $\zeta\varepsilon\eta$. Datur autem et $\varepsilon\eta\gamma$ et $\eta\gamma\alpha$ et $\varepsilon\alpha\gamma$. Et quia $\zeta\alpha\varphi$ data et $\zeta\varepsilon\alpha$ posita fuit, igitur $\alpha\gamma\varepsilon$ fit jam necessaria. Miscentur lineae. Age tamen. Diminuantur anguli[1], quanta est aequinoctiorum praecessio. Motus uni revolutioni debitus est 1'38". Ergo in $\zeta\eta$ nihil subtrahatur.

	♂ 26.46. 0 ♌	18.12.30 ♍	8.48.15 ♏	10.20.42 ♏
☉ ap. tempore ⊕	29. 1.30 ♉, ♏	16.53.19 ♈, ♎	3.41.39 ♓, ♍	19.30.44 ♑, ♋
medio	5.30. ♑	5.30 ♑	5.30 ♑	5.30 ♑
distantia ab apog:	36.28.30	78.36.41	121.48.21	165.59.16
			58.11.39	14. 0.44

Sit $\alpha\beta$ 1800. Ergo in $\beta\zeta\alpha$ datur $\zeta\beta$, $\beta\alpha$ et $\zeta\alpha\beta$, quae⟨ri⟩tur $\zeta\alpha$. Ut totus ad $\zeta\alpha\beta$, sic $\beta\alpha$ ad $\beta\zeta\alpha$. Est $\zeta\alpha\beta$ $36.28\frac{1}{2}^2$. Sinus quatuor hi.

59447	98031	84984	24213	ζ 0°36'48"	ε 1° 0'39"	δ 0°52'34"	γ 0°14'59"
1800	1800	1800	1800	36.28.30	78.36.41	58.11.39	14. 0.44
{...}	{...}	{...}	{...}	37. 5.18	79.37.20	57.19. 5	13.45.45

Ut $\beta\alpha\varepsilon$ ad $\beta\varepsilon$, sic $\varepsilon\beta\alpha$ ad $\varepsilon\alpha$.

6030500000	$\zeta\alpha$	9836400000	$\varepsilon\alpha$	8416800000	$\delta\alpha$	2379100000	$\gamma\alpha$
59447	101443	98031	100340	84984	99040	24213	98257
{...}		{...}		{...}		{...}	

[1] *am Rand* Mittamus hunc scrupulum, nam ubique pene aequaliter peccatur.

[2] *am Rand* In margine operabor per 1700.

10700		17645		4358	
{...}	0.34.45	{...}	0.57.16	{...}	0.14. 9
	37. 3.15		79.33.57		13.46.35

$\zeta\beta$	37. 3.15
$\varepsilon\beta$	79.33.57
$\zeta\beta\varepsilon$	42.30.42
	137.29.18
$\zeta\varepsilon\beta$	68.44.39
$\beta\varepsilon\alpha$	0.57.16
$\varepsilon\alpha$	69.41.55
$\alpha\varepsilon$	2. 8.11
	111.50. 6
$\zeta\varepsilon$	68. 9.54

Anguli ζ. ε. δ. γ sic constitutuntur [...]

			37. 5.18	$\zeta\beta$	68.43.59	$\zeta\varepsilon\beta$	
			79.37.20	$\varepsilon\beta$	1. 0.37	$\beta\varepsilon\alpha$	
			42.32. 2	$\zeta\beta\varepsilon$	69.44.36	$\zeta\varepsilon\alpha$	
			137.27.58		42. 8.11	$\zeta\alpha\varepsilon$	
					111.52.47		
					68. 7.13	$\alpha\zeta\varepsilon$	'

XIV, 261 (351)

$\zeta\alpha$	29. 1.30	♉	37. 3.15		$\beta\varepsilon$	79.37.20		79.33.57	
$\gamma\alpha$	19.30.44	♋	13.46.35		$\beta\gamma$	13.45.45		13.46.35	
$\zeta\alpha\gamma$	129.30.46		50.49.50			93.23. 5		93.20.32	
$\zeta\beta$	37. 5.18		129.10.10		$\varepsilon\beta\gamma$	86.36.55		86.39.28	
$\gamma\beta$	13.45.45		25.24.55			93.23. 5		46.40.16	
$\zeta\beta\gamma$	50.51. 3		0.14. 9		$\beta\gamma\varepsilon$	46.41.32½		14. 9	
	129. 8.57		25.39. 4		$\beta\gamma\alpha$	14.59		46.54.25	
res.	50.51. 3		129.30.46		$\alpha\gamma\varepsilon$	46.56.32		87.22.35	
$\zeta\gamma\beta$ dim.	25.25.31½		155. 9.50		$\varepsilon\alpha\gamma$	87.22.35		134.17. 0	
$\beta\gamma\alpha$	14.59		24.50.10			134.19. 7		45.43. 0	
$\zeta\gamma\alpha$	25.40.31		$\varepsilon\alpha$	16.53.19	♈	$\alpha\varepsilon\gamma$	45.46.53		
$\zeta\alpha\gamma$	129.30.46		$\gamma\alpha$	19.30.44	♋				
$\alpha\zeta\gamma$	155.11.17		$\varepsilon\alpha\gamma$	87.22.35					
	24.48.43								

Cum ergo $\alpha\zeta\eta$ fit,

sic $\zeta\eta$	26.46. 0	♌.	Est $\zeta\eta$	26.46. 0	♌	$\gamma\eta$	10.20.42	♏	$\gamma\eta$ 10.20.42 ♏
$\zeta\alpha$	29. 1.30	♉	$\varepsilon\eta$	18.12.30	♍	$\gamma\alpha$	19.30.44	♋	$\varepsilon\eta$ 18.12.30 ♍
$\alpha\zeta\eta$	87.44.30		$\varepsilon\eta\zeta$	21.26.30		erit $\eta\gamma\alpha$	69.10. 2		$\varepsilon\eta\gamma$ 42. 8.12
$\alpha\zeta\varepsilon$	68. 7.13			87.44.30		sed $\varepsilon\gamma\alpha$ est	46.56.32		
erit $\eta\zeta\varepsilon$	19.37.17			68. 9.54		$\eta\gamma\varepsilon$	22.13.30		Conjunge ergo
sed $\varepsilon\eta\zeta$	21.26.30			19.34.36			52. 8.12		$\zeta\varepsilon\eta$ 138.56.13
	41. 3.47						74.21.42		$\eta\varepsilon\gamma$ 105.38.18
$\zeta\varepsilon\eta$	138.56.13					$\eta\varepsilon\gamma$	105.38.18		$\gamma\varepsilon\alpha$ 45.40.53
						$\varepsilon\eta\gamma$	52. 8.12		$\alpha\varepsilon\zeta$ 69.44.36
						$\varepsilon\gamma\eta$	157.46.30		360. 0. 0
							22.13.30		debebant 360 prodire.

Et cum sit

Aliter probandi causâ. Est

$\alpha\zeta\varepsilon$	68. 7.13			69.10. 2	
$\alpha\zeta\eta$	87.44.30			46.54.25	
$\varepsilon\zeta\eta$	19.37.17		$\eta\gamma\varepsilon$	22.15.37	
$\zeta\eta\varepsilon$	21.26.30			52. 8.12	
	41. 3.47			74.23.49	
$\zeta\varepsilon\eta$	138.56.13		$\eta\varepsilon\gamma$	105.36.11	
				52. 8.12	
				157.44.23	
			$\varepsilon\gamma\eta$	22.15.37	

Non procedit igitur per solos arcus. Ergo sic, quia scitur $\zeta\beta\varepsilon$ 42.32. 2, ejus dim. 21.16. 1 dat sinum 36 271. Ergo $\zeta\varepsilon$ est 72 542. Et quia scitur $\varepsilon\beta\gamma$ 86°36′55″, dimid. est 43°18′28½″ dans sinum 68 592. Ergo $\varepsilon\gamma$ est 137 184. Jam super $\xi\varepsilon$ est triangulum datorum angulorum. Ut ergo $\zeta\eta\varepsilon$ ad $\zeta\varepsilon$, sic $\eta\zeta\varepsilon$ ad $\eta\varepsilon$.

21.26.30	72 542	19.37.17	21.26.30		42.30.42		
36 555		33 580	36 555		21.15.21		
					36 253		
					72 506		
					86.39.28		
					43.19.44		
					68.619	19.34.36	
					137 238	33 506	'

72 506			72 542		*XIV, 261*[v]
33 506			33 580		
{...}			{...}		
2 429 386 036			2 435 960 360	$\varepsilon\eta$ semel	
⟨365 55⟩	66 460		366 55	66 638	
{...}			{...}		

Rursum super $\varepsilon\gamma$ stat triangulum $\varepsilon\eta\gamma$ datorum angulorum. Ut ergo $\varepsilon\eta\gamma$ ad $\varepsilon\gamma$, sic $\varepsilon\gamma\eta$ ad $\varepsilon\eta$.

52. 8.12	— 137 238	— 22.15.37	52. 8.12	— 137 184	— 22.13.30			
78 947	{...}	{...}	78 947	{...}	{...}			
	65 840			$\varepsilon\eta$ 65 726	51. 9			
	66 460			66 638	52. 8			
	620			65 726	1° 1			
antea	912		differentia	912				

Ergo vix per 1500
ad rem venimus.

Ergone in aliquo assumptorum error? Errat igitur quartus uno gradu in observatione, vel forte in motu ☉ diurno.

Cum ergo perexigua sit differentia, patet nos proxime verum accessisse[1]. Si paulò prolongetur $\alpha\gamma$ et abbrevietur $\zeta\alpha$, tunc coincident. Hoc autem testatur $\beta\alpha$ assumptam esse adhuc dum nimis magnam. Quare et $\alpha\eta$ et quorsum cadat. In $\alpha\varepsilon\eta$ datur comprehensus et latera, quaeritur angulus et latus.

$\alpha\varepsilon$ 100 340	secunda vice				$\eta\varepsilon\alpha$ 151.19.11				
$\varepsilon\eta$ 66 638	100 340				28.40.49				
166 972[a]	65 726	25 565			14.20.25½				
33 702	166 066	33 702							
	34 614	{...}			25 565				
		861 591 630			34 614				
2.57.14		166 972	5 160		{...}			3.14.22	
14.20.26		{...}			884 906 910			14.20.26	
$\varepsilon\alpha\eta$ 11. 3.12					166 066	5 660	$\varepsilon\alpha\eta$	11. 6. 4	
$\alpha\varepsilon$ 16.53.19	♎				{...}			16.53.19	
$\alpha\eta$ 5.30. 7	♎ Medium 5.38 Supra 5.16, deinde 5.28, differentia 10′.[1]						$\alpha\eta$	5.47.15	

[4.] 5. In triangulo $\nu\eta\gamma$. Est $\gamma\eta$ 10.20.42 ♏ 6. Est $\gamma\alpha\varepsilon$ 87.22.35 7. Est $\zeta\eta$ 26.46. 0 ♌ *XIV, 262 (353)*

		sc: $\gamma\alpha$, $\gamma\nu$	19.30.44	♉	$\varepsilon\alpha\zeta$	42. 8.11		$\zeta\alpha$	29. 1.30	♈	
6. Est $\zeta\eta\varepsilon$	21.26.30	ergo $\eta\gamma\nu$	69.10. 2		ergo $\gamma\alpha\zeta$	129.30.46		$\eta\zeta\alpha$	87.44.30		
$\varepsilon\eta\gamma$	52.13.12	$\zeta\eta\gamma$	73.39.42		$\zeta\alpha\nu$	50.29.14		$\alpha\zeta\nu$	92.15.30		
$\zeta\eta\gamma$ vel $\nu\eta\gamma$	73.39.42		142.44.44[b]					$\zeta\alpha\nu$	50.29.14		
		$\eta\nu\gamma$	37.15.16						142.44.44		
								$\zeta\nu\alpha$	37.15.16		

Probationis causa

[1] *am Rand* Sane 1800 plus est quam 1792.
[a] *richtiger Wert* 78
[b] *richtiger Wert* 49.44

[...] 8. In $\zeta\eta o$ [...]

est $\zeta\eta\varepsilon$ vel $\zeta\eta o$ 21.26.30 Est $\varepsilon a\gamma$ 87.22.35 εa 16.53.19 ♈ γa 19.30.44 ♉
et $\eta\zeta a$ vel $\eta\zeta o$ 87.44.30 $\varepsilon\eta\gamma$ 52.13.12 $\varepsilon\eta$ 18.12.30 ♍ $\gamma\eta$ 10.20.42 ♏
ergo 109.11. 0 $a\varepsilon\eta$ 151.19.11 $a\gamma\eta$ 69.10. 2
[...] $\eta o\zeta$ 70.49. 0 28.40.49

In $a\varepsilon\varrho$ datur Sit $a\varepsilon$ 100 000.
$a\varepsilon\varrho$ 28.40.49 Ut $\varepsilon\varrho a$ ad εa, ita $\varepsilon a\varrho$ ad $\varepsilon\varrho$, et $\varrho\varepsilon a$ ad ϱa.
$\varepsilon a\varrho$ 92.37.25 87.22.35 9 989 500 000 | 4 810 700 000 |
121.18.14 8 542 8 | 116 935 8 542 8 | 56 208
$a\varrho\varepsilon$ 58.41.46 {...} {...}

[...] Apparet nodum non ita facile solvi posse. Super ηa stant triangula $\eta\zeta a$, $\eta\varepsilon a$, $\eta\gamma a$ datorum verticalium. Illa triangula possunt esse varia. Nam ζ in arcu $\eta\zeta a$ circumire potest, et ε in arcu $\eta\varepsilon a$. Sed tamen fixo ζ figitur ε propter datos angulos $\zeta\eta\varepsilon$, $\varepsilon a\zeta$. Et tunc figitur etiam $\eta\gamma a$, propter datos $\varepsilon\eta\gamma$, $\varepsilon a\gamma$. Haec adhuc non cogunt casum. Oportet itaque accedere quartum $\eta\delta a$ et prodeuntes radios $a\zeta$, $a\varepsilon$, $a\delta$, $a\gamma$ esse in circulo. Est regula falsi longissima. '

XIV, 262' Sit ζa 100 000. Assumatur ηa 150 000 in primâ positione. Ergo in $\eta\zeta a$ datur angulus et 2 latera, quaeritur $\zeta a\eta$ angulus. [...]

Ut ηa ad $\eta\zeta a$, sic $a\zeta$ ad $a\eta\zeta$ 999 220 | 66 615 subt. 41°46'15"
Ut $\eta\varepsilon a$ ad ηa, sic $\varepsilon\eta a$ ad εa 38 436 15 $\eta a\zeta$ 48.13.45
151.18.11 15 {...} $\varepsilon a\zeta$ 42. 8.11
28.41.49 {...} $\varepsilon a\eta$ 6. 5.34
57 654 000 00 | εa $\eta\varepsilon a$ 151.18.11
48 017 120 000 157.24.45
{...} nimis magna. $\varepsilon\eta a$ 22.35.15

33 347 Sit ergo ηa 160 000. 999 220 |
16 Adhuc nimis longa. 16 | 62 451 38.38.45
{...} [...] {...} $\eta a\zeta$ 51.21.15
533 552 | εa 42. 8.11
480 17 | 11 $\varepsilon a\eta$ 9.13. 4
{...} | $a\varepsilon\eta$ 151.19.11
160.32.15
$\varepsilon\eta a$ 19.27.45

Sit ηa 165 000 99 922 | 37.16.20 Sit ηa 166 000. {...} 37. 0.29
310 855 165 | 60 559 52.43.10 30 039 52.59.31
165 {...} 42. 8.11 166 42. 8.11
{...} 10.35.29 $\varepsilon a\eta$ {...} 10.51.20
512 910 75 151.10.11 50 860 74 151.18.11
Adhuc nimis magna 161.54.40 Adhuc nimis magnus. 162. 9.31
$\varepsilon\eta a$ 18. 5.20 17.50.29 '

XIV, 263 (355)

Sit ηa 167 000. {...} [...] Sit ηa 170 000. {...} {...}
36°45' 6" 5 045 237 36. 0 102 526
53.14.54 54. 0
42. 8.11 42. 8.11
11. 6.43 11.51.49
151.18.11 151.18.11
162.24.54 163.10. 0
17.35. 6 16.50

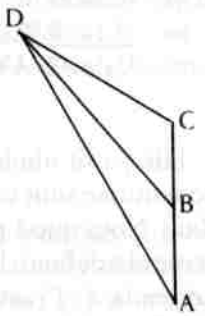
$\varepsilon\alpha$ debet prodire minor quam $\zeta\alpha$. Suspicor alicubi esse errorem. Nam $\eta\alpha$ fit nimis longa. Id sic probabo.

Motus ♂ simplex est 6.12. 3. 5 [...]
aphelium 4.29
1.13. 3
DCB 43. 3 68 264
compl. 9 286
Ergo in $\zeta\eta\alpha$ si assumatur {...}
(propter superiora) $\zeta\alpha$ 100 000. 6 338| — 3.38. 4 CDB
Cum $\alpha\eta$ sit 5.16. 0 ♎ 43. 3. 0
$\alpha\zeta$ 29. 1.30 ♏ DBC 39.24.56
erit $\eta\alpha\zeta$ 53.45.30 19.42.28
109 300 358 21
Ut $\eta\alpha\delta$ ad $\zeta\alpha$, ita ζ ad $\eta\alpha$. 90 700 90 700
{...}
9 992 200 000 | $\eta\alpha$ 3 248 964 700
6225 | 160 515 1093 | 29 725
{...} | {...}
16.33.20
19.42.18
Et cum sit $\zeta\eta$ 26.46. 0 ♌ 3. 9. 0 BDA
$\zeta\alpha$ 29. 1.30 ♉ 39.24.56 DAC
erit $\eta\zeta\alpha$ 87.44.30 4.36.15
53.45.30 29
141.30. 0 6.25.15 ♎ ratione eccentrici
$\zeta\eta\alpha$ 38.30. 0 et orbitae
Hic nulla est erroris suspicio.[1] ♂ 5.16 ♎ in ecliptica

[Secundo in triangulo $\eta\varepsilon\alpha$. Est $\varepsilon\eta$ 18.12.30 ♍ [...] 160 515 *XIV, 263v*
$\varepsilon\alpha$ 16.53.19 ♈ 29 335
{...} ergo $\eta\varepsilon\alpha$ 151.19.11 {...}
28.40.49 4 708 707 525 | $\varepsilon\alpha$
⟨4 799 1⟩ | 98 116
{...}

Ut appareat error praecedentium dicam sic. Sit $\eta\alpha$ 160 631. Error in hoc fuit quod $\eta\zeta\alpha$ pro rectangulo habui. Nam quia $\zeta\eta\alpha$ est 38.28, ergo $\eta\alpha\zeta$ feci, ut in rectangulo 51.32. Error non est in $\alpha\varepsilon\eta$, ergo in $\varepsilon\alpha\eta$, quare in $\varepsilon\alpha\zeta$. At nec in hoc, ergo in $\eta\alpha\zeta$, quare ⟨15⟩ arcus non erit $\eta\alpha\zeta$. Bene.]

Tertio in triangulo $\eta\delta\alpha$ est $\delta\eta$ 8.48.15 ♏, lat. 2°7′35″
$\delta\alpha$ 3.41.39 ♓
Et $\eta\delta$ 8.48.15 ♉ ergo $\eta\delta\alpha$ 114.53.24
$\eta\alpha$ 5.16. 0 ♈ 65. 6.36
ergo $\delta\eta\alpha$ 33.32.15 Ut δ ad $\eta\alpha$, sic η ad $\delta\alpha$. 55 248
Si adimas 16′15″, ut sit ♂ visus 160 515
in $\delta\eta$ 8.32 ♏. Vide sequentia. {...}
$\delta\alpha$ 3.41.39 ♓ $\eta\delta$ 8.32. 0 ♉ 8 868 132 720 | $\delta\alpha$
$\eta\delta\alpha$ 115. 9.40 $\eta\alpha$ 5.16. 0 ♈ 9 071 1 | 97 762
64.50.20 $\delta\eta\alpha$ 33.16. 0 {...}
addes 48′ 160 515
65.54.36 34.20.15 54 854
160 515 {...}
56 506 8 804 889 810
{...} 9 051 1 | 972
9 054 009 090 {...}
9 129 | 99 179
{...} | Hic jam superat sequentem.



Quarto in triangulo $\eta\gamma\alpha$, est $\gamma\eta$ 10.20.42 ♏ [...] 160515
$\gamma\alpha$ 19.30.44 ♉ 57469
et $\eta\gamma$ 10.20.42 ♉ er: $\eta\gamma\alpha$ 69.10. 2
$\eta\alpha$ 5.16. 0 ♈
$\gamma\eta\alpha$ 35. 4.42 Ut γ ad $\eta\alpha$, sic η ad $\gamma\alpha$. Exiguo minor 988 etc. [1]

XIV, 264 (357) Hic $\gamma\alpha$ fit nimis longa, debebat esse brevior reliquis omnibus. Quare si modo benè constitutae sunt observationes, aequatio utique nostra non bene habebit aut motus medius. Nota quod prope illum locum sumus, ubi in suppositione hypotheseos nostrae 8 scrupula defuere loco Martis. Nam in observatione erant 28, quae fuere 36. Itaque hic addenda 8. Praeterea correctio hypotheseos nostra jubet addere motui longitudinis 3′26″ quod hic est omissum. Itaque addemus loco ♂ scrupula 12.

Erit $\zeta\eta\alpha$ 38°42′, et $\varepsilon\eta\alpha$ 17°15′30″, et $\delta\eta\alpha$ 33°20′15″, et $\gamma\eta\alpha$ 34°57′42″

9992200000		{...}	$\varepsilon\alpha$	{...}	$\delta\alpha$	{...}	$\gamma\alpha$
62524	$\alpha\eta$		98798		96824		98049 [...]
{...}	159816						Ex quo minor prodibit

Adhuc $\gamma\alpha$ nimis est longa.

Vide radiorum differentias	100000		ζ
Sunt adhuc nimis differentes.	98788	1212	ε
Ergo etiamnum plus est addendum.	96824	3176	δ
	98049	1951	γ

At quo plus addidero, hoc minor fit radius in δ. Videtur igitur error observationis in δ. Locus ☉ recte habet. Deductione nulla sum usus. Ascensiones rectae ex utraque stellâ ad unguem consentiunt. Nisi forte in ipsius diei annotatione sit error. Sit 98200. [...]

Observationibus in *Protocollo* bene ponderabis, apparet diem observationis hujus 13 esse posse. Itaque die 12 16′ sunt demenda, quantus est motus Magini, cum planeta sit directus.

Itaque in $\delta\eta\alpha$ sic. 159816
$\delta\eta\alpha$ est 33. 4 54561
{...}

8719720776		
90511	96	Parum proficitur.
{...}		Imo deficitur.

Sunt quatuor proportionales, 2 ad 5 et 6 ad 15. Dantur ultimi, quaeruntur primi. *XIV, 264ᵛ* Possunt esse varij, datur enim sola eorum proportio. At hoc etiam scitur, quod [1] quaesitorum arcus aequaliter a 33.20.15 et alter a 65. 6.36 differre debeant. Proportio quaesitorum est talis[1] 98200 12250

61321	159816	19977		
Ut 100000		19977 fit	1225000000	quid
Augeantur per 10′.	65.16.36,	33.30.15	19977	61321
Iterum per 30.	65.46.36	34. 0.15	{...}	

Additione 40 scrupulorum assecutus sum hos numeros. {...} 55700 nondum
{...} 55925

[1] *Randbemerkung* Praesupponitur in die hujus visionis error. Et refertur observatio in antecedentia.

Quando ergo fuit ♂ in distantia a ☉ 34. 0.15. Die praecedente fuit Sol retro per 60, ♂ per 17, differentia 43. Si ergo ♂ hoc 12 die visus fuisset in 9.4.30 ♉, hesterno dies fuisset. Manente Solis loco tota 40 scrupula Marti veniunt. Fuerit ante biduum cui respondeat motus ♂ 34′ ex Magino. Ergo hoc die 12 Feb: visus fuisset angulus

33.54.15, alter 65.40.36 Nodum justa fiunt. Sit motus tridui cui respondeat 48′ de motu ♂. Anguli 34. 8.15, 65.54.36.

55781 | 97 91123 | 98133
{...} {...}

Cum ergo vitium sit in uno ex his 4 locis admodum magnum, res verò de qua quaeritur in minimis versetur. Deseratur ergo totum hoc: praesertim, cum alicubi ♂ non sit observatus vice versa et semel tantum extra refractiones. Alio tempore tria et tria modo, jam sat trito ex ipsa hypothesi examinari poterunt.

Quicquid his 8 folijs habetur, vitiosum fere est[1]. Nam extructum est ex oscitanti reductione locorum ♂ visorum ad dies debitos. '

Reductio talis esse debet. *XIV, 265*
Primi *(359)*

1585.	7 Maj.	h. 11.26	in 25.55	♌, lat.	1.33. 0
	12 Maj.	h. 10. 8	in 28. 3.30	♌, lat.	1.24.30
diff: d.	4	h. 22.42	2. 8.30		8.30
tempus debitum est	9 Maj.	h. 20.36			
differentia d:	2	h. 9.10			

Per practicam Italicam

	$4.^{d}22.^{h}42^{m}$		2° 8.30		8.30
sint horae	10	2.11.21	1. 4.15		4.15
h.		1	1. 4		4
		2.	2. 8		8
m.		12	13		1
ergo	2	h. 11.21	1. 4.15		4.15
sub.		h. 2	2. 8		8
d.	2	h. 9m21	1. 2. 7		4. 7
subtrahe		m.11	12		1
d.	2	h. 9m10	1. 1.55		4. 6
	7 Maj:	11m26	25.55. 0 ♌		1.33. 0
	9	h.20.m36	26.56.55 ♌	1°28′54″	lat.
			34	2.18	exuperatio refractionis
			26.54.21 ♌	1.26.36	

[1] *am Rand* Imperfectum. Nota.

Secundi reductio

Quatuor diebus integris respondent longitudinis. Imo sunt 5 dies gradus 1°10′47″. Latitudinis 12′17″ paucis secundis in errore versantibus. Ergo uni diei seu 24 horis

Ergo	30^h	17.42	3. 4	
	10	5.54	1. 1	
	1	35	6	
	15′	9	2	
h.	9°	5.19		
h.	9 m.15	5.28	⟨57⟩	

1587. d. 27 Mar.

h.	9 m.40	18.°21.46 ♍,	lat. 2.55.42	
		18.16.18 ♍	lat. 2.54.45	
		2.32	2. 4	parallaxis
		18.13.46 ♍	2.56.49	

Tertius reductione non eget, et est 8°48′15″ ♏, lat. 2°7′35″ s. per refractionis exsuperationem correcta.

Quarti reductio

Diebus 8 respondent 4.39. Et lat. 9.14. Ergo diebus 2 h.20 m.25 debentur

Ita fiet ex 1590.	27 Dec:	h.19	m.	7½	1.39.24	et lat: 3′20″	
	2	20		25.	8. 6. 0 ♏	lat. 1.14. 0	
					9.45.24 ♏	1.17.20	
					42	2. 4	exsuperatio
					9.46. 6 ♏	1.15.16	refractionis[1]

XIV, 265v Sic est assumendus angulus $\eta\alpha\delta$, ut $\zeta\alpha$ longissima, sit $\alpha\gamma$ brevissima. Maxima vero proportio inter $\varepsilon\alpha$, $\delta\alpha$, minima inter $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$. Hae sint nobis quasi metae itineris observandae. Caeterum demonstrationis summa est, ut $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$ sint in circulo.

Cum autem ad data tempora Martis locus in eccentrico reductus ad eclipticam, inventus sit 6.5°16′0″. Addemus amissam correctionem motus longitudinis 3′26″. Et quia in 26 ♍ error est 8 scrupulorum qui in 26 ♐ evanescit, hujus causa addemus alia 7 scrupula, referemusque ♂ in 5.27 ♒.

		Ergo in $\eta\zeta\alpha$[1] est $\zeta\eta$ 26.56.21 ♌	$\eta\zeta$ 26.56.21 ♒	
Ut $\eta\zeta\alpha$ ad $\eta\alpha$, ita $\zeta\eta\alpha$ ad $\zeta\alpha$.		$\zeta\alpha$ 29. 1.30 ♉	$\eta\alpha$ 5.27. 0 ♈	
Fiat propter superiora $\zeta\alpha$ 100 000.		$\eta\zeta\alpha$ 87.54.51	$\zeta\eta\alpha$ 38.30.39	
Ut $\zeta\eta\alpha$ ad $\zeta\alpha$, ita $\eta\zeta\alpha$ ad $\eta\alpha$.		9 993 389 000	$\eta\alpha$	
Si 100 000 fit 101 444 quid	160 492½	6 226 7	160 492½	
	101 444	{…}		
	{…}			
	16 281 0	sine corr: per latitud[2]:		

[1] *am Rand* Huic loco fidendum est in determinanda longitudine radij, quia est ♂ in □ ☉ ubi $\zeta\eta\alpha$ maximus et visio $\zeta\eta$ vitiosè nocet minimum.

[2] *am Rand* Hinc si $\eta\alpha$ assumatur 162 810 et $\alpha\eta$ in 5°7°20′50″ ut fol. 365 ponitur, hinc computa visionem in γ infra fol. 367.

In $\eta\varepsilon\alpha$ est

$\varepsilon\eta$	18.12.28 ♍	$\eta\varepsilon$	18.12.28 ♓	
$\varepsilon\alpha$	16.53.19 ♈	$\eta\alpha$	5.27. 0 ♈	
$\eta\varepsilon\alpha$	151.19. 9	$\varepsilon\eta\alpha$	17.14. 2[a]	
	28.40.51			

Ut $\eta\varepsilon\alpha$ ad $\eta\alpha$, sic $\varepsilon\eta\alpha$ ad $\varepsilon\alpha$.

160 492½
29 627
{...}
4 754 911 297 | $\varepsilon\alpha$
47992 | 99077
{...}

In $\eta\delta\alpha$ est $\delta\eta$ 8.48.15 ♏ $\eta\delta$ 8.48.15 ♉ {...} $\delta\alpha$ 97 276 '
$\delta\alpha$ 3.41.39 ♓ $\eta\alpha$ 5.27. 0 ♈
$\eta\delta\alpha$ 114.53.24 $\delta\eta\alpha$ 33.21.15

In $\eta\gamma\alpha$ est $\gamma\eta$ 9.46. 6 ♏ $\eta\gamma$ 9.46. 6 ♉ {...} $\gamma\alpha$ 96 380 *XIV, 266 (361)*
$\gamma\alpha$ 19.30.44 ♑ $\eta\alpha$ 5.27. 0 ♈
$\eta\gamma\alpha$ 69.44.38 34.19. 6

Hic vides correctis locis visionum, officium facere observationes.

Nam				
$\zeta\alpha$	est	100 000	differentiae	100 000
$\varepsilon\alpha$		99 077	923	98 912
$\delta\alpha$		97 276	1 801	97 631
$\gamma\alpha$		96 380	896	96 860
			3 620	

Videtur tamen proportio $\delta\alpha$ ad $\gamma\alpha$ adhuc minor esse debere respectu proportionis $\zeta\alpha$ ad $\varepsilon\alpha$. At contra, jam superavimus 1800. Reducemus hos radios ad distantias supra extructas per assumptam definitam eccentricitatem. Erant

$\zeta\alpha$	101 443	1 103
$\varepsilon\alpha$	100 340	1 300
$\delta\alpha$	99 040	783
$\gamma\alpha$	98 257	3 186

Vides haec simul fieri, ut minuatur et eccentricitas et proportio $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$ respectu proportionis $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$.

101 443 dat 100 000, quid 100 340 {...} 98 912

Hic $\zeta\alpha$ et $\varepsilon\alpha$ sunt invicem propiores quam in hypothesi.

100 340 dat 99 077 quid 99 040 {...} 97 797.

97 276	96 380	99 077	99 077	Hic $\varepsilon\alpha$ et $\delta\alpha$ sunt invicem remotiores
97 631	96 860	97 797	97 276	quam in hypothesi.
355	480			

Hic $\delta\alpha$ et $\gamma\alpha$ videntur itidem propiores invicem quam in hypothesi.

1 003 400	9 904 000 000		98 257 000	
101 443	101 443	97 631	101 443	96 860
912 987	{...}		{...}	
30				

Apparet circularem non esse ductum, qui si cogatur apogaeum longè aliorsum trahet. '

Jam operemur per tria puncta insistentes assumpto hypothesi ut in folio interjecto. *XIV, 266ᵛ*

In $\zeta\eta\varepsilon$ tria habentur hoc pacto.

Est $\zeta\eta$	26.56.21 ♌	$\eta\zeta$	26.56.21 ♒	33 864
$\zeta\alpha$	29. 1.30 ♉	$\eta\varepsilon$	18.12.28 ♓	72 542 $\zeta\varepsilon$
$\eta\zeta\alpha$	87.54.51	$\zeta\eta\varepsilon$	21.16. 7	{...}
$\alpha\zeta\varepsilon$	68. 7.13			2 456 562 288
$\eta\zeta\varepsilon$	19.47.38			36274 $\eta\varepsilon$ semel
Ut $\zeta\eta\varepsilon$ ad $\zeta\varepsilon$, ita $\eta\zeta\varepsilon$ ad $\eta\varepsilon$.				{...} 67 722

[a] *richtig* 32

Rursum in $\gamma\eta\varepsilon$, est sic

$\eta\gamma\alpha$	69.44.38	$\eta\varepsilon$	18.12.28 ♓
$\alpha\gamma\varepsilon$	46.56.32	$\eta\gamma$	9.46. 6 ♉
$\varepsilon\gamma\eta$	22.48. 6	$\gamma\eta\varepsilon$	51.33.38

Ut $\gamma\eta\varepsilon$ ad $\gamma\varepsilon$, sic $\varepsilon\gamma\eta$ ad $\varepsilon\eta$.

				38754			
				137184 $\varepsilon\gamma$			
				{...}			
5316428736			51.43.28	5316428736			67722
67722		78504	51.33.38	78327		$\eta\varepsilon$ iterum	67875
{...}				{...}		67875	153

Adhuc in denis scrupulis non consentiunt hae 3 observationes[1], nisi quod hypothesis ⊕ mutari, et eccentricitas augeri potest. Quorsum cadit $\alpha\eta$ et quam longa, gemino modo

$\alpha\varepsilon$	100340	—	100340	$\varepsilon\eta$	18.12.28 ♍		
$\varepsilon\eta$	67722		67875	$\varepsilon\alpha$	16.53.19 ♈		
	168062		168215	$\eta\varepsilon\alpha$	151.19. 9		
	32618		32465		28.40.51		
	25565		25565		14.20.25		
	{...}		{...}		25565		
	833879170		829967725				

XIV, 267 (363)

833879170			2.50.27	829967725			2.49.29	
168062		4962	14.20.25	168215		4934	14.20.25	
{...}			$\varepsilon\alpha\eta$ 11.29.58	{...}			11.30.56	
			$\alpha\varepsilon$ 16.53.19				16.53.19	Hic nota quàm
			5.23.21				5.22.23	prope concurrant.

Compara tres ad acronychiam certam[2], et tantis permuta hypothesin ⊕, donec tres illae referant ♂ ad situm acronychium.

Consideratio schematis ulterior

Ex η quatuor egrediuntur inclinatione data, ex α itidem quatuor inclinatione et ad se et ad priores data. Unâ ex his 8 positâ dantur reliquae. In schemate sic egi. Connexui $\eta\alpha$ et duxi parallelam $\zeta\alpha$ quae ubi cum $\eta\alpha$ concurrit, duxi parallelas $\alpha\varepsilon$, $\alpha\delta$, $\alpha\gamma$[3]. Tunc vidi quod intersectiones cum 4 ex η rursum facerent circulum proportionalem in eccentricitate, priori. Et est demonstrabile. Sed hanc viam sequi non possum numeris, quia situs α non datur statim initio.

Haec[4] quatuor loca, computante Matthiâ, sunt examinata ad hypothesin quae habet eccentricitatem ☉ 1800. Et sunt loca correcta per subtractionem praecessionis, ita ut Mars praecisè sub fixis eodem loco eccentrici fuerit.

Ita $\zeta\alpha$ est	1. 0.58.49	et $\zeta\eta$	3.28.53.40
$\varepsilon\alpha$	11.18.51.58	$\varepsilon\eta$	4.20.10.24
$\delta\alpha$	10. 5.41.49	$\delta\eta$	6.10.44. 3
$\gamma\alpha$	8.21.32.27	$\gamma\eta$	6.11.43.58

[1] *am Rand* Vide infra. Nam et hic officium facit.
[2] *am Rand* Problema antiquum
[3] *am Rand* Problema. Refer hinc aliquam ex latitudinibus decimembrem demonstrationem
[4] *am Rand* Repetatur haec operatio. Nam procul dubio Matthias erravit, cum infra ille locus in γ officium faciat.

Porrò radij seu distantiae ☉ ⊕ cum aequationibus eccentri sic fuere

$\zeta\alpha$	101444	$\beta\zeta\alpha$	36′45″	Linea ergo	$\zeta\varepsilon$	72525
$\varepsilon\alpha$	100342	$\beta\varepsilon\alpha$	1° 0′39″		$\varepsilon\delta$	73358
$\delta\alpha$	99042	$\beta\delta\alpha$	52′38″		$\delta\gamma$	74161
$\gamma\alpha$	98212	$\beta\gamma\alpha$	15′ 6″		$\zeta\delta$	135835
					$\varepsilon\gamma$	137121
					$\zeta\gamma$	180584 '

Ex hac igitur hypothesi gradierunt ista *XIV, 267ᵛ*

Ex $\zeta\varepsilon$	—	$\eta\varepsilon$ 67656	ex $\zeta\delta$ —	$\eta\delta$ 94333
ex $\varepsilon\delta$		$\eta\varepsilon$ 67738	ex $\varepsilon\delta$	$\eta\delta$ 94438
ex $\varepsilon\gamma$		$\eta\varepsilon$ 67952	ex $\delta\gamma$	$\eta\delta$ 98149

Sed $\delta\eta\varepsilon$ auctus per 13′ et $\varepsilon\eta\gamma$ per 20′, faciunt $\eta\varepsilon$ ut ex $\zeta\varepsilon$ prodijt.

Sed $\varepsilon\eta\delta$ per 4′37″ auctus facit eandem $\eta\delta$, quae ex $\zeta\delta$ prodijt. Et $\delta\eta\gamma$ auctus per 2′25″.

Itaque $\alpha\eta$ in longitudine et situ sic prodijt.

Ex $\zeta\eta\varepsilon\alpha$	et	$\varepsilon\eta$	162961	in 5.	7°22′ 6″
ex $\varepsilon\eta\delta\alpha$	et	$\varepsilon\eta$	163040	in 5.	7.21.35
ex $\varepsilon\eta\gamma\alpha$	et	$\varepsilon\eta$	163242	in 5.	7.20.16
ex $\zeta\eta\delta\alpha$	et	$\delta\eta$	163075	in 5.	7.19.33
ex $\delta\eta\gamma\alpha$	et	$\delta\eta$	166276	in 5.	8. 3. 1
ex $\varepsilon\eta\delta\alpha$	et	$\delta\eta$	163103	in 5.	7.20.47

Cum ergò $\varepsilon\eta$ nimis longa fiat super $\varepsilon\delta$, ipsa per se nimis longa. Similiter et $\varepsilon\gamma$ respectu $\zeta\varepsilon$. Et cum $\delta\eta$ nimis sit longa super $\delta\gamma$, nimis etiam longa super $\varepsilon\delta$, respectu igitur $\zeta\delta$, nimis sunt longae, fient autem breviores aucta $\alpha\beta$.

Interim vide mihi propinquitatem numerorum. Nam de situ $\alpha\eta$ vix $2\frac{1}{2}$ scrupulorum est disputatio. Ut si sit 5.7.20½ et si sit long. 163000. Nam cur alicubi sit 5′8°3′ et 166, causa est in anguli exilitate.

162961	22. 6
163040	21.35
163075	19.33
163103	20.47
163242	20.16
166276	63. 1

Haec non sunt proportionalia, repetantur operationes. Nam $\eta\varepsilon$ longior debet $\alpha\eta$ in antecedentia retrudere. Et $\delta\eta$ longior in consequentia. Possunt haec probari.

Imò causa confusionis haec est (quod sc: retrocessio $\alpha\eta$ non fit aequalis), quia latera etiam $\varepsilon\eta$, $\delta\eta$ non sunt aequalia.

In $\zeta\delta$, $\varepsilon\delta$ differentia est parva $\eta\delta$,
in $\zeta\varepsilon$, $\varepsilon\delta$ differentia est parva $\varepsilon\eta$.

Ergo in solo γ est error, sanè quia etiam superius patuit, in unâ observatione esse errorem. '

Praecessio in ζ 28° 2′41″ *XIV, 268 (365)*
sit $\alpha\eta$ 5. 7.20.50
6. 5.23.31

Supra ex hypothesi nostra fuit computatus in 6'5°16'. Et per additionem 3'26" in 6.5.19½'. Residua 4 scrupula sunt propter errorem 8 scrupulorum in 26 ♍ commissum, quae se proportionaliter huc extendunt propter vicinitatem. In praesentia tantum sanè laboriosissimo calculo didicerimus, certissimum nempe situm *αη*. Et assumptis *ζ. ε. δ* extruemus Solis eccentricitatem et locum apogaei.

In *ηζα*. Ut *ηζα* ad *ηα*, sic *ζηα* ad *ζα*. {...} *ζα* 62 228

In *ηεα*, ut *ηεα* ad *ηα*, sic *εηα* ad *εα*. {...} *εα* 61 502½

In *ηδα*, ut *ηδα* ad *ηα*, sic *δηα* ad *δα*. {...} *δα* 60 699⅔

Haec tria puncta sunt redigenda in circulum, ut appareat quantus ille evadat, et ubi sit apogaeum.'

XIV, 268v In *ζαε* est *ζα* 62 228 — *εα* 61 502½ — 123 730½ — 725½

angulus 1. 0.58.49 — 11.18.51.58 — 42. 6.51 — 137.53. 9 — 68.56.35

ζαε {...} 1523 — 0 52.20 — 68.56.35 — *ζεα* 69.48.55 — {...}

Ut ergo *ζεα* ad *ζα*, sic *ζαε* ad *ζε*. {...} *ζε* 44 461½

In *εαδ* est *εα* 61 502½ — {...} — 11.18.51.58 — {...} — 0.57. 6 — 68.24.56 — *εδα* 69.22. 2

In *ζαδ* est *ζα* 62 228 — {...} — 1. 0.58.49 — {...} — 0.46.25 — 47.21.30 — *ζδα* 48. 7.55

In *ζεδ* habetur *δ* sic, est *ζεβ*

ζδα 48. 7.55 — *εδα* 69.22. 2 — *εδζ* 21.14. 7

ζβε 42.28.14 — 137.31.46 — *ζεβ* 68.45.53'

XIV, 269 (367) Ut *ζβε* ad *ζε*, sic *ζεβ* ad *ζβ*. {...} *ζβ* 61 377

In *βεα* est *βε* 61 377 — {...} — 69.48.55 *ζεα* — {...} — 6.21.30 — 89.28.29 — *αβε* 95.49.59

Ut *βαε* ad *βε*, ita *βεα* ad *βα*. 61 377 — 1833 — {...} — 112 504 041 | *αβ* — 99 279 | 1 133 — {...}

βαε 83. 6.59 — *αε* 168.51.58 — 251.58.57 — praec: 28. 2.41 — in 280. 1.38 — aphelium 10. 1.38 — 4 gradus ultra justum.

Si 61 377 fit 100 000 quid 113 300 000 {...} 1846 eccentricitas.

In *ηγα* ut sinus *ηγα* ad *ηα* 100 000, sic sinus *γηα* ad *γα*.

Est *γη* in 6.11.43.58 sub. — *γα* in 8.21.32.27 — ergo *ηγα* 2. 9.48.29

Est *ηγ* in 6.11.43.58 — *ηα* in 5. 7.20.50 sub: — ergo *γηα* 1. 4.23. 8

Additio. Ut videas quantum erretur in visione *γ*, pone te computaturum hunc locum.

$\alpha\gamma$	8.21.32.27	—	162 810	8 296 967 120		17.38.
$\alpha\eta$	11. 7.20.50	—	98 212	2 610 22	31 786	52. 5.48
	2.15.48.23		261 022	{...}		69.43.48 prodit $\gamma\alpha$[1]
	75.48.23		64 598			69.48.29
	104.11.37					4.41 differentia[2] '
	52. 5.48					
	128 440					

Sint ergò secundo haec tria puncta redigenda in circulum ζ. ε. δ. In $\zeta\alpha\varepsilon$ igitur dantur, ut prius $\zeta\alpha$. *XIV, 269v*

$\zeta\alpha$	62 228	et in	sig. 1. 0.58.49
$\varepsilon\alpha$	61 502½	et in	11.18.51.58 subt.
		ergo $\zeta\alpha\varepsilon$	42. 6.51

Ex his fuit supra inventus $\zeta\varepsilon\alpha$ 69°48′55″ et $\zeta\varepsilon$ 44 461½.

In $\varepsilon\alpha\gamma$

est $\varepsilon\alpha$	61 502½	et in	11.18.51.58	{...}	tangit	0°39′20″
$\gamma\alpha$	60 174	et in	8.21.32.27 sub.	adde superius dimid.		46.20.15
{...}			{...}	angulus $\varepsilon\gamma\alpha$		46.59.35

In $\zeta\alpha\gamma$

est $\zeta\alpha$	62 228	et in	1. 0.58.49		tangit	27′16″
$\gamma\alpha$	60 170	et in	8.21.32.27 sub.	adde superius dimid.		25.16.49
summa	122 398	ergo $\zeta\alpha\gamma$	129.26.22	angulus $\zeta\gamma\alpha$		25.44. 5 ♈ 4
	2058	resid:	50.33.38			
		dimid:	25.16.49			

Jam in $\zeta\varepsilon\gamma$ angulus $\varepsilon\gamma\zeta$ sic habetur.

Modo inventus est $\zeta\gamma\alpha$	25°44′ 5
subtrahatur, prius inventus est $\varepsilon\gamma\alpha$	46.59.35
ad circumferam stans, restat igitur $\varepsilon\gamma\zeta$	21.15.30
hujus duplum est angulus ad centrum sc: $\varepsilon\beta$	42.31. 0
sed triangulum $\varepsilon\beta\zeta$ est aequicrurum, ergo resid. ad semic:	137.29. 0
hujus dimidium est $\zeta\varepsilon\beta$	68.44.30 '

[3]Ut sinus $\varepsilon\beta\zeta$ ad $\varepsilon\zeta$ 44 461½, sic sinus $\zeta\varepsilon\beta$ ad $\zeta\beta$, cui aequalis $\beta\varepsilon$. $\zeta\beta$ 61 314. *XIV, 270 (369)*

In $\beta\varepsilon\alpha$ est $\beta\varepsilon$ et $\zeta\varepsilon\alpha$ 69.48.55

$\alpha\varepsilon$ − 61 502½ {...}

Ut ergo $\beta\alpha\varepsilon$ ad $\beta\varepsilon$, ita $\beta\varepsilon\alpha$ ad $\beta\alpha$.

Si ex $\beta\varepsilon$ fit 100 000, quid fit ex $\beta\alpha$? Sequitur eccentricitas[3].

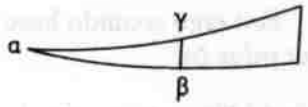
Hoc pacto prodit perihelium

in	28°13′ 1″ ♐.	Eccentr:	1977,	sc: ex $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\gamma\alpha$
sed in	10.59.53 ♉.	Eccentr:	1839,	ex $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\delta\alpha$
et in	23.31.18 ♐.	Eccent.	2425	ex $\zeta\alpha$, $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$
et in	22.36.15 ♐.	Eccent:	2324	ex $\varepsilon\alpha$, $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$.

[1] *am Rand* Imo fol. 361 penitus concordat.
[2] *am Rand* Miror non plus erravi. Non est igitur error nisi in processu.
[3–3] *Rechnungen nicht vorhanden*

Itaque quoties $\gamma\alpha$ assumitur, a veritate apogaei disceditur sed nimium cum adhuc manetur a partibus prioribus ut si $\zeta.\ \varepsilon$ adjungantur, at si vel $\zeta\delta\gamma$ vel $\varepsilon\delta\gamma$ sumatur, plus ab apogaeo disceditur et semper in antecedentia. Quare astipulanti et priori observa-
XIV, 270v tione, ubi $\alpha\eta$ ex $\gamma\alpha$ nimis ' longa prodijt, et astipulanti improportionalit⟨as⟩ 4 radiorum statim initio animadversâ concluditur, vitiosum esse $\gamma\alpha$. Id dupliciter esse potest, aut si $\alpha\gamma$ nimis sit longa, aut si $\delta\alpha\gamma$ nimis sit magnus. Si hoc, erratum est in die observationis, et plus visus est ♂ in consequentia. Revideatur observatio ipsa. Idque alias.

Item sit $\alpha\eta$ in $5^s\ 7°20'50''$
anno 87 Mart: praec: 28. 2.41
6. 5.23.30 locus eclipticus
eo anno nodus ☊ in 7.16.10
$\alpha\beta$ 40.46.30



In $\alpha\beta\gamma$ datur $\gamma\alpha\beta$ 1°50'45" et sec. 132051. [...]

sec: ang:	10005193		65328	
	8624100		3220	
	{...}		{...}	
	86285 79	40°47'23" $\alpha\gamma$.	2104	1°12'20" $\beta\gamma$, inclinatio.

Anno 87 Mart: ergo locus orbitae 5°23'37" ♎.

Si radius 61377 fit 100000, quid 100000 $\delta\zeta$. et quid sec: 100022 $\varepsilon\zeta$. inclinationis

Id est anno 90	1002200000		Haec est hujus loci
in 5°25' ♎.	61377	162963	justa dimensio radij ♂.
	{...}		Vide supra fol. 360. '

XIV, 54

Commentariorum in Theoriam Martis caput 28. Revisio Pragmatiae a folio 336 in folium 370

Animus fert, ex quatuor observationibus Martis, extra situm *Ακρονύχιον*, Marte semper eodem eccentrici loco existente, extruere eccentricitatem eccentrici Terrae cum ejus aphelio.

Observationes hae sunt.			Tempora quibus Mars restituitur ad idem punctum eclipticae: sunt
1585. 7 Maji	h. 11.26.	In 25°55' ♌, lat. 1°33'	1585. 10 Maj: h: 8.36 mane *
12 Maji	h. 10. 8.	In 28. $3\frac{1}{2}$ ♌, l. $1.24\frac{1}{2}$	
1587. 27 Mart:	h. 9.40.	In $18.21\frac{1}{4}$ ♍, l: $2.55\frac{2}{3}$	1587. 28 Mar: h: 6.54 mane
1 April	h. 9.30.	In $17.11\frac{1}{10}$ ♍, l: $2.43\frac{1}{2}$	
1589. 12 Feb: mane	h. 5.13.	In: 8.48 ♏, lat: 2° 9'	1589. 12 Feb: h: 5.13 mane
1590. 28 Dec: mane	h: 7. 8.	In 8. 6 ♏, lat: 1°14'	1590. 31 Dec: h: 3.32 mane.
1591. 5 Jan: mane	h: 6.50.	In $12.44\frac{2}{5}$ ♏, lat. $1°23\frac{1}{4}'$	Longitudo media ♂ ab aequinoctio quater $6^s12°3'5''$.

Cum anno 1589 unicus tantummodo dies sit qui ad caeteros applicari possit, ante et post diu nihil observatum, caetera tempora ut vides ad hoc reducta sunt. Itaque loca visa haec sunt, per diligentem reductionem constituta: et correcta per parallaxin et refractionem.

	Mane	Correcta per parallaxin et refractionem
1585. 10 Maj.	h: 8.36. In 26.57 ♌, lat. 1.29	In 26.56$\frac{1}{5}$ ♌, lat. 1°26$\frac{3}{5}'$
1587. 28 Mar:	h: 6.54. In 18.16$\frac{1}{3}$ ♍, lat: 2.54$\frac{3}{4}$	In 18.13$\frac{3}{4}$ ♍, lat. 2°56$\frac{5}{6}'$
1589. 12 Feb:	h: 5.13. In 8.48 ♎, lat. 2. 9	In 8.48$\frac{1}{4}$ ♎, lat. 2° 7$\frac{1}{5}'$
1590. 31 Dec:	h: 3.32. In 9.45$\frac{2}{5}$ ♎, lat. 1.17$\frac{1}{3}$	In 9.46 ♎, lat: 1.15$\frac{1}{4}$

Sunt autem loca ☉ ad haec tempora 29. 1$\frac{1}{2}$ ♉
16.53$\frac{1}{3}$ ♈
3.41$\frac{2}{3}$ ♓
19. 3$\frac{3}{4}$ ♑.

[1]Respondet 1604. 29 Feb: h: 3°43′, p: m: Nam revolutio habet d. 687 minus 1^{h}41′ quae per 7 multiplicata faciunt min. 11.49.

	4 809	
Anni 12 habent	4 383	in 31 Dec: 1602
	426	
annus communis	365	in 31 Dec: 1603.
Hinc ad 1 Mar: 1604 st. v.[a]	61	
1 Martij mane h.	3.32	
vel 29 Feb.	15.32	
sub.	11.49	
	3.43	p. m.[1]

Hinc dantur anguli inter visum locum ♂ in ecliptica et visum locum Solis. Transferatur huc schema fol. 348 et describatur. *XIV, 54v*

$\zeta\eta$ 26.56.20 ♌	$\varepsilon\eta$ 18.13.45 ♍	$\delta\eta$ 8.48.15 ♎	$\gamma\eta$ 9.46. 0 ♎
$\zeta\alpha$ 29. 1.30 ♉	$\varepsilon\alpha$ 16.53.20 ♈	$\delta\alpha$ 3.41.40 ♓	$\gamma\alpha$ 19. 3.45 ♑
$\alpha\zeta\eta$87.54.50	$\alpha\varepsilon\eta$ 151.20.25 28.39.35	$\alpha\delta\eta$ 114.53.25 65. 6.35	$\alpha\gamma\eta$ 69.17.45

Animus est jam locum ♂ eccentricum η, tamdiu rursum et prorsum librare (quia aequationes sunt suspectae), donec $\zeta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\delta\alpha$, $\gamma\alpha$ quatuor lineae in circulum redigantur. Quo facto non est dubium nos verum locum Martis habituros. Nam stare haec 4 puncta in circulo patet, ex theoria Solis.

Notandum autem, etsi $\alpha\eta$ rediens sub eundem locum eclipticae nondum est eodem loco sub fixis, multo minus eodem loco anomaliae suae, quae interea etiam sub fixis in consequentia movetur (ideoque etiam $\eta\alpha$ non planè ejusdem magnitudinis, quare etiam radij Terrae inde provenientes alij quam oportet) id tamen est plane insensibile. Nam omnis varietatis hujus quantitas 6 minutis includitur, itaque $\eta\alpha$ in prima observatione 6 minutis longius distat ab aphelio et insensibiliter est minor, quam in ultima. Et hanc differentiolam multis partibus superat incertitudo observationis propter instrumentorum hebetudinem, item parallaxeos et refractionis impraestabilem varietatem. Id autem discriminis quantum efficiat numeris explorari potest.

[1–1] *Hinzufügung*
[a] *Hinzufügung (Hrsg.)*

Long. ecc.	6. 8.26	6. 5.24		Sit $\alpha\eta$	6. 5.23.31	
aphelium	4.29.	4.29		long: med.	6.12. 3. 5	
anom. ecc.	1. 9.26	1. 6.24	anom: aeq:		6.41.34	
primo	39.26	36.24		dim.	3. 2	aeq: ecc: sim.
secundo	39.32	36.30				

Ut anomalia aequata ad radium, ita anomalia eccentri ad distantiam $\alpha\eta$.

6 351 800 000		6 365 300 000	
59342	107 004	59482	10⟨7 012⟩
{...}		{...}	

Differentia est 8 in figura ultima, et 12 circiter in justa dimensione Martis.[1]

XIV, 53

$\alpha\zeta$ 62 288		28°55′45″ ♉			62 300
$\alpha\varepsilon$ 61 560		16.50.24 ♈			61 584
728 000 00		42. 5.21			716
123 848	528	1.36			123 884 | 578
{...}		42. 6.57 $\zeta\alpha\varepsilon$			{...}
		137.53. 3			72 379
		68.56.32			445 | 162 650
		259 606			{...}
		117			162 650
		259 723			61 584
		582			{...}
		{...}			100 166
0.51.56		1511			100 000
68.56.32		1501	—	51.36	16 600 000
$\zeta\varepsilon\alpha$ 69.48.28		12		69.48. 8	200 166
		62288		44 500	83
670 630		71455			178.58.52
93 851	71 455	{...}			89.29.26
{...}		$\zeta\varepsilon$ 44 508			11 250 000
					83
21.15.54		Si usurpem		163 033	337 | 400 00
21.13.54		pro		162 877	9000
$\varepsilon\beta\zeta$ 42.29.48				156 quid peccatur	9337 | 5.20. 4
137.30.12				Ang. pro. 126.26.17	89.29.26
$\zeta\varepsilon\beta$ 68.45. 6				Ang. vis. 87.58.45	84. 9.22
21.14.54				Sit sub. 126	16.50.24
	36 241			Et op. 87.48. 2	10.59.46
alia dimen-	72 482	$\alpha\eta$ usitata dimensio		Index 23 400 Et hoc	99 480
sio ipsius $\zeta\varepsilon$	44 508	162 850		sub. 163 000 e regione	1778
	{...}			101 200. Jam fit e re-	{...}
162 850				gione hujus 101 200 et	1769
61 560				sub. 162 800 est 23 334.	23 400
{...}					23 334
1 002 504 $\varepsilon\alpha$ in					7. | 24
usitatâ di:				differentia	33. | 35
				sub. 126	3.51
					4. 5
					6.45
					6.45
					4. 9

Hic 200 efficit 4
Ergo 150 efficit 3.

ζεβ 68.45. 6
ζεα 69.48.28
βεα 1. 3.22
Sinus 1844
Sinus compl: 99983
100250
267
1844 | 14480
{...}
Tangit 8.14.20 — Secans 101043
81.45.40 1844
16.50.24 ♈ {...}
Apogaeum 8.36. 4 ♋ 1863 Eccentr:

1589. 12 Feb: mane h: 5°13'
88 5.20.11.18
Jan. 0.16.14.47
11 5.45.53
17 22.17
13 34
3.55
6.12.38.44
4.28.51. 0
43.47.48'

Calculus horum 4 vel 5 locorum ex tabulis meis[a]

XIV, 53v

5[b].22. 2 ♎	5.23.38 ♎	5.25.14 ♎	5.26.50 ♎
28.55.45 ♉	16.50.24 ♈	3.41.40 ♓	19. 6.48 ♑
233.33.43	191.26.46	148.16.26	103.39.58
126.26.17	168.33.14		
5.30 ♋	5.30 ♋	5.30 ♋	5.30 ♋
36.34	78.40	121.48	166.23
101427	100307	99017	98247
26.54.30 ♌	18.14. 0 ♍	8.48.15 ♏	9.47.10 ♏

Exactior quarti deductio

28. 7.[H] 8 | 8. 6
5. 6.50 | 12.44 2/5
4.38 2/5
Dies 8 4.39

87.58.45
87.40. 2
18.43
58.31
26.17
26.17
26.17
13. 8
25.38
88. 5.40
6.55
33.48
6.46
9
12.18
23400
23277
27
101400
23269
23256
{...}|72
162828

151.23.36
[...]
152. 7. 1
150.20.59
2.17.22
1. 8.41
6.52. 6
34
1.16. 7
151.37. 6
13.30
29.52 | 27
13.26.24
3.36 | 7
24000
271
23729
23729
162680

114.53.35
114.37.34
1.26.55
16.26
21.44
1.26.55
23
11
3
23.47
115. 1.21
7.46 | 11
41. 5
8.13
27 | 20
24600
113
24487
24477
10
163169
68
489

69.19.38
69. 4.43
47.54
15.58
15.58
69.36.37
17. 0
div. 23.45 | 45
5.54
17.51
47½ | 42.53
3½
25200
429
24771
68.41. 6
0.47.33
39.58
15.51
15.51
31.40
69.12.46
69.19.38
6.52
23.51
6.58½ | 19.40
6
31. 4.44
D. 2.[H]21.36 | 12
8 | 4.39
2 | 1. 9.45
H. 6 | 8.43
6 | 8.43
6 | 8.43
3 | 4.21
26
1.40.41
8. 6
9.46.41

246
197
24797
24808
23
24785
12
162960'

[a] *am oberen Rand* 600 | 31
29

[b] *Rechnung* 18
3
36

XIV, 55 [1]Proba 1603 5.11. 3. 3 {...} Ergo verè hic mea hypothesis peccat. Confutendae sunt acronychiae et hic ipse locus ut *ακρονυχιος* an etiam prodeat.

1. 0.55.13 163024

6.11.58.16 Haec sic ex hypothesi posita erant.

3.39 68133

6.12. 1.55 {...}

4.29. 5 47311

1.12.56.55 2.42.42

posui 1.12.56.47 42.56.55

2.42.42

dim. 21.28.28 40.14.13

39339 20. 7. 7

83210 36632

{...} {...}

327 34| 290 10

18. 7.32 16°10′24″

39.36. 0 20. 7. 7

681330 | 36.17.31

63742 | 106986 Ego 36.17.52 posui.

{...} |

68133 |

63742 | 106888

{...} |

Distantia etiam hic nimis est magna, circa mediam longitudinem priorem, quantum uni quasi gradui debetur[1].

[...] Nota aliter tractandus est hic locus nempe per reditum sub fixis, si non plane per reditum ad aphelium. Nam alia sub anomalia fit aequatio alia. Non igitur hic solae distantiae respiciendae.

1588 5.20.11.18

5. Jan. 0.16.14.47

d. 10 5.14.27 31.27 dat 27′17″ quid 18.34

h. 17 22.17 15.43

m. 13 17

6.12. 3. 6

3.55

6.12. 7. 1

aphel. 4.28.51. 1

43.16. 0

42.58.26 — 36.18. 7

18.34[a]

15.43 — 13.38

2.51

2.37 — 2.16

14 12

36.34.13

148.51. 1

anno 89 5.25.14 ♎

1.36

anno 90 5.26.50

91

anno 87 5.23.38

anno 85 5.22. 2 ♎

Tempora 1585. 10 Maj. 6.11

1587. 28 Mar. 5.42

1589. 12 Feb. 5.13

1590. 31 Dec. 4.44

	☉	
Loca ♂	26.54½ ♌	28.55¾ ♉
	18.12 ♍	16.50⅖ ♈
	8.48¼ ♏	3.41⅔ ♓
	9.47⅙ ♏	19. 6⅘ ♑

[1-1] *Hinzufügung*

[a] *richtiger Wert* 17.34

Angulus visionis	26.54.30 ♌	18.12. 0 ♍	8.48.15 ♏	9.47.10 ♏
	28.55.45 ♉	16.50.24 ♈	3.41.40 ♓	19. 6.48 ♑
	αζη 87.58.45	αεη 151.21.36	αδη 114.53.25	αγη 69.19.38
Ponatur		28.38.24	65. 6.35	
αη, ut tabula ♎	5.22. 2	5.23.38	5.25.14	5.26.50
indicat	αηζ 38.27.32	αηε 17.11.38	αηδ 33.23. 1	αηγ 34.20.20

621950		295610		550240		564090	
99938	62227½	4793	61675	90712	60658	93561	60291
{...}		{...}		{...}		{...}	

αζ	62227½	28.55.45 ♉	αε	61675	–	16.50.24 ♈	αε	61675	–	16.50.24 ♈	αζ	62227½	–	28.55.45 ♉
αδ	60658	3.41.40 ♓	αδ	60658	–	3.41.40 ♓	αγ	60291	–	19. 6.48 ♑	αγ	60291	–	19. 6.48 ♑

1570		85.14. 5	1017		43. 8.44	1384		87.43.36	1937		129.48.57
122886	1	3.12	122333	8	1.36	121966	1	3.12	122519	1	4.48
{...}	2	85.17.17	{...}	3	43.10.20	{...}	1	87.46.48	{...}	5	129.53.45
	7	94.42.43		1	136.49.40		4	92.13.12		8	50. 6.15
	8	47.21.21			68.24.50		8	46. 6.36		1	25. 3. 8

108581 {...} 1°12′10″ {...} 0°41′ {...} 0°25′22″ '
1278
{...}
1388| 0°47′38″

	0.47.38		1.12.10		0.41. 0		0.25.22
	47.21.21		68.24.50		46. 6.36		25. 3. 8
ζδα	48. 8.59	εδα	69.37. 0	εγα	46.47.36	ζγα	25.28.30
			48. 8.59	ζγα	25.28.30		
		εδζ	21.28. 1	εγζ	21.19. 6		

XIV, 55ᵛ

Repetam operationem promoto eccentrici per 2 scrupula ut sit in 5.24. 2 etc.

αηζ 38°29′32″ αηε 17.13.38 αηδ 33.21. 1 αηγ 34.18.20

622410		296170		549750		563610	
99938	62270	4793	61792	90712	60604	93561	60240
{...}		{...}		{...}		{...}	

62270		61792		61792		62270	
60604		60604		60240		60240	
1666		1188		1552		2030	
122874	1356	122396	971	122032	1271	122510	1657
{...}		{...}		{...}		{...}	

promotior tang.	108581	252750	103951	46742
	1356	971	1271	1657
	{...}	{...}	{...}	{...}
	1472	2453|	1321|	774|

0.50′35″	1°24′18″	0°45′24″	0.26′38″
47.21.21	68.24.50	46. 6.36	25. 3. 8
48.11.56	69.49. 8	46.52. 0	25.29.46
	48. 8.59	25.29.46	
	21.40. 9	21.22.14	

Discessimus a scopo, existimantes nos accedere. Et quia jam anguli per 18 discrepant, prius verò per 9, ergo per duo retrocedemus.

38.25.32	17. 9.38	33.25. 1	34.22.20
621490 | 62288	295050 | 61560	550730 | 60712	564570 | 60342
99938 | {...}	4793 | {...}	90712 | {...}	93561 | {...}
62288	61560	61560	62288
60712	60712	60342	60342
1576 |	848 |	1218 |	1946 |
123000 | 1281	122 | 694	121902 | 999	122630 | 1587
{...}	{...}	{...}	{...}
Tang. 108881	252750	103951	46742
1281	694	999	1587
{...}	{...}	{...}	{...}
1391|	1753|	1039|	741|
0.47'50"	1° 0'15"	0°35'45"	0.°25.29
47.21.21	68.24.50	46. 6.36	25. 3. 8
48. 9.11	69.25. 5	46.42.21	25.28.37
	48. 9.11	25.28.37	
	21.15.54	21.13.44[a]	

Differimus per 2. Et quia 7 dat 120 quid 2. Itaque si hoc loco adimamus nostrae tabulae 2'34", coeunt nobis loca 4 in circulum.[1]

2
240 \|
7 \| 34"

XIV, 56 Via directa per correctionem eccentrici

5.19.32 ♎	5.21. 8 ♎	5.22.44 ♎	5.24.20 ♎
28.55.45 ♉	16.50.24 ♈	3.41.40 ♓	19. 6.48 ♑
233.36.13	191.29.16	148.18.56	103.42.28
126.23.47	168.30.44		
101427	100307	99017	98247
1627	1627	1627	1627
23211	23726	24340	24721
13	3	8	23
23198	23723	24338[b]	24698
87. 8.27	149.48.44	113.55.42	68.41. 6

[a] *Kepler* 54
[b] *richtiger Wert* 24332

0.58. 2
23.47
22.14
46
45.26
23. 0
87.31.27
33.47
39.48
{...}
22.20
87.53.47
272. 6.13
28.55.45 ♉
26.49.32 ♌
deb. 54.30
Centenarius additus in dist: ♂ addit 29 indici, id est 2.54, duc in
33.47
1. 7.34
33.47
1.40
Hic uno centenario lucramur $1\frac{2}{3}$.

2.19.16
30.44
1. 9.38
1. 9.38
34
1.11.22
151. 0. 6
31.18
32.18
{...}
16.51
151.16.57
208.43. 3
376.50.24
18. 7.21 ♍
deb. 12. 0
Hic similiter
31.18
2.54
Idem ferè lucrum.

1.26.42
18.56
18
7.46
12.36
56
24.16
39
27.19
114.23. 1
41.56
33.48
{...}
23.37
114.46.38
3.41.40 ♓
8.55. 2 ♏
deb. 48.15
29 in 42 paulo plus affert.
Requirunt haec tria loca ferè 4 centenarios ut sit 163 100.

0.47.33
42.28
32.54
23. 6
21.56
15
33.39
69.14.45
23.51
9.48
{...}
3.48
69.18.33
19. 6.48
9.48.15 ♉
deb. 47.10
Hic multo minus lucramur.
23.51
11.36
{...}
$4.37\frac{1}{2}$

1631
23326
13
23313
228
51.18
33.47
58. 2
23.47

87. 8.27
28. 3
9.54
39.57
22.14. 1
46
45.26
1
88. 0.20
271.59.40
26.56. 5 ♌
54.30

1631
23842
3
23839
234
43.54
31.19
2.19.16
30.44

149.48.44
22.13
27.54
13.37
17
1. 9.38
1.28
13.56
12
151.22.59
208.37. 1
18.13.23 ♍
14

1631
24456
8
24448
24000
44.48
41.56
1.26.42
18.56

113.55.42
30. 4
32.48
41. 4
18. 45
7.48.13
56
24.16
39
114.54.10
8.47.30 ♏
48.15

1631
24836
23
24813
24600
21.18
23.52
47.33
42.28

68.41. 6
8. 3
6.54
18.12
32.54.16
23. 6
21.56
15
69.23.14
9.43.34 ♏
47.10'

XIV, 56ᵛ Hinc apparet, si minus sumas quam 163 100 te propius in tribus accessurum, remotiorem futurum in uno secundo. Nam per 163 000 prodibunt

	26°54½′ ♌	18°12′ ♍	8°49′23″ ♏	9.44.44
debuit	26.54½ ♌	18.14 ♍	8.48.15 ♍	9.47.10

Si rursum uno promoveas locum eccentricum, tunc sic erunt loca

58″	2′19″	1′27″	48
26.53.32	18. 9.41	8.50.50	9.45.32

Si rursum augeas distantiam ut sit 163 100

26.55	18.11.⟨4⟩1	8.49. 0	9.44.21

Iterum ex tabulis reducto tabulae eccentrico

163 1	163 1		
101 427	100 307	99 017	98 247
233 26 etc. ut prius			

Jam proportionalis pars indicis manet. Mutatur anguli

	58. 2	2.19.16	1.26.42	47.33
	2.30	2.30	2.30	2.30
	1.56	4.38.32	2.53.24	1.35
	29	1. 9.38	43.21	24
	2.25	5.48	3.37	1.59
	26.56. 5	18.13.23	8.47.30	9.43.34
	26.53.40	18. 7.35	8.51. 7	9.45.33
deb.	26.54.30	18.12	8.48	9.47.10
				vel 46.40

Ergo rectè ademptum eccentrico additum aequationi.

Computatio 1604. 29 Feb:

Anno 89. 12 Feb. fuit	6.12. 7. 1	Die 29 Feb. currente h. 8.35	
	6.24	post meridiem.	
	6.12.13.25		
1.36	5.11. 6.58	5.25.14	
4	1. 1. 6.27	6.24	
6.24 Feb. compl:	1. 1.26.40	ecc: ♂ 5.31.38 ♒	
	20.13	1.30 correctio	
minus h. 15.25	19.40	5.30. 8 ♒	
	33		
dist: 99 490		☉ 20.20.14	
163 1 —	24 266	19.54	
	45	1. 0	
11	24 221	☉ 20.41. 8 ♓	
2. 9.12	24	165.11	
22.39	22. 6		
1. 2.12	35		
23.41	11.40		
12.53	1.10		
143.45.10	3		
144.21.44	12.53		
350.41. 8 ♓			
206.19.24			
26.19.24 ♒			

Retrogradus est, ergo per horas aliquot in observatione est in praecedentibus,
sc: in 26.17½
observatus in 26.18⅘.

Commentariorum in theoriam Martis CAPUT 32[1]

XIV, 368

* Ex aliquot observationibus, Marte circa aphelium, et alijs circa perihelium versante invenire lineam augium et proportionem orbium.

I. Observationes

Circa apogaeum versatur Mars anno 1585. 17 Februarij cujus diei horae 10 visus fuit planeta per omnes cautiones in 15°12½′ ♌, cum latitudine borea 4°16′.

Secundo anno 1586. 27 Decembris, cùm ejus diei mane horâ 4 videretur in 29°42⅔′ ♍, cum latitudine 2°46⅗′ bor. Socium habet proximè sequentem 1 Januarij cujus diei mane horâ 7°8′ visus fuit ♂ per omnes cautiones in 1°4′36″ ♎, cum latitudine 2°54′ bor. Et 9 Januarij, quando visus in 2.51½′ ♎, cum lat: 3.6 bor: correcta.

Tertio anno 1588 post 10 Novembris cujus diei mane hora 6°30′ fuit inter ♂ et cor Leonis 31°27″, cum declinatione borea 3°16¼′. Quare ♂ in 25.31 ♍, cum lat: 1°36′45″ bor:

Et ante 5 Decembris cujus diei mane horâ 6 fuit inter ♂ et cor Leonis 45°17′. Declinatio austrina 2°5′. Quare Mars in 9.19⅖ ♎ cum latitudine 1°53′30″ boreali. Haec loca non sunt viceversa confirmata a fixis sequentibus.

Quartò anno 1590. 6 Octobris, cujus diei mane cum lucida Arietis 65° gradibus aequatorijs superasset meridianum, id est horâ 4°45′: inventa fuit declinatio ♂ 6°14′ borea, et distantia a corde Hydrae 34°33′30″, cum elevaretur Mars gradibus 12°29′. Post horae quadrantem, declinatio Martis 6°13′, cum elevaretur 14°29′, distarentque a caude ♌ 11°5′45″. Ergo per declinationem 6°13′30″ et priorem stellam prodit Martis asc: recta 168.56¼, sed per posteriorem 168°48¾ potest hanc et declination: 6.14, 168.46¾, dcl: 6.13.50¾, eo quod haec distantia fere omnis in latitudinem concedit. Itaque si sextantem ponas peccasse per 1′50″, utrinque: prodit asc: recta 168°54¼ per utranque stellam proprior priori quae et tutior est observationis conditione. Hinc Mars hora 4°50′ reponitur in 17°14¾′ ♍ cum latitudine 1°16⅖′ boreali. Fuit in refractione 4 minutorum ex fixarum tabella. Parallaxis minor solari derogavit refractioni, non tamen in universum eam sustulit. Cujus gratia reponemus illum in 17°16′ ♍, potius 17.18, potius 17.19, cum latitudine 1°16′ borea.

Quinto anno 1600. 5.15 Martij cujus diei vesperi hora circiter 8½, Mars fuit in 29°12½′ ♋ cum lat. 3°23′ bor: et 6.16 Martij hora consimili in 29°17′53″ cum latitudine 3°19¾ bor:

II. Investigatio momentorum restitutionis

Videndum ante omnia, quibus diebus Mars eodem loco sub fixis fuerit: quod hac methodo assequemur. Initio ad 17 Februarij 1585 colligemus simplicem motum Martis ab aequinoctio ex tabulis Tychonis, quae prodit 4ˢ29°22′12″. Et cum sciam, intra tempus periodicum Martis sub fixis progredi fixas 1′36″, addam ergo tantulum arcum toties, quoties redit Mars 5 eodem.[1]

[1] *alte Numerierung; Versalien (Hrsg.)*

XIV, 368v

	2. Pro anno 87	3. Pro anno 88	5: Pro anno 1600
	4.29.22.12	{...}	{...}
	1.36	1587 biss. Oct: dies 21,	1599. Febr: biss: d. 5, h. 6,
	4.29.23.48	h. 9, m. $2\frac{1}{2}$	m. $17\frac{1}{2}$
1586	4.27. 5.33		
	2.18.15		
dies 4	2. 5.46		
	12.29	4. Pro anno 90	
h: 9	11.48	{...}	
	41	1589. communis Sept:	
min. 31	41	dies 9, h. 8, m. 35	

Hinc subtrahem completum anni 86 motum simplicem. Et a residuo subtraham menses et dies completos et horas et scrupula. Respondent ergo sic invicem tempora.

1585. 17 Feb: h: 10. 0
1587. 5 Jan. h: 9.31
1588. 22 Nov: h: 9. $2\frac{1}{2}$
1590. 10 Oct: h: 8.35
1600. 6 Mar: h: $6.17\frac{1}{2}$

III. Constitutio visorum locorum ad momenta nostra

Ad haec ergo momenta reducenda sunt loca visa Martis.

Secundi loco reductio

	27 Dec: h. 4	1 Jan: h. $7\frac{1}{3}$	9 Jan. h: $7\frac{1}{3}$
	29°42′40″ ♍	1°4′36″ ♎	2°51′30″ ♎
horarius	2.20		
	29.45		
Maginus in meridie	0.38 ♎	2. 3 ♎	3.56. 0 ♎
diff.	53. 0	58.24	64.30

Est ergo a 1 Jan: in 9 differentia 1°47′, quae in Magino 1°53′. Et a 27 Dec: in 1 Jan. vere $1°29\frac{1}{2}'$, in Magino 1.25. Et sunt diurni ex Magino 18. 17. 17. 17. 16. 15. 15. 15. 14. 15. 13. 13. 13 ergo veri 17. 16. 16. 16. 15. 15. 14. 14. 13. 13. 13. 12. 12.

Hinc ad $7°\frac{1}{3}$ horam matutinam loca ista.

27	29.45 ♍	h: 7.20	5 Jan: h:	7.20 mane in	2. 1	♎	
	17	tempus requisitum	5 Jan. h:	9.31 post mer.	7.30	horarius	
28	0. 2			horae 14.11 ad tempus in	2° 8′30″	♎′	
	16						
29	0.18						
	{...}						
Jan. 1	{...}						
9	2.51	h: 7. 20					

XIV, 369 Pone erratum in annotatione diei, ut observatio haec fuerit habita die 16 vesperi. Ad diem verò nostrum 17 sit $21\frac{1}{2}$ in antecedentia, tantus enim est diurnus hoc loco.

Ergo in	14°51′	Prodit 25 229. At hic jam dat 166 100 parum admodum.
	9°22′37″	Angulus ad Solem vix est 10° gradus, itaque si paucis scrupulis
	155.28.23	varietur, promoveatur. Radix primò assumpta vidisti jam cito
area	155.27.11	breviorem futurum summa immane in frontem.
	{...}	

Secundi indicis inquisitio

Sub 146 — area 113° 9′38″ — dat 25 800
10.42 116
area juste colum. 113.20.20 25 684 correctus index
Intercolum. 7.40 nostra 113.12.46 Per marginem 98 300 prodit
1.23.42 7.34 | 166 240 brevis. Promovendo
{...} arealis justae {...} | 116 radicem fit longior.
10.41.42 colum.

Tertij indicis inquisitio

sub 101 area 67°52′46″ dat 258 000
{...} {...} {...}
22.58 31.39.30 [...]
arealis justae

Quarti indicis inquisitio

sub 57° area 36°28′27″ dat 25 800
{...} {...}
27.53 justus. 11.8 [...]

Quinti indicis inquisitio

sub 152 area 121°18′20″ dat 25 200
{...} {...} {...}
25 260 correcta

Itidem valde longa. Nam per 99 700 sit nullo plus quam 166 700. Promovendo abbreviatur.[1]

Sequar tamen hic jam vestigia operationis ante biennium. Sumantur annus ε 87 et γ 1600. *XIV, 369v*

Pro $\gamma\varepsilon$

59.30.26 Est $\gamma\alpha$ 99 676 — 11.26.31.36
0.40.20 $\varepsilon\alpha$ 98 301 9.25.21.16
60.10.46 $\gamma\varepsilon\alpha$ 1 375 000 | 61.10.20 corrigendus
58.50. 6 $\varepsilon\gamma\alpha$ 1 979 77 | 691 ob praecessionem
{...} 11.12 hic subtrahe
$\varepsilon\alpha$ 98 301 60.59. 8 $\gamma\alpha\varepsilon$ correctus
79.25.26 119. 0.52
10.34.34 59.30.26
$\gamma\alpha\varepsilon$ 60.59. 8 169 816
50.24.34 — 77 062 691
71.33.42 94 866 {...}
17 804 0.40.20 117 3|6|
8 902
85 964 000 |
85 568 | 100 460 $\gamma\varepsilon$
{...} |

Pro γι

γε 100460
0.15.49
εγι 63.56.48
64.12.37 — 90039
63.40.59 — 89636
403
201½
89837000 | 100809 ει
ειγ 89116
{...}

est αγι 122°46′54″
sed αγε 58.50. 6
ergo εγι 63.56.48
est αει 113.12.46
sed γεα 60.10.46
ergo γει 53. 2. 0
εγι 63.56.48
116.58.48
ειγ 63. 1.12

Pro ια. ει 100809
εα 098301
250800 |
199110 | 1259
{...}

comp. αει 66.47.14
33.23.37
65912
1259
{...}
830| 28′31″
33.23.37
εαι 33.52. 8
αε 25.21.16 ♋
anno 1587. eccentricus 29.13.24[a]

Haec operatio est bona, quia mediocriter consentit cum illa ante biennium.

[...] ει 100809
sinus αει 91905
{...}
9264851145 |
55728 | 166251 ια
{...}

Assumpto anno 1587
αι in 29.10.38. Erit
anno 85 in 29. 9. 2 ♌ αι
15.12.30 ♌ δι
13.56.32 δια
αδ 9.22.37 ♍
15.12.30 ♌
com. αδι 24.10. 7

δα 99170
82.36.46
7.23.14
24.10. 7
31.33.21 — 52333
16.46.53 — 28788 ⟨Iterum⟩
23545 ex δ
11772½ 40560,4 |
40560,4 24095 |
24095 {...} | 168336′

XIV, 370 Anno 88 in 29°12′14″ ♌
2.35.40 ♎
33.23.26

☌ ☉ 10.55. 8 ♊
2.35.40 ♎
111.39.32[b]
68.20.28

Anno 90 in 29.13.50 ♌
20. 8.15 ♍
20.54.25

26.58.46 ♎
20. 8.15 ♍
36.50.31
[...]

[a] *korrigiert aus* 29.10.38
[b] *richtiger Wert* 40.32

929400 | 168874 — 59961 | 168029 — ια Quartum. 101800
55035 | 98345 — 35685 | 99243 — 33933
{...} | 168874 {...} | 168029 {...} — 33934
1660 79 — 1667 60| — 169667

ια Tertium

Assumam δ et ε.

67.58.32 — Est δα 99170
37.29 — εα 98301 — 9.25.21.16
68.36. 1 δεα — 869000 00 | 11. 9.22.37
67.21. 3 εδα — 197471 | 44. 1.21 — corrigendus ob praecessionem
εα 98301 — {...} | 441 — 1.36 — hic adde
79.25.26 — 44. 2.57 — δαε correctus
10.34.34 — 135.57. 3
δαε 44. 2.57 — 67.58.32
54.37.31 — 81538 — 247200
33.28.23 — 55155 — 441
26693[a] — {...}
13347 — 1090| 0.37.29
68 5020 |
92288 |
{...} | 74226 δε

δε 74226 — Est αδι 155.49.53
47.55.28 — sed αδε 67.21. 3
⟨εδι⟩ est in 1.31.10 compl: — ergo εδι 88.28.50
75977 — 49.26.38 — 75760 — Est αει 113.12.46
72423 — 46.24.18 — sed δεα 68.36. 1
3554 — [...] — ergo δει 44.36.45
1777 — 88.28.50
δε 74200 — 74200 | — 133. 5.35
73024 |
{...} | 101610 ει — ειδ 46.54.25

Pro ια — Comp. αει manet — ει 101175
ει 101610 — 65912 — et tangens 65912 — sinus αει 91905
εα 98301 — 1655 — 1441 — {...}
3309 00 | — {...} — {...} — 9298488375 | 166553 αι
1999 11 | — 1091 — 1950 — 55829 | hac vice
{...} | 1655 — 0.37.32 — 0.32.40 — {...}
33.23.37 — 33.23.37
εαι 34. 1. 9 — [33.56.17
αε 25.18.30 ♋ — 101610
29°19'39" anno 1587 eccen. — 29.14.47 ♌ — 91905
prius 29.10.38 — {...}
4. 9 — 93385 | 166917 sinus εαι
differentia] — 55947 | 166553
{...} | 82
166635'

[a] *richtiger Wert* 26383

XIV, 370v Ut 1600 probetur, quantum visio varietur

Jam sume 166 553 quod cum 99 676

166 500	99 600	—	25 141	
53	76		21	
28	48		25 120	
4 | 24	6 | 08		24 600	
10 | 6	30 | 4		52	
15 |	36 |	152 area	41.25	
	15		35.32	
	21		21.40	
			35.53.40	

Et sit eccentricus
29.14.47 ♌ anno 87
26.31.36 ♓
152.43.11
11.12 praec.
152.54.23 — 120.36.55
1.34.55 intercol. 35.54
54.23 121.12.49
30.56 1.26.22
13 \| 2 122.39.11
49 \| 30 356.31.36
1.26.22 \| 119.10.47
29.10.47 ♋ provenit
29.18.30 debuit
8

Cum angulo et margine proximae minori 152.43.11 ex: ream corrigo utrumque 4 adhaerentia marg. et differentias

Et intercolumnium.
Adhaerentia tanti multiplico in intercolumnum.

Anno 88. [...]
Sumam autem et hic 166 553, quod cum 98 342 dat indicem

166 500	98 3
53	45
28 a.	48 s.
81	2 40
14 | 0	19 | 2
15 |	22 |
	15
	7

Eccentricus 29.16.23 ♌
10.55. 8 ♐
101.38.45
101.47.32
47.32 interc.
29. 3. \| 45
38. \| 45
38. \| 45
19. \| 22.30
38.45
38.45
30.42 \|

67.29.55
19.55
30.42
68.20.32 dat
68.33. 8 deb.
10.55. 8 ♐
sequitur 2.21.36 ♎
deb. 2.35.40

25 756
7
25 749
25 200
54.54
22.51
18.18
54
54
54
19.55

Ita pro anno 90. Sit eccentricus 29°17′59″ ♌ 29.18. 0 ♌
20. 8.15 ♍ 26.58.46 ♎
20.50.16 57.40.47

166 553 et 99 245 dat
166 500 99 200 25 326

53 45
28 48
15 a. 22 su.
15
7

et 57° cum 25 200 — dat 36.17.28

40′47″ 56.58.46 12.18 2.15
39.41 36.46.41 10.59 26.58
26. 0 visus in 20.12. 5 ♍ 12.18 36.46.41
Vide ejus in altitu- 30.33 debuit 20. 8.15 12.18 36.50.31 deb.
dinem alibi 27.20 differentia 3.50 2.15.18
32
26.58

Quatuor igitur contra unam 1600 testantur. Et haec ultima fortissime per suum etiam a caeteris dissensum.

Possumus autem 2 addere stando a certiori A.R. Et amplius quid addere logitudini ob refractionem vel prolongare diurnum M … [1]

XIV, 10

Est δα 99 170 11. 9.22.37
εα 98 301 9.25.21.16
869 000 44. 1.21
197 471 | 441 ⟨ad⟩ praecess. 1.36
{…} δαε 44. 2.57
135.57. 3
247 203 67.58.31½
441
{…}
1090 0.37.28½
δεα 68.36. 0
εδα 67.21. 3

εα 98 301
Sinus δαε 69 528
{…}
683 467 | δε
Sinus εδα 92 288 | 74 058
{…}
Est αδι 155.49.53
εδι 88.28.50
Est αει 113.12.46
δει 44.36.46
133. 5.36
ειδ 46.54.24

Pro ιε
Sinus εδι 999 65
δε 74 058
{…}
7 403 207 970 | ιε
S. ειδ 7 302 4 | 101 380
{…}

Pro ια
ει 101 380
εα 98 301
307 900
199 681 | 1542
{…}
αει 113.12.46
65 912 66.47.14
1542 33.23.37
{…}
1016 0.34.56
εαι 33.58.33
αε 25.21.16 ♋
αι anno 1597 in 29.19.49 ♌

αι 29.19.49 ♌
ει 2. 8.30 ♎
αιε 32.48.41

Sinus αει 91 905
αε 98 301
{…}
9 034 354 | ια
54 187 | 166 725
Sinus αιε
{…}

Idem
ιε 101 380
91 905
{…}
931 733 | ια
558 84 | 166 726
Sin εαι
{…}

Quales visiones in alias tres sequentur exposito hoc aphelio et radio?

	29.19.49	166700	98300	25812	101	25800	67°52′4 ″
	1.36	26	45	14	33.43		26.43
Anno 88	29.21.25 ♌	28	48	25798	47.33		68.19.24
	10.55. 8 ♐	2 | 08	240		25.51	debuit	68.19.28
	101.33.43	5 | 2	192		33.41		
			22 | sub.		18. 9	Exactissimis con-	
			7		26.43	sensus	
			14 sub:				

	29:21.25	166700	99200[a]	25386	57°	25200	36°17′28″	10
	1.36	26	45	14	36.45	17.12	3. 9	
Anno 90	29.23. 1 ♌	28	48	25372	Interval. 39.42	10.59	23.39	
	26.58.46 ♎	7	22		22.45	3. 7	36.44.16	
	57.35.45		7		29.15	2.12	deb.36.50.31	
			14 sub.		24.30	3. 9	6.15	
					31			
					23.39			

Tot minutis ulterius esset visus Mars, quam est a nobis susceptum ex deductione probabili. Et differebant ascensiones rectae ex diversis stellis, minutis 6. Nosque in gratiam alterius certiori 2′ scrupula ademimus quae possumus praestituere. Nec plus uno scrupulo promovimus in consequentia ob refractionem. Possumus usurpando solarem refractionem addere plus: etiam prolongare diurnum Magini. 20

	29.23. 1 ♌	166700	99600		25198
	8	26	76		29
Anno 1600	29.31. 1 ♌	28	48		25169
0.	26.31.36 ♓	8	608		24600
	152|.59.25	7 Ad.	304		56.54
	1.34.48		29 sub.		41.25
	59.25				38.16
	33.26	120.36.55			36.54
	14.10	39.17			23.20
	47.12	1.33.53			11
	20	122.50. 5			39.17
	1.33.53	122.46.54			
	deb.	3.11	Tot minutis ♂ videtur ultra,		
		differentia	sc. in 29.21.41 ♋		
			debuit 29.18.30		
			Forte ergo parallaxis in eâ.[1]		

XIV, 10ᵛ Redeo in tabulas

Anguli ad Terram erant					
155.49.53	113.12.46	68.19.28	36.50.35	122.46.54	
Distantiae ☉ ⊕			Corr. 36.47.31		
99170	98301	98355	99300	99667	

[a] *Hinzufügung* vitio(s)um

Illis ingredimur aream tabulae anguli, his marginem tabulae indicis, et eligimus indices eosdem utrinque. Cogitur utrinque frons. Anguli frons habebit formas quinque certas. Indicis frons unam habere debet.

Eligatur index primus 25438, cum 99170, ostendetur frons 166600. Id est, elegimus frontem indicis, margines sunt necessarij, cogentur ergo areae sive indices.

25438[1] 25783 25758 25310 25138
25372

Jam in tabula anguli margines et areas habemus necessarias, quare et frontes cogentur.

252 252 252 252
17.12 58.18 55.48 11.0 6.12

[...] 170.155.51.15 146.112.29.51 102.68.17. 9
{...} {...} {...}

Error, sunt divisiones non multiplicationes, in fine[2]
{...}[1]

	170|155.51.15	146|112.29.51	102|68.17. 9	57|36.17. 8	153|122.53.15	*XIV, 11*
	24.51	39.50	23.12	11. 5	40.24	
	17.12	58.18	55.48	11. 0	sub. 6.12	
	4.58	40	1.33	2. 1	4. 2	
	4.58	28	21.39	1	8	
3.26	20		5			
3.27	10.16					
14	25					
7. 7	9.51	38.42	21.34	2. 2	sub. 4.10	
	155.58.22	113. 8.33	68.38.43	36.19.30	122.49. 5	
	155.49.53	113.12.46	68.19.28	36.47.31	122.46.54	
Dividendus	8.29	4.13	19.15	28. 1	2.11	
Divisor	2.15.12	1.23.41	47.52	39.42	1 1.37.6	
6.45.36	3.46	4.11	15.57	13.14	20 34	
1. 7.36		3. 2	1.36	42 26.28		
33.48			20| 17.33	1.19		
8.27. 0			1.42	21 27.47		
			22. 2	14		
				42.21	1.20	
	169.56.14	146. 3. 2	101.37.58	57.42.21	152.58.40	
Loca ☉	339.22.37	295.21.16	250.55. 8	206.58.46	356.31.36	
	♌ 29.18.51	♌ 29.18.14	♌ 29.17.10	♌ 29.16.25	♌ 29.30.56	

[1] *Randbemerkung* Erratum hic
[2] *Randbemerkung* Per secundum divide primum, producto divide tertium.

Haec tria sunt extremis contrariae affectionis.
Et cadentem distantiam Martis in antecedentia abbreviant

Pone abbreviari radium ♂, erit in 2.3.4 ante 18.17.16. In 1.5 post 17.32. Rectissimè in 4. Solus 5 nimius est.

Ergo radius ♂ est paulo minor 166 600. Hoc sanè consentit cum illo in ♍. Itaque eccentricus locus ♂ tempore primo circiter 29.19½, reliqui 5

		29.17.14		29.16.10	29.15.25	29.31.16
19.30.	17.14	16.10	15.25	31.16	Imò hoc deest quod ordine	
12. 0	13.36	15.12	16.48	24.48	crescere debuerunt	
7.30	3.38	0.58	1.23	6.28	loca.	

Tentetur aliqua prolongatio
Centenarius unus additus addit 28 indici id est 2.48

24.51	39.50	23.12	11. 5	1.20.48
2.48	2.48	2.48	2.48	40.24
{...}	{...}	{...}	{...}	{...}
1. 9	1.52	1. 5	32	4. 5
29.18.20	1.23	20.20	48	1.37
	1 29	17	41.33	3.14
	21 28	16	29.17.13	51
	1.21	1.21		2.32
	29.19.35	29.18.31		57.28
				29.29. 4

Probabo eandem viam ex doctrina triangulorum. Ut distantia ☉⊕ ad ♂ angulum, ita distantia ☉♂ ad Solis angulum. [...]' *

XIV, 11v [...] Ut ☉♂ ad sinum visionis, ita ☉⊕ ad ♂. Ita divide ☉⊕ per ☉♂ et multiplica quotientes in sinus visionis. Vel multiplica sinus visionis per ☉⊕ et divide per ☉♂. Vel ☉♂ divide per sinus visionis, producta[a] divide ☉⊕.

40 942		91 905		92 929		59 891		84 074	
99 170		98 301		98 355		99 300		99 667	
{...}		{...}		{...}		{...}		{...}	
406 02	24 356	903 52	540 200	914 00	54 829	594 72	35 676	837 94	50 260
166 7		833 5		833 5		500 1		833 5	
{...}		{...}		{...}		{...}		{...}	
14. 5.49		32.49. 9		33.15. 0		20.54. 5		30.10.14	
15.12.30 ♌		2. 8.30 ♎		2.35.40 ♎		20.11.15 ♍		29.18.30 ♋	
29.18.19 ♌		29.19.21 ♌		29.20.40 ♌		29.17.10 ♌		29.28.44 ♌	
12		13.36		15.12		16.48		24.48	
6.19		5.45		5.28		0.22		4. 0	

59 840			
99 300		20.53	
{...}		20.13.30	
594 21	35 646	29.20.30'	
500 1			
{...}			

[a] *korrigiert aus* productus

AD CAPUT 32[a] commentariorum

XIV, 12

Ulterior inquisitio, an distantiae perigaeae recte habeant. Inventa enim est perigaea distantia capite 32 ex comparatione 1589 cum 1593.

Jam considerabimus observationem anni 1591. 26 Sept., aliquot diebus ultra perigaeum. Non comparabimus autem hanc cum alijs, cum sit nimis remota a die perigaeo et deductio periculosa.

Ergo assumemus hypothesin acronychiarum vicariam, uti in ultima repetitione, quae pertinet ad caput 17, inventa est. Ea talis est. Anno 1600 Januario aphelium in 29°0′35″ ♌. Eccentricitas eccentrici 11613. Tota 18557. Ergo aequantis 6944. Additur long: med: Tychonis 3′39″.

Pro declinatione ejus loci.

In meridiano ♂ altus	9°11′	circiter
Altitudo aequat	34. 5.15	
	24.54.15	
Declinatio seorsim ponitur	24.55	Hic consensus.

Horâ 7 vespertina. Inter ♂ et orientalem in cap. ♐ 9°3′, quae habuit altitudinem 11°. Hora 7.20. Inter ♂ et orientalem duarum in cauda ♉ 13′45″ haec fuit in eadem altitudine cum Marte.

Hora: 6.40 distantia aequatoria inter ♂ et lucidam Vulturis 2°18′.

Haec orientalis. Eo anno	A. R. Vulturis	292°42′ 0″	Haec tantum pro tempore observata.	
		2.18		
	A.R. Martis	290.24		
	Orient: cap: ♐	281°23′35″	Declinatio	21°36′ 0″
Triangulum est australe	Inferior caudae ♉	299.31. 0	Declinatio	15°58′40″
			Triangulum australe	

De prima prius				De secunda			
Majus	68.24 –	92978		Majus	74. 1.20 –	96137	
Minus	65. 5¾ –	90700		Minus	65. 5.45 –	90700	
Differentia	3.18¼	{...}		Differentia	8.55.35	{...}	
Compl.	86.41¾	84331		Com.	81. 4.25	87196	
Sinus	99834	107900000		Sin.	98789		
Tertium	9. 3	84331	1	Tert:	29.13.45	115240	
Compl.	80.57	{...}	2	Comp.	60.46.15	87196	13216
Sinus	98755		8	Sin.	87265	{...}	
Differentia	1079		0	Differentia	11524		

Visus	1280	13216	Visus	
Sin.	98720	86784	Sinus	
Com.	80.49.20	60.12.30	Com.	
Quaes.	9.10.40	29.47.30	Quaesitus	
	281.23.35	299.31. 0		
		269.43.30	Falsum. Est proculdubio error in distantia pro 29 legendum 9.	

[a] *Versalien (Hrsg.)*

[1]1605 anno 8 Nov:
Proba 138 120
98 764
16 638
32 sub.
7 ad.
16 663[a]

☉ 19.14.13 ♏
♂ 29.56.15 ♒
100.42
100 16 200
420
41.27
13.49
13.49
41.27
41.27
29. 1

19.14.13 ♏
61.43.11
20.57.24 ♉
20.59.15 debuit:
1.51[b]

Haec sic sat bene conciliatur

60.55.39
29. 1
18.31
61.43.11
46.18
23.56
$9.15\frac{3}{5}$
$9.15\frac{3}{5}$
18.31

Jam sit 1593 $30\frac{1}{2}$ Julij
in 25.43. 6 ♌
2.30 Corr:
25.45.36 ♒
17. 2.57 ♌
171.17.21
3.11.17
47.49.15
3.11.17
3.11.17
1. 3.46
3.11
55.19

Hic in 17.48.18 ♓
deb. 17.39.30
9

138 120
16 forte paulo add:
138 136
101 326
15 372
18 sub.
9 ad.
15 363

36.18
50
6. 3
50.15
147.49. 5
30.15
55.19
149.14.39
36
137. 2.57
347.48.18
17.48. ♓[1]

[2]Sit anno 1593. $10\frac{1}{2}$ ⟨Aug.⟩
In 2.43. 8 ♓
2.30
2.45.38 ♓
27.37.53 ♌
174.52.15

138 1⟨55⟩
101 05⟨6⟩
15 468
24 dim.
18 add.
15 462
15
46.12
36.18
9.14
9.14
9.14
9.14
4.37
27.56

52.15
3.31.47
2.36
26.52
40.44
0.30
7.45
11.45
3. 4.11

3. 4.11
27.56
157.44.29
161.16.36
147.37.53 ♌
36
346.21.17
♂ 16.21.17 ♓
deb. 16. 7.30
14. differentia
54.45
3.31.47
2.42
27.54
42. 8
2.15
23.15
35.15
3.13.15
27.56
157.44.29
161.25.40
147.37.53
346.12.13
16.12.13
16. 7.30 deb.

3.31.47
2.30
6. 2.34
1. 1
1.45.54
8.49.28[2]

[1–1] *Nachtrag am linken Rand*
[a] *richtiger Wert* 16 613
[2–2] *Nachtrag am rechten Rand*
[b] *korrigiert aus* 49

XIV, 12ᵛ

	98789	8400000			98789	436800000	
Tert.	9.13.45	87196	84	Tert.	19.13.45	87196	5009
Com.	80.46.15	{...}		Com.	70.46.15	{...}	
	98705				94421		
Differentia	84	84				5009	
		99916				94991	
		87.39				71.47.20	
		2.21				18.12.40	
		299.11				299.31. 0	
Ne hoc quidem		297.50				281.18.20	
legatur ergo 19.					Prius [281.13.35] Ne		
				hoc quidem sit ergo		290.34.15	
				facta transpositio et			
				legatur 13.29.45			

	98789	155100000		
Tert.	13.29.45	87196	1179	Error est in stella, nam haec quam
	76.30.15	{...}		ego adhibui est in cornu, non in cauda.
	97238			Est ergo A.R. 319.20.30
	1551			Declinatio 18.23.20
		1779		Majus 71°36′40″ — 94894
		98221		Minus 65. 5.45 — 90700
		79.10.36		Differentia 6.30.55 {...}
		10.49.24		Com. 83.29. 5 86069
		299.31. 0		Sin. 99354
Ne hoc quidem		288.41.36		Ter. 1208900000
Stella debita				Com. 86069 14045
321.8.30 declinatio 17.53.20				Sin. 87265 {...}
				12089

Majus	72. 6.40	—	95165	14045
Minus	65. 5.45	—	90700	85955
Differentia	7. 0.55		{...}	59.16
Com.	82.59. 5		86315	30.44. 0
sin.	99251			319.20.30
Ter.				Ne hoc quidem 288.36.30
Com.			1198600000	Verum error in stella, quia
Sin.	87265		86315 13886	praecederis non est orientalis.
Differentia	11986		{...}	

	13886		
	86114	Ergo horâ 7°10′ A.R. ♂ 290.34.45, parallaxis vel	
	59.26.45	refractio nihil mutat. Nam. ♂ in meridiano proximè	
	30.33.15	fuit.	
	321. 8.30	Parallaxis quinta vel 6ta parte major solari.	
	290.35.15	Alt: 9. Resp: paral: Solis	2.51
Prius	290.34.15	Adde $\frac{1}{5}$	34
	1. 0	Paral. ♂	3.25
	30	Refractio solaris	10.30
	290.34.45	Fixarum esset Excessus	7. 0
⟨Cooriens⟩	19. 0. 0 ♉	tantum 6 Declinatio	24.54.15
Declinat.	22.10.22	Correcta	25. 1.15
At ♂	25. 1.15		
Basis lat:	2.50.53		

Anguli 81.56 84 19. 0
99011 14033 24
4969 4969 18.36. 0 ♉ long:'
{...} {...}
lat. 4920| 2.49.12 697|24

XIV, 13

22 Maji 1605
Post examen observationum oppositiones circumstantium

In anomalia 12.43.19 fuit distantia 166264
109110 290
109300 166554
190 82
95 166636
5
290

In anomalia 172.38 fuit 138266
152 14225
138114 152411 | 9333
90799 72 {...}
907 138186
99 166636
50 28450
3 14225
152 152411

Toties jam apogaea petit $\frac{5}{3}$ de mediocri telluris retineat hanc dimensionem. Sed qualis sit perigaeae proportio, nequeo intelligere.

Si $1\frac{2}{3}$ dat 100000 quid 138186
$1\frac{2}{3}$
Aliter 82912 133333
82912 4853
{...} 3333
Sed ... 68744 — Ab harmo- 1520
ad 100000 nicis non 1500
Ex ecc: 9300. longe re- 20
cedunt 16
$3\frac{2}{3}$

100000
82912
An. 17088
Ut 65824
ad 100000

Sic diurnus ad diurnum non
Sit proportio quae 100000
100000 dat 83333 quid $1\frac{2}{3}$ ad 66666
27777 33333
27777 16666
138888 83333

Sic diurni 38. 2 et 26.12
2282 157200000 |
2282 | 68888
{...} |

Prodit ex eccentricitate 9230.
Unde diurni desumpti.'

XIV, 63

Commentariorum in Theoriam Martis caput 32.

Ex binis observationibus, Marte circa apogaeum, et binis circa perigaeum versante, invenire lineam augium et proportionem orbium.

Circa apogaeum versatur Mars anno 1585. 17 Februarij, cujus diei hora 10 visus fuit

planeta per omnes cautiones in 15°12½′ ♌ cum latitudine borea 4°16′, vide hujus loci deductionem folio 404.

Secundo anno 1586. 27 Dec: cum ejus diei mane horâ 4 videretur in 29°42⅔′ ♍ cum lat: 2°46⅗′ bor. ut annotatum est fol. 29 et repetitum fol: 67. fol. 137. fol. 250.

Socium habet 1587. 1 Januarij, cujus diei mane hora 7°8′. Visus fuit ♂ fol. 262 per omnes cautiones in 1°4′36″ ♒, lat: 2°54′ borea. Et 9 Janu.

Tertius esse possit 1588 paulo post 10 Novembris ante 5 Decembris. Et quartus 1590 paulo ante 6 Octobris, qui loci ultimò probationis causa adducentur. Quintus sit jam
* 1600. 5 Martij circa m: n: in 29.12½ ♋, lat. 3°23′ fol. 244.

Circa perigaeum versatur Mars, anno 1589 die 1 Novembris cum hora 6⅙ vesperi videretur in 20.59¼ ♉, cum latit: 1.36 merid: per omnes cautiones ut est annotatum fol. 111 et fol. 250.

Secundo anno 1593 inter 31 Julij et 11 Augusti, cum quidem ut annotatum est in meis folijs parvis, die 31 Julij mane post mediam noctem h. 1¾ per omnes cautiones esset in 17.39½ ♓, lat: 6°6¼′ mer. Et 11 Aug. eâdem horâ 16°7½′ ♓ cum lat: 6.18⅚ merid. His ergo diebus undecim retrocessit per 1°32′ dietim 8′22″. Antecedentibus verò 6 diebus per 12 retrocesserat proximus stationi: et sequentibus 7 per 1.39, dietim ergo per 14′9″. Quibus ex circumstantijs colligitur, die 25 Julij fuisse stationarium. Itaque si Magini motus diur[1]nos contuleris, aequaliter a stationibus remotis ⟨die⟩bus, diurni tales erunt. Vide *XIV, 63ᵛ*
etiam fol: 246.

Jul.	31	17.39½ ♓			Respondet autem anno 1589. 1 ⟨Nov.⟩
Au.	1	17.35 ♓		4½	ex anno 1593. 6 Augusti h: 2.48
	2	17.30 ♓		5	
	3	17.24 ♓		6	6 Aug. h. 2.48 post
	4	17.17½ ♓		6½	6 Aug. h. 13.45 post vel 7 h. 1¼ ante
	5	17.10½ ♓		7	10.57
	6	17. 1 ♓	12	9½	Si 24 horis per 10 movetur, ergo
	7	16.52 ♓	52	9	h. 11, movebitur per 5 fere.
	8	16.42 ♓	42	10	
	9	16.32 ♓	31	10	Itaque locus respondens 16°57′ ♓.
	10	16.20½ ♓	19	11½	56¾
	11	16. 7½ ♓			

Tertiò[1] probationis loco adhiberi potest remotus ⟨Mar⟩te 1591. 26 Septembris. Nec saepius observatus Mars in perigaeo.

Ex his duobus locis visis extrue locum eccentricum et distantiam. Postea explora quantitatem motus diurni eccentrici circa perigaeum. Si circa apogaeum idem feceris, postea consideratione motuum diurnorum eccentricorum reliqua conficies. Primum enim curandum, ut habeantur loca eccentrica dierum oppositorum. Postea tamdiu ad-

[1] *am Rand*

1605
10.29.38.26
3.55
10.29.42.21
28.51.45
15
28.36.45
1. 5.36
At excessus anomaliae
178.54.24 178.53.54
179. 5.32 13.22
11. 8 178.40.32

54.26 dat 66. 6 quid 11
0.53 13.13
11 13
11. 4 13.26
4 4
11. 13′22″
178.40.32
36
148.36.45
29.56.13 ♒
20.59.15 ♉
38.57. 0

dendi diurni vel horarij eccentrici et apogaeus et perigaeus, donec incidant in loca opposita.

An tempora sibi rectè respondent, proba ex collectione longitudinis mediae ♂.

1588[1]	5.20.11.18	☉ 9.20.49.39		Simul et loca Solis computa
Oct.	5. 9.19. 3	9.29.38.12		Anomalia
h. 6	7.52	14.47		7.20.43. 0
m.10	13	22		3. 5.31.15
	10.29.38.26	7.20.43. 0		4.15.11.45
		1.29. 4	subt.	1.29. 4
		☉ 7.19.13.56 ♏		4.16.40.49
				136
1592	7. 5.51.21	9.20.51.30		
Julius	3.21. 6.11	6.28.57.26		dist. ☉ et ⊕ 98 683
d. 5	2.37.13	4.55.42		4.24.51.32
h. 2	2.37	4.56		3. 5.54.17
m.48	1. 3	1.58		1.19.17.15
	10.29.38.25	4.24.51.32		1.31.10
	Recte.	1.31.10		1.17.46. 5
		In 4.23.20.22 ♌		47

	Revidentur distantiae			dist. ☉ et ⊕ 101 201
an. sim.	4.16.40.49	−	49.17.15	
dimid. aeq:	44.32	−	45.35	
anom. eccentri	135.56.17		48.31.40	
	98 700		101 235[1]	

XIV, 65 [...][2]

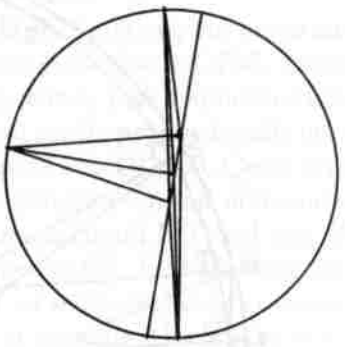
30 ♌	+ 1	+ 2. 0	Cum ergo ante aphelium et in eo sit excessus, circa perihelium defectus major, adde medio motui 1.
9 ♍		+ 1. 0	
26 ♍	+ 0.15	+ 1.15	Jam si apogaeum venit per 12 in antecedentia minuitur ante adjectoria per 2 augetur subtractoria. Minuitur infra subtractoria, augetur adjectoria.
6 ♎	+ 2.15	+ 3.15	
	+ 1.30	+ 2.30	
30 ♎		+ 1. 0	Sed incipiatur a long: media. Per 18 564 non sat magna eccentricitas in descensu nec sat magna in ascensu, illic per 3.15, hic per 1.15. Corrige per eccentricitatem 2.15, dim. 1.7, aug: eccent: 33, duplum 66. Ergo ecc: 18 630, dim. 9315. Sic in descensu adhuc excessus, etiamque jam aliquis in ascensu. Quare sub: long: mediae 1. Jam in apogaeo sublatus excessus, in perigaeo auctus defectus. Retrahatur perihelium minuetur subtractoria, augebitur adjectoria. Ita adhuc defectus in perihelio, jamque etiam malus
	plus		
5 ♏	+ 2.12	+ 3.12	
16 ♏	+ 3.15	+ 4.15	
13 ♐	+ 1. 0	+ 2. 0	
27 ♐	+ 1. 0	+ 2. 0	
6 ♒		+ 1. 0	
30 ♒	− 2′ 0	− 1. 0	
[12 ♓]			

[1] *am Rand*

10.29.40. 2		
	6.12.45.36	
	4.16.54.26	
	4. 7.20.58	
	9.33.28	
18	9.26. 0	
	7.28	
5	6.33	
42	55	

[2] *Brieffragment: Kepler an unbekannte Frau*

20	− 3.15	− 2.15	aliquis in aphelio. Adde rursum long. mediae, compensa-
12 ♉		+ 1. 0	bitur sed jam in medijs locis plus utrinque.
16 ♉	− 1.15	− 0.15	
7 ♊		+ 1. 0	Considera junctim. Sic long: media anterior habet
25 ♊		+ 1. 0	parvam multum eccentr.
17 ♋	+ 1.36	+ 2.36	circa 3.15. Posterior circa
23 ♋		+ 1. 0	1.15, differentia 2. Distri-
22 ♌	+ 1.36	+ 2.36	bue bifariam, et per eccen-



tricitatem corrige 2.15. Habebit ergo in descensu 1 plus, in ascensu 1 plus. Haec sunt contraria.

At si quod apsides requirunt addas, excessus descensus est $4\frac{1}{4}$, ascensus $0\frac{1}{4}$. Dic esse $3\frac{1}{4}$, asc: defectum $0\frac{3}{4}$. Eccentricitas corriget.

Aph: $1\frac{1}{2}$ plus. Perih: $3\frac{1}{2}$ minus. [...] Differentia 2. Ergo haec distribue ut stet utrinque 1. Ut igitur adimatur supra $2\frac{1}{2}$, relinquaturque minus. Retrahendum per 15 aphelium, tunc minuetur subt: infra, augebitur add:, itaque habebit adhuc 1 minus. Id: pensandum
* datur⟨medius⟩. [1]

Commentariorum in Theoriam Martis CAPUT 35[2]. *XIV, 49*[1]

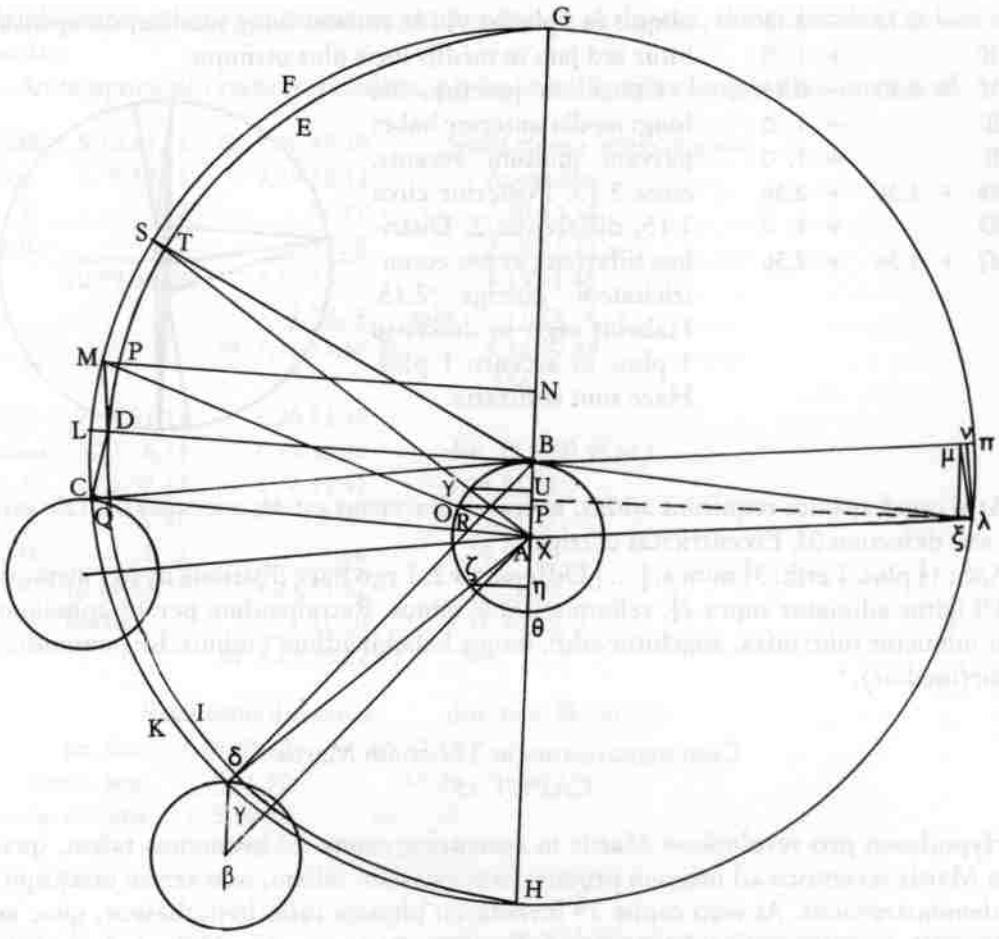
* Hypothesin pro revolutione Martis in eccentrico capite 17 invenimus talem, quae loca Martis eccentrica ad unguem promit. Eam vicariam saltem, non veram esse capite 18 demonstravimus. At vero capite 29 inventa est physica ratio hypotheseos, quae ad distantias propius accedit aphelias et perielias. Verumtamen capite 31 duplex ejus quoque defectus patuit, alter in eccentricitate nimis etiamnum aucta, alter in exorbitationibus circa octantes, ubi intra 5 et 9 minuta non attingimus vera loca eccentrica. Nodum hunc hactenus solvere non potuimus, donec capite 33 aliud accessit, nempe patuit, viam planetae ovalem esse.

His ergo omnibus praesuppositis, dico primò, si sunt morae ut distantiae a Sole, necesse est, quando viam Martis circularem ponimus, eccentricitatem ejus ab aequatione physica auctiorem prodi. Nam verè quidem ut area in figura oblonga, sic tempora ad loca aphelij et perielii accumulantur, magis tamen ad loca aphelij. Ergo cum hanc culpam in solam eccentricitatem conferamus ignavi, necessario majorem justo illam assumimus. Deinde eandem etiam ob causam necesse est in octantibus residere ⟨aliquam⟩ differentiam. Nam tempora, ut area, non tantum versus aphelium, sed etiam versus perihelium accumulantur. Vide fol. 531. [1]

Cum igitur in qualitate haec causa cum effectu consentiat, videamus jam et quantitatem: Et viam inveniamus computandi quantitatem, qua area perfecti circuli aream talis *ελλειψεως* superat. *XIV, 49*[v]

[3]N.B. Bisecetur AB et a medio puncto recta perpendicularis excitetur secans circulum in λ, ducaturque $\alpha\lambda$, eique quod jam ponitur parallelos $B\mu$ et $B\lambda$. Estque $B\lambda\alpha$ isoscelos, ergo $\alpha\lambda$ aequalis radio $B\lambda$. Centro A spacio $\alpha\lambda$ scribatur circulus secans $B\mu$ in μ et $\alpha\mu$ perpendicularis in $\alpha\lambda$, veniat $\mu\xi$, cui aequalis B $\varkappa$. Ut igitur $\lambda\xi$ ad $\xi\mu$, sic $\xi\mu$ ad reliquum diametri, quadratum igitur $\xi\mu$ et segmentorum diametri parallelogrammum sunt aequa-

[1] *korrigiert aus* 1
[2] *alte Numerierung; Versalien (Hrsg.)*
[3-3] *Hinzufügung*



ria. Et quia B$\varkappa$ quadratum cum $\varkappa\alpha$ quadrato aequat BA quadratum. Et quia Bλ, $\alpha\lambda$ aequales ut et Bπ, erunt BA, $\pi\lambda$ aequales et paralleli, sed et $\lambda\nu$ et B$\varkappa$ paralleli, ergo *AB*$\varkappa$, $\pi\lambda\nu$ aequales, et a$\varkappa$, $\nu\pi$ aequales. Sed et $\lambda\nu$, $\mu\xi$ aequales et paralleli, ergo $\mu\nu$ $\xi\lambda$ aequales. Et quia $\xi\mu\lambda$, $\pi\lambda\nu$ aequales, erunt et $\xi\lambda$, $\nu\pi$ aequales quare et $\alpha\varkappa$, $\xi\lambda$ aequales. Ergo $\xi\lambda$ in diametrum facit parallelogrammum aequale quadrato AB. Sed $\mu\pi$ dupla est ad $\xi\lambda$, et $\mu\pi$ latitudo lunulae ex Bπ. Ergo $\mu\pi$ in *B*π parallelogrammum facit aequale quadrato BA. Ergo quia ut LFGB ad quadratum LB, sic LFGEB ad DL, LB hoc est quadratum AB. At ut LFGB ad LBL, sic RYBA ad ABA. Erunt ergo aequalia LFGED et RYBA, si quidem esset ellipsis[3].

Duo aream ellipseos BGED non aequari areae circuli AGFC minus parallelogrammo BACD. Et contra aream ellipseos BHID non aequari areae circuli AHKC cui junctum sit parallelogrammum BACD. Nam sic ellipsis circulo aequaretur, quam tamen ob figuram *ελλειπουσαν* minorem statuimus.

Sed hoc contra est verum sic esse AB ad DL, ut GB ad AB.[1] Et puto quod area GEDLFG aequatura sit parallelogrammum ex LD, BG; vel certe quod sicut quadratum diametri ad aream circuli, sic hoc rectangulum ad hanc semilunialam. Nam ut LFGB ad quadratum LB, sic proxime DEGB ad rectangulum DB, BG, quae demonstratio ex Archimede aut Apollonio petenda. Ergò proxime etiam differentia LFGED ad differentiam seu rectangulum DL, LB. Proximè inquam. Simpliciter enim verum non est

[1] *Randbemerkung* Vide etiam atque etiam.

cum LAHID multo sit majus quam LFGED et vero hic utriusque eadem ratio ab hac assumptione ponatur.

Ut vides in schemate fol. 324 in adjectis.'

* Aliter tentabo demonstrationem. Dico aream ellipseos BGED non aequari areae circuli NGFM et ei quod sub MN, NB. Nam quaecumque sunt distantiae in GFM, omnes sunt in GED, sed sparsiores, quantitate NB. Si enim aequarentur, pars aequaretur toti. Videtur defectus aequari circulo AB, et id inde. Nam AB est media proportionalis inter DL, LB. Ergo quod fit ex AB quadratum, aequale est ei quod sub DL, LB. Quod si ex LD circulum scriberes, certè omnes ejus lineae seu sinus concurrerunt ad minuendas distantias AG, et sic summa omnium sinuum aequaret aream circuli LD. Sed jam illi breves sinus LD sparsi sunt in amplum spacium circumferentiae GL. Et paulo ante dictum spacium GEDIHKLFG esse ad rectangulum LDGH, ut semicirculus ad semiquadratum diametri. Sed aequalia quam AB et DL, LB, ergo et aequalia AB circulus et illa lunula. *XIV, 50 (3)*

Haec ad minimum ita certa sunt, ut nihil ad sensum patetur. Quaeritur quomodo per partes haec area circelli sit applicanda. Utrum sectores an segmenta. Segmenta sunt initio perquam tenuia, incrementa magna, fine maxima, incrementa pene nulla. Sectores sunt constantes et in proportione arithmetica. Et patet quod segmenta plus debeamus considerare quam sectores. Nam quia haec curtatio distantiarum fit per nutum circelli tantum quanta est aequatio. Certe utraque aequatio, et physica et eccentrica, fit multiplicatione omnium sinuum in eundem numerum, initio facto a minoribus. Ut jam taceam quod ipsa distantiarum curtatio hanc proportionem etiamnum minuit. Nam primus sinus pene nihil curtat, ultimus totus distantiae declinatur. Quare quodammodo duplicata sinuum proportio, scilicet arearum segmentorum requiritur.

Porrò ita agamus. Circa A centrum mundi circulus BO. Et si planeta in M connecte AM secabit BO in O, ergo areola POB minuetur area MNG pro quantitate GEPN, cui adjicietur triangulum APN.

Jam ad rem. Cùm ergo folio 530 per suppositionem perfecti circuli GL, inventa sit AB falsò 9248 sit jam vera. Postea repetitio fiet. Est ergo BG 100000 area circuli * 31415926536 ex Adriano.

9248		9264	
9248		9264	
{...}		{...}	
85525504	Quadratum AB	858	'
Si quadratum diametri vel radij		251327412	*XIV, 50**
dat suam circularem aream quid		15707963	
quoniam AB. 31415926536		2513274	
85525504		2695100000	
{...}		31415900000	
268686295,	Areola circelli	31464	
31415926536			
31147240241	Quantitas areae Ellipseos valet 360° gradus	In justa dimensione	
519120 | 671	6°	5235987756	
86520 | 112	1°	872664626	
1442 | 002	1′ minutum	14544410	
24 | 033	1″ secundum	242407	

Asumseramus AB 9248. Cum ergo in anomalia coaequata aequatio tota debeat esse 10°34′58″, tantumdem mutabit circellus eritque CQ sic ad sinum hunc, ut AB ad totum, et hoc loco tota distantia adimetur. Nisi quod hic dimidiandi est aequatio, ut vides in schemate.

Sinus ergo arcus 5°17′29″ est 9248
9222
{...}
853 QA 98721 {...}

99574 Hic etiam nunc
853

Hic non benè — 924800000 | Tangit 5.21.26
sum operatus 98721 | 93267 sc. BQA
repete {...} | Ergo QBG 95.21′26″
Quo minus QBG sit sector suae dimensionis, 41
deest ipsi ex hypothesi, quadrans circelli Pro area QBA 84.38.34
BA, sc: 67171574 QA 98726
Sed in justa dimensione sunt dim. AB 4624
{...}
90 7853981|574 456309
Et 5° 436335
Et 20′ 29090
Et 1′ 1454
Et 20″ 485
Et 6″ 144
8321489
Subt. 67171
Area QBA 8254318
456309
Area QEGA 8710627 |
8652011 | 100°
58616
1442 | 40′
5768
936 | 39″

Divide per sector s novum valorem
Prodit 100.40.39
debebat 100.34.58
Ergo adhuc minor eccentric⟨itas⟩
quam 9248.'

XIV, 51 (5) Adjicitur enim ad OFGB, area QBA et subtrahitur ARB. Et sive augeas AB, sive minuas, QA fere eadem manet. Tunc si augeas, augmentum in AQ mutatum accedit, decedit ejusdem augmenti quartam tantummodo pars gnomonis. Item si augeas AB, auges etiam sectorem GBQ.

Sit ergo in secunda positione AB 9170
9170
{...}
3141592653 6 840|88900 [...]
84088900
{...}
2641730 71 Areola circelli
314159265 36
311517534 65 Area ellipseos
{...}

Et cum sit AB 9170, et
BC 100000 et CAB rectus,
erit ex his CQ, 841, et CA sic.

9170 habet arcum 5.15.41
Com. 84.44.19 sin. sc: CA 99578½

Fiat ex 9170 tangens, ut sit AQ totus

9170000000		Tangit	5.18.22 sc: BQA
987375	9288	Ergo QBA	95.18.22
{...}			

Pro area QBA AQ 98737½
841
Est QA 98737½
dim. AB 4585
{...}
452711 Area QBA

In justa dimensione sunt

90°	7853981½
5	436335
10′	14544½
8′	11635
20″	485
2″	48½

Prodit 100.34.58
debebat 100.34.58
Exactissimè.

Subtrahe quartam areae circuli BA

8317030	Area GBCFG
66043	
8250987	Area GBQEG
452711	Area QBA
8703698	Area GEQA
8653265	
{...}	100°34′58

divide per sectoris novum valorem

Posita ergò eccentricitate 9170, quae proximè aequat illam quam praebet parallaxes in apogaeo et perigaeo, aequationes Ptolemaicae cum physicis in long: media exactissimè congruunt. [1]

Jam sit TAG vel SAG 45°. Ut ergo radius ad hunc sinum, sic AB ad ASB. 70711 *XIV, 51ᵛ*

9170
{...}
6484 3°43′ 4″ ASB angulus
48.43. 4 SBG. TBG erit paulò major

Agamus crassiori modò, nam ratione intricata est circa STX.

In justa dimensione sunt

45	3926990
3	261801
40′	58180
3′	4363
4″	96

Est area circelli

75147
4585
{...}
344549 Area trianguli BSA

264173		344549	
per novum valorem	865326	4595979	
	259598	3°	865326½ 53°6′46″
	4575		{...}
	1442⅕	3′	Prodit 53. 6.46
	4327		45
	248	10″	8. 6.46

Tota area ASG. Ut ergò videas an VYB sit subtrahendum, redige prius haec in arcus per valorem novum sectoris.

Valor circelli in novo valore sectoris. Sector YAB est pars ⅛, scilicet 22′54″. Ergo non sector est adimendus: ut verè supra collegi. Ut 14 ad 11 sic quadratum ad aream inscripti circuli. At inscripti quadrati area est ½ circumscripti.

Ptol:	7.53. 7	
	13.39	An VYB tanta
YVB[1]	14. 7	
	7.52.39	TEGA
deb.	7.53. 7	
	28	scilicet quia SBG debuit esse paulo major.

[1] *Hinzufügung* falsò

Ergo ut 7 ad 11 sic inscripti quadrati area ad aream circuli.
Hic YAV est $\frac{1}{8}$ hujus quadrati, ergo ut 7 ad 88 sic YAV ad aream circuli et quia YAB $\frac{1}{8}$ circuli, ergo ut 7 ad 11 sic YVA ad YBA.

22.54	YVA	14. 7
7	YBA	22.54
160.18	YBV	8.47

11

50.18	14′
44	
6	7″

Quando enim ex B per T lineam duco, cadit illa infra S.
Hic circiter 13′39″ adimenda sunt, cum YBV tantum valeat 8′47″.
Divide circellum per 13.39

Circellus 3° 3′10″		
13.39	$13\frac{1}{2}$	
2.57.27		
5.43.	0	

Hic ergo $13\frac{1}{2}$ pars circelli $\frac{1}{11}$ subtrahuntur et $\frac{4}{27}$ semicirculi, et $\frac{8}{27}$ quadrantis, sc. $\frac{1}{3\frac{1}{8}}$ ′

XIV, 52 (7) Jam sit δAH 45°, vel etiam γAH ut ergo radius ad hunc sinum, sic AB ad AγB, quae erit ideò etiam 3°43′4″. Sed AδB erit insensibili major. Hinc δBH insensibili minor, quam γBH. Estque 41°16′56″,

sinus	65976	In justo valore sectoris valet		40°	3490680	
	4585	38.° 8.12	γAH per novum	1°	87267	
	{...}	45	valorem	10′	14545	
	3025 00 area BγA	6.51.48	aequatio	6′	8727	
		7. 9.16	Ptolemaica	50″	1212	
		17.28		6″	145	
					3905076	
					605000	Imò subt.
					3300076	Area γAH
					865326$\frac{1}{2}$	Valor novi sec.
					{...}	38°8′12″

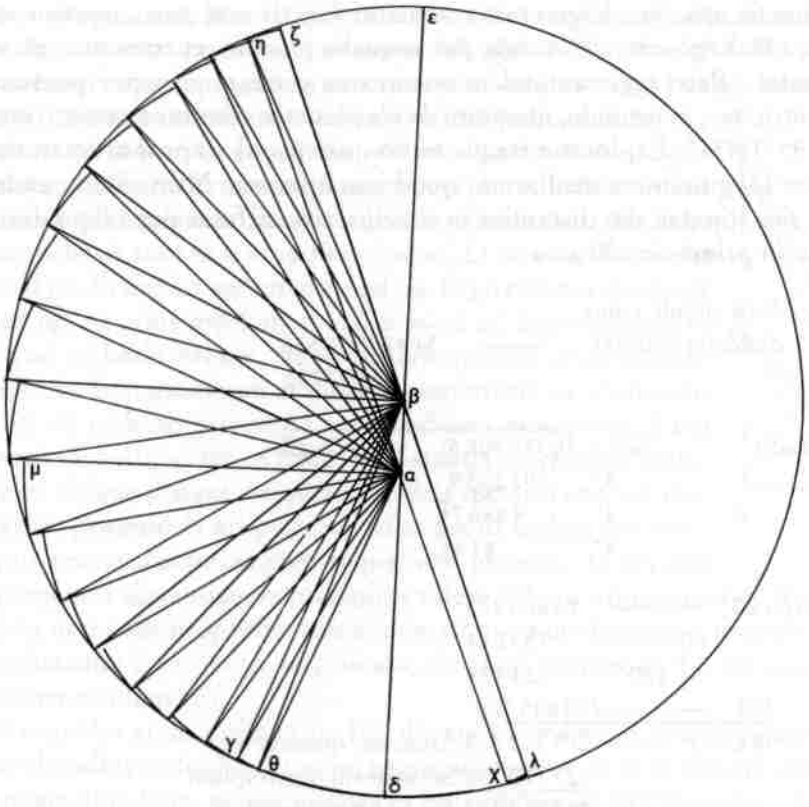
Hic 17.28 adimenda cum $\zeta\eta\vartheta$ valeat tantum 8.47. Et nota, [...] hic in minori portione eccentrici plus tamen est subtrahendum, quia etiam plus hic deficit. Item, valor sectorculi utrinque major est summâ subtrahendâ, semisequenti minor. Et tamen in Q totus quadrans subtrahendus. Et nota hic $\frac{1}{11}$ pars circuli ferè subtrahitur.

Nota verò ex ijs quae sunt versâ facie, circellum, quem hic subtraxeram, plus habere, quam *λειμμα* nostrum.

Videtur sector totus subtrahendus futurus, si perfecta esset ellipsis. Nunc quia circa apsides minus deficit, quam in ellipsi, minus etiam quam sector est subtrahendum. ′

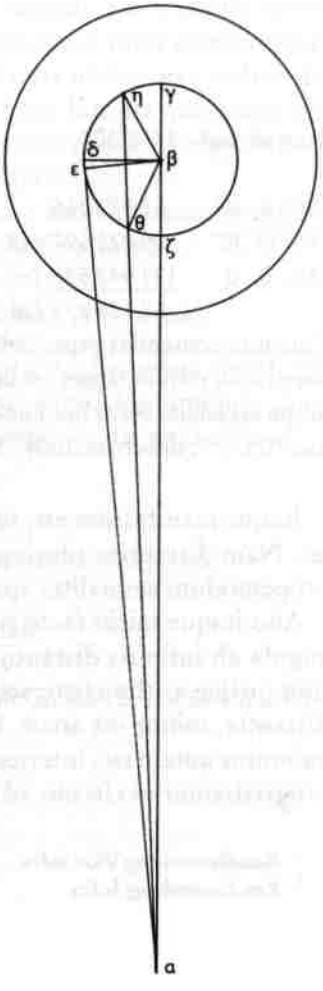
XIV, 52ᵛ Ex hoc diagrammate haec apparent: Si, quales in coaequatis anomalijs futurae erant distantiae, tales in anomalias eccentri respondentes transponentur futuram perfectam ellipsin. Nam *λειμματα* supra et infra sunt aequalia in aequalibus arcubus eccentri, idque ad sensum. II. Lemmata minorem habent proportionem ad parallelogrammum inter radium et subtensam aequationi in parvo circulo, quam circulus ad suum quadratum.

Primum sic probabimus; sint aequales arcus $\eta\varepsilon$, $\gamma\delta$. Ut ergo radius ad $\eta\alpha\beta$ minorem, et $\gamma\alpha\delta$ majorem sic $\beta\alpha$ ad $\beta\eta\alpha$ minorem et $\beta\gamma\alpha$ majorem. Sed aequales $\beta\eta\alpha$ et $\eta\beta\zeta$, sic $\beta\gamma\alpha$ ad $\gamma\alpha\vartheta$ major igitur $\gamma\alpha\vartheta$ quam $\eta\beta\zeta$ et multo major quam $\eta\alpha\zeta$ minor. Sequitur, si aequalia per aequales arcus infra et supra, *λείπει*, ex ϑ in γ plus deficere, quam ex η in ζ. Major igitur defectus γ quam ζ, at hoc non quaerebatur. Oportunum tamen est. Nam, producto $\zeta\beta$ in λ et $\eta\alpha$ in $\varkappa$, erit $\lambda\alpha\varkappa$ major quam $\eta\alpha\zeta$, et tralatio $\alpha\ \varkappa$ in λ ut prius $\alpha\ \vartheta$ in γ. Deinde id



sensibiliter patet in alio schemate. Tertiò in *αμ λειμμα* maximum est, at *μ* non in medio, non igitur perfecta ellipsis. '

Ad caput 35 Commentariorum in Theoriam Martis.



XIV, 28 (9)

Quamvis res est certa, ita esse moras, ut plana: Computatio tamen inde, tanquam ex genuina hypothesi institui non potest. Nondum igitur liberabamur prioribus paginis hypothesi vicaria. Nam primo *λειμμα* minus esse videtur circelli area, qui ab eccentricitate scribitur, deinde etsi aequalis, per partes tamen non applicabilis fuit. Tertio ipsi aequales viae arcus, in quocunque puncto alios et alios angulos subtenderent. Tentabo igitur aliam hypothesis computandae rationem. Primum certum est si *α* sit Sol, *αβ* radius Martis, *βγ* eccentricitas vera et centro *β*, spacio *βγ* scribatur circellus *γεζ* divisus in 360 et ab uno quoque gradu demittatur recta ad *α*, has fore distantias temporum aequalium, cum praesupponamus motum circelli circa *β* aequalem esse. Deinde et hoc certum est in area *γαεγ* esse summam omnium distantiarum quae per arcum *γηε* demittuntur ad *α*. Vicissim in area *εαζε* summam omnium distantiarum, quae ab arcu *εθζ* ad *α* demittuntur. Ita ut summa *γε* distantiarum, summam *εζ* distantiarum superet area *γζε*. Hic antequam progrediamur, investigabimus arcum *γε*. Cum ergo *δβ* sit ipsi *γα* ad rectos et *αεβ* itidem rectus, cum *αε* tangat circulum in *ε*, aequales igitur *αεβ* et *δβα*. Sed *αεβ*

aequatur junctis $\alpha\beta\varepsilon$, $\beta\alpha\varepsilon$. Ergo et $\delta\beta\alpha$ aequatur junctis $\alpha\beta\varepsilon$, $\beta\alpha\varepsilon$, aequatur verò etiam junctis $\alpha\beta\varepsilon$, $\varepsilon\beta\delta$. Ergò $\alpha\beta\varepsilon$, $\varepsilon\beta\delta$, et $\alpha\beta\varepsilon$, $\beta\alpha\varepsilon$ aequalia junctim, et communi $\alpha\beta\varepsilon$ ablata $\delta\beta\varepsilon$
XIV, 28^{v} et $\varepsilon\alpha\beta$ aequales. [1] Patet ergò tantundem esse in arcu $\gamma\varepsilon$ quantum supra quadrantem subtendit eccentricitas, et proinde, quantum de via planetae cernitur ex centro mundi recto angulo sc: 95°15′31″. Exploretur itaque tertiò quae n⟨on⟩ sit proportio arearum, et an eadem, quae longitudinum mediarum, quod jam optamus. Nam videtur eadem futura proportio, sive stipatae sint distantiae in circello, sive diffusae per Ellipoides.

Computetur primo circelli area

9165 Area circuli, cuius
9165 diameter 200000 —— 31415926536
{...} 83997225
83997225 {...}
quadratum radij 360 — 26388506 5| area circelli
circelli 4° 2932059
4′ 488672/3
4″ 814 1/2

Ergo 20° ——— 14660275
60′ —— 733014
120″ – 24434
360 ——— 263885065
381. 2′ —— 279302788 Areae $\varepsilon\beta\gamma$ quadruplum
527770130 Semicircelli quadruplum
248467342 Areae $\zeta\varepsilon\beta$ quadruplum

Pro area $\alpha\varepsilon\beta$

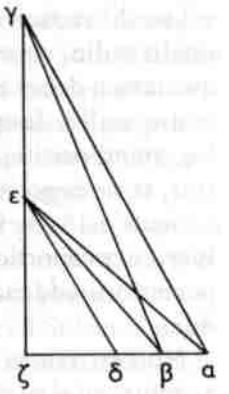
Cum sit $\varepsilon\alpha\beta$ 5°15′30″ Erit $\varepsilon\beta\alpha$ 84°44′30″
$\varepsilon\alpha$ 99579
90. 0. 0 65971266 divid. $\varepsilon\beta$ 4582 1/2
95°15′30″ 69825697 $\varepsilon\gamma\beta$ {...}
180. 0. 0 131942532 $\zeta\varepsilon\gamma$ 4563207 68 $\alpha\varepsilon\beta$
62116835 $\zeta\varepsilon\beta$ 621168 35 $\zeta\varepsilon\beta$
Cum non consentiat experientiae 3942039 33 $\varepsilon\zeta\alpha$
haec ratio, mirum tamen est tam 1319425 32 $\zeta\varepsilon\gamma$
prope accedere. Nam fiunt anoma- 5261464 65 $\gamma\varepsilon\alpha$ [1]
liae 103. 77, debebant 100 1/2. 79 1/2.

XIV, 29 (11) Itaque manifestum est, ne hanc quidem rationem valere: quod quidem et ratione patet. Nam distantiae plurimae versus ε stipatae sunt, versus γ sparsae: et tamen omnes propemodum aequaliter sparguntur per Ellipoides.

Alio itaque initio facto perpende, quod in Ellipoide constituantur infinita quasi triangula ab infinitis distantijs, quarum bases sint arcus Ellipoidis[1]. In ijs nec distantiae sunt ordine arithmetico, sed ut in circulo ordinatae, nec arcus aequales. Nam ubi major distantia, minor est arcus. Fingamus jam 360 distantias, omnes dimensae erunt. Ordinabuntur autem sic, interjectis Ellipoidis arcubus[2], ut aequalibus temporibus aequaliter progrediamur in circulo ad excerpendas distantias.

[1] *Randbemerkung* Vide infra
[2] *Randbemerkung* Infra

* At alibi probatur aequales triangulorum areas esse mensuram aequalium temporum. Ergo post aequales triangulorum (vel quasi triangulorum) areas distantiae ex circulo ordine, et aequali circuli progressu excerpentur. Sint jam arcus triangulorum rectaelineae[1]. Quaeritur, quae sit affectio aequalium trianguli arearum.



Aequealta sunt ut bases, aequebasia sunt ut altitudines. An aequispacia permutatam habent rationem basium cum altitudinibus? Planè. Sint enim duo triangula $\alpha\beta\gamma$ et $\alpha\delta\varepsilon$ aequalia, connectatur $\beta\varepsilon$. Ergo $\beta\varepsilon\alpha$, $\beta\gamma\alpha$ aequebasia sunt ut altitudines $\gamma\zeta$ ad $\varepsilon\zeta$. Et $\beta\varepsilon\alpha$, $\delta\varepsilon\beta$ aequealta sunt ut $\alpha\beta$ ad $\beta\delta$. Et $\alpha\varepsilon\delta$ ad $\alpha\varepsilon\beta$ est ut $\alpha\delta$ ad $\alpha\beta$. Ergò etiam $\alpha\gamma\beta$ ad $\alpha\varepsilon\beta$, est ut $\alpha\delta$ ad $\alpha\beta$. At prius $\alpha\gamma\beta$ fuit ad $\alpha\varepsilon\beta$ ut $\gamma\zeta$ ad $\varepsilon\zeta$. Ergo ut $\alpha\delta$ basis posterioris ad $\alpha\beta$ basin prioris, sic $\gamma\zeta$ altitudo prioris ad $\varepsilon\zeta$ altitudinem posterioris. Et permutatim ut $\alpha\delta$ basis posterioris ad $\gamma\zeta$ altitudinem prioris, sic $\alpha\beta$ basis prioris ad $\varepsilon\zeta$ altitudinem posterioris. Patet ergo propositum sufficienter[2]. Quare, ut distantia (correctius altitudo, nam non ubique distantia cum arcu efficit rectum) una ad alteram, sic arcus posterioris ad priorem. Hoc pacto ordine quidem ' extruerentur omnes distantiae cum aequatione physica. At ubi jam *XIV, 29v* in plano junguntur distantiae, non amplius valere videtur argumentatio. Nam a divisis ad conjuncta non valet proportio, nisi eadem sit omnium divisorum proportio.

Ut ergo distantia 2. 3. 4 etc. ad primam, sic arcus primae, sit 1 x ad arcum 2. 3. 4. Ita per minima eundum erit.

Ita post aequales areas ordinantur 180 distantiae ordine ex circulo, itaque in dimidium areae dimidius ordo distantiarum usque ad medios, et in plusquam dimidio, plus hic etiam quam dimidium, nempe aliquae ex brevioribus: ita fit Ellipoides. Ubi ad finem ventum fuerit producta omnia cum 1 x aequant 180° quid singuli. Ita multiplicabitur prima per 1 x et dividetur 180[ies]. Colligentur omnes et sic cujusque valor constituetur, per quem et distantiam constituetur angulus coaequatus. Et quia ut minores ordine distantiae ad maximam, sic arcus maximae ad continuae majores: hoc est quia idem per aliquot continuos dividitur, productorum seu quotientium, erunt eaedem proportiones crescentium, quae divisorum decrescentium, hoc est permutatae.

Porro[3] ne te angat, quod distantiae non ubique ad rectos secant circumferentiam Ellipoid⟨is⟩. Nam possunt duci secantes illam, ut in spiralibus Archimedis. '

Eorum, quae superioribus 2 folijs continentur, censura et repetitio. *XIV, 30 (13)*

Circellum triangulo imposui. At hoc non valet, ut in infinitis Archimedeis circuli triangulis. Imponendus potius est parallelogrammo: Cum enim parallelogrammum duplum sit ad triangulum, idem utrinque circellus additus proportiones diversas efficiet.

263 885 065	Area circelli
131 942 532½	Semiarea
916 500 000	Parallelogrammum sub eccentricitate et radio cui semiarea superstat
65 971 266	Quarta pars areae
982 471 266	Summa parallelogrammi et 4tae partis areae circelli. Summa longarum distantiarum.
850 528 734	Residuum parallelogrammi sublata ¼ areae circelli. Summa brevium distantiarum
1 833 000 000	Summa

[1] *Randbemerkung* Infra
[2] *Randbemerkung* Infra
[3] *Randbemerkung* Ad superiora

Hic jam praesupponendum id est, cujus veritas ad sensum patet, demonstratio alibi exquiretur: Cum planeta radio distat a Sole, est in longitudine media eccentri Ellipoidis.

Nam ut appareat consensus, quando planeta est in longitudine media anomaliae mediae, et sic etiam in longitudine media circelli distantiarum, tunc distantia ejus a Sole subtendit rectum sub radio et eccentricitate, sicque longior est adhuc. Ut ergo fiat aequalis radio, superandus est quadrans anomaliae mediae seu circelli distantiarum. Neque tamen debet esse superatio aequalis aequationi eccentri. Nam eo loco distat planeta minus radio. Itaque est quasi loco medio. Cum autem hoc pacto sectiones parallelogrammi per impositum semicirculum aequales accommodari, debeant distantijs non suis, et sic negocium in suspicionis periculo versetur: sic agemus.

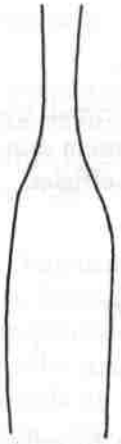
Sinus 5.15.31. Complementi 84.44.29 est 99579 versus 421. Hic postquam sumpta fuerit in proportione sui circelli ductus in radium facit particulam adimendam summae posteriori, addendam priori. Sed segmenti dimidium vicissim addendum et subtrahendum.

Non est tamen in primo aditu necessaria subtilitas ista. Simplicitatis causâ jam sic agamus, ac si planeta sese in linea rectâ libramento usus circellorum demitteret. Tunc sanè tenenda esset haec ipsa proportio. In futurum considerabimus an parallelogrammum statuere demonstrative possimus super circuli arcum, qui circulus aequentur radio planetae. Jam parva est differentia. Et quod caput est, quicquid uni terminorum adimi-
XIV, 30v tur, idem et alterj.[1] Sic ergo in longitudine media, in qua hic versamur, non quantitas sed proportio vitiatur, idque, insensibili minus. Circa apogaeum et perigaeum aliquid efficere possit: si quid sensibile potest.

Ergo 1833 fit 18°, quid 9824 $\frac{71266}{100000}$ | 58948
611 6 | 611
{...} | 962842

Hic ergo in media longitudine simplici mora excrevit per 6.28.42. Quod nimium est.

Rursum mirabile est, tam prope accedere superat justum per 1°12′ circiter. Supra enim error, quod totam aequationem illi ascribere volui.



Aliud machinamentum.

Circellum in longum extende, et in eum multiplica planum corporis solaris (secundum ea quae Fabricio respondi), sic ut initio et fine tardè crescat, in medijs subito. Vel aliter. Quia diameter corporis solaris aequalibus planetae descensibus crescit aequaliter. Aequales verò descensus metitur linea recta: fiat annulus ex circello crassitudinis inaequalis, dividaturque in portiones ex centro medij circuli. In eo repraesentabitur summa specierum Solis. Potius duo Solis diametrum in circellum ut fit summa diametrorum. Vel quod idem est, compleatur figura circelli. Vel quod idem, computa in perfecto eccentrico sic agens, quasi conficeret stella anomaliam mediam super centro eccentrici.[1]

Speculatio mea, qua aequationem totam Soli in solidum ascribo, locum non habet. Certissimum enim est, aequationem divisam aequaliter inter

[1] *Randbemerkung* Vide an sit planè idem. Certè aliae fiunt distantiae, cum planeta librationis motu ad Solem accedit, aliae cum epicyclico; illic in medio tempore mediocriter distat, hic plus etiam non. Verisimilius epicyclica medio, propter simplicitatem. Respicit planeta Solis diametrum, et scit quales circa illam effectus appareant ex accessu epicyclico quos sectatur. At si sectaretur effectus ex motu librationis, intenderet librationem: motum compositum. Disputandum de intentione. Neutrum enim realiter conficit, cum raptu turbetur.

causam physicam et geometricam. Eidem enim angulo a loco remotiore major arcus subtenditur. Cum ergo id in causa maneat, sic esse moras ut sunt distantiae: sint vero distantiae ut Solis apparentes diametri: sic ergo erunt morae, ut Solis apparentes diametri: non verò ut Solis apparentes species. Nisi fortasse dixeris, Solem non respicere ad viam planetae sed tantum ad suos angulos. Totum accuratius considerendum. ' Si neges, *XIV, 31 (15)* Soli impedimento esse spacia orbitae planetariae: sequetur aequalem esse Solis virtutem in remoto et in propinquo gradu. Ita haec virtus motoria in planetam recidet, ut quo is majorem Solem viderit, hoc celerior sit. Duo absurda. 1. Virtus communis[1] propemodum omnis. Soli adempta et[2] in singulos dispertita planetas. 2. Duae in planeta virtutes, altera alteram non observans, cum altera sit aequalis, altera cum Sole augeatur.

Contra si maneant solari virtuti gradus, illos aliter describere vix possumus, quàm quod per aequale spacium tardius moveant. Tentemus sane aliam, quod scilicet per proportionabile spacium tardius moveant. Id nihil est novi, cum remotiora proportionabilia sint et majora. Et cum dico proportionabilia spacia, dico angulum ad Solem. Describatur ergo sic, quod per aequalem angulum tardius moveant. Quid ergo est Soli angulus? Quid illi sit arcus planetae, video. Quid angulus, non video. Nisi forte dicas, Solem se ipsum unâ cum omnibus radijs suis, usque ad fixas extensis, certo temporis spacio convolvere: et relinquere rapere prout contingit occurrere aliquem planetam.

Sanè in superficiaria consideratione planè idem dico, cum Solem dico per idem spacium tanto tardius movere, quanto longius distat, et per proportionabile spacium duplo tardius, quàm distat. Ita planum visibile Solis mensura fuerit, non causa ex toto, pars enim viae planetae cedit. Hinc nota. Si Sol per speciem physicas aequationes conficeret, dupla esset illa ad aequationem eccentri. Ergo per diametrum conficit. Sanè omne quidem corpus Solis lucet, at non omne movet, sed tantum radij ex centro egredientes. Lux materialius aliquid est quam anima. Sol est corpus motoris. Lux est corporis ornamentum. Motor in centro nidulatur. Ita etsi Solis haemisphaerium a planeta cernitur, non tamen annuit hoc haemisphaerium omne ad planetam, sed pars in septentrionem, pars in austrum, pars in ortum, pars in occasum. Unde sequitur, neque per diametrum movere. ' Ita tota haec ad Fabricium perscripta speculatio evanescit, nisi quod mensura est *XIV, 31ᵛ* aequationum totalis. Dubito tamen, an accurata. Nam eccentri non est perfectus circulus.

Imo mensura est perfectissima, quod sic probo. Primum sive planeta in eccentro perfecto sive in Ellipoide moveatur, semper praesupponimus, sic esse moras in aequalibus orbitae arcubus, ut sunt distantiae a Sole. At ut sunt distantiae a Sole, sic [1]tangentes diametrorum[1] sunt diametri solares, quod alibi probatum est. Ergo ut diametri solares, sic permutatio[a] morae in aequalibus arcubus[2]. Deinde sic permutatim[a] sunt tangentes arcuum aequalium, ut distantiae eâdem ratione. Ergo et hi, ut diametri Solis, seu potius tangentes arcuum quos terni diameter Solis occupat. Dupla ergo proxime est ratio morarum in aequalibus angulis ad rationem permutatam[a] diametrorum. Sed et ratio planorum circularium a tangentibus arcuum visionum semidiametri Solis est dupla ad rationem diametrorum. Ergo, species Solis metiuntur angulorum confectorum proportionem permutatam. Nam inter semidiametrum Solis et tangentem anguli visionis ejus etsi exigua est differentia, tamen cum utrinque tangentes augeantur et diametri, tangentium ratio ad rationem diametrorum manet sic eadem, ut in multo pluribus quam 7 cyphris sinus totius nulla appareat discrepantia. [...]

Unicus scrupulus est removendus. Finxi planetam reniti. Non opus est. Finge non

[1–2] *am Rand*
[1–1] *Hinzufügung*
[2] *überschrieben* frustra Euclidis optica contra, in hac
[a] *Hinzufügung*

descendere, tardius circumibit, et quia remotior, et quia per majus spacium. Nihil jam renitatur, tantum descendat, erit adhuc illi via per majus spacium, quod tamen minuitur ipso descensu. Veneram in hanc opinionem ex consideratione epicycli, qui praeverteret concentricum.

Itaque cum appareret inesse motum epicyclo (quia quiete, et quasi tuitione limitum orbita fieret perfectus circulus) ne tamen is motus in solo nutu consisteret, finxi ipsum sese evolventum totaliter e virtute Solis, quia non apparebat, quorsum respiceret. Si ad fixas, nutus solus erat futurus, si ad Solem, restitutio non dabatur, sed tantum descensus. At non vidi me gradus virtutis solaris ut certa longiora spacia evertere. Nam si planeta renititur. Ergo si non reniteretur, iret in linea centri epicycli, illa vero inaequaliter it in concentrico inaequalitate tanta, quantam habet simplex eccentricus.[1]

NB[1] Ex huius folij discursu necessariò concluditur, posito, moras esse, ut distantias, posito etiam inaequalia spacia aequali virtute inaequaliter transiri; et deprehenso, quod descensus planetae praevertant eccentrum: Non esse naturâ tributam planetae viam epicyclicam longum.[2]

XIV, 18 (17)

De[3] physica planetarum aequatione denuo.

Rerum natura suadet, ut ab aequalibus incipiamus quae quidem caeteris inaequalitatis causa sunt: sed planeta distantias a ☉ omnes ordine (in circulo quidem ordinatas) conficit aequalibus temporibus. Et hae distantiae causa sunt, cur longius alicubi moretur planeta. A distantijs igitur incipiamus.

Caeterum cum sint inflictae distantiae, planum aliquod consulendum erit. Non potest autem id planum esse cui imminet epicyclus, id enim jam pridem est refutatum. Nam distantiae inaequaliter ordinantur, sparsae in apsidibus, confertae in longitudinibus medijs.

Consilium ergo hoc subit, ut spargantur aequaliter; id fit, si conum faciamus basi, quae sit epicyclo aequalis, latere quod aequet perigaeam distantiam, inque eo circumcirca ordinemus distantias ex circulo desumptas. Igitur.

1. Ex mechanicâ videtur linea per fastigia distantiarum transiens esse ellipsis.

2. Certum est, si per medias apsides ducas planum[4], quae conum per verticem et axin secat, partem ellipseos majorem esse ab uno sc: longiori latere coni. Itaque per medias longitudines circularis vel recta ducta supra se ex una parte majorem relinquit excessum, quam infra se defectum superficiei conicae sectae.

3. Videtur tamen hinc probari, sectionem hanc ellipsin non esse. Nam fastigia conveniunt in partes quidem oppositas, ideoque et longior diameter. At mediae distantiae in medias coni partes, seu in quadrantes cadunt, ubi crassissimus conus, quia in locis oppositis. Ibi autem non est medium ellipseos. Si ergo crassissima figura non in medio, hoc est, si breviter diameter non bisecat longiorem, non erit ellipsis? Responderi potest, paulo supra non quidem in locis coni oppositis, in majori tamen a vertice distantiâ puncta quaedam non opposita plus distare, quam proprius vertici opposita.[1]

XIV, 18v Hoc ergo opus, hic labor, 1. metiri superficiem curvam recti coni. 2. superficiem curvam recti coni secti utroque latere. 3. metiri superficiem quamcunque curvam inter

[1] *Absatz quergeschrieben am Rand*
[2] *Hinzufügung* Sed ubi venderis discursum aliter judicabis
[3] *Bemerkung am oberen Rand* Ad cap: 35
[4] lineam *gestrichen*

duas lineas a vertice, in basi coni nota circumferentiâ remotas interjectam. Nam his datis, ex tempore distantiam colligeremus, inde summam distantiarum priorum. Ex distantia et eccentricitate triangulum adjuncto radio circuli, jam diminuto. Ejus porrò valor sciretur. At ex area coni sciretur etiam valor plani confecti. Subtracto triangulo sciretur angulus ad centrum eccentrici (dempto exiguo), inde angulus visionis.

Considera si planum metireris, cui epicyclus imminet, idque multiplicares in arcus plano comprehensos. Videtur quod non. Hoc signo. Nam et summa et ima in 180 fere multiplicarentur. At aequê multiplicum eadem est talio. At certe simplicia locum non habent summa imis comparata in plano triangulari cui epicyclus est superpositus.

Vide tamen ista diligentius.

Nam in folijs alijs area inferior $\varepsilon\zeta\alpha$ fuit
$\varepsilon\zeta\alpha$ – 394 203 933, sed superior $\gamma\varepsilon\alpha$ 526 146 465
Arcus inferior – 84.44.30 Arcus superior – 95.15.30

Si haec in se invicem multiplicentur, factorum fiet ratio maior. At jam simplicium est major justo. Est nempe gradus quilibet multiplicandus in suas distantias. Recurrendum igitur rursus ad conum: si quidem verum sit, per summam distantiarum aliquid effici posse.

Si[1] circulus planetae perfectus esset, area trianguli aequatorij, cum contineat excessum supra sectorem, monstraret etiam excessum supra sectorem epicycli, quia si pariter incederent, sectores manerent similes.

At jam ipse epicyclici sectoris excessus efficit 1. brevius triangulum aequatorium, 2. alium valorem areae pro tempore, 3. inaequalitatem aliam extra triangulum, cum sectores etiam post triangulum non maneant similes.[1]

Ulterior horum consideratio per alia quaedam. *XIV, 19*

Cum sint morae ut distantiae, et summae morarum ut summae distantiarum, plana vero ut summae distantiarum, erunt summae morarum ut plana. Sed anomalia est summa morarum. Ergo anomalia simplex metitur plana, simul etiam prodit distantiam planetae. Habetur summa distantiarum in anomalia media. Quaeritur angulus sectoris ellipoidis. Dantur sufficientia, modo adesset demonstratio. Ellipoides certum est, duo sectoris latera dantur, planities datur.

Considera ergo sic. Per anomaliam mediam datur arcus quem planeta confecturus fuisset in celeritate et distantia mediocri. Datur verò et summa distantiarum in plano eccentrici perfecti quae major est illa. Et ut distantiae, dupla est ratio conversa angulorum anomaliae coaequatae. Quare multiplica planum in se, et divide per anomaliam mediam, ut ergo quod prodit ad anomaliam mediam, sic anomalia media ad coaequatam. Sit anomalia media 12, planum 15

15				12			
15	$18\frac{3}{4}$ dat 12 quid hoc			12			
75				144		144	
15				$18\frac{3}{4}$	$7\frac{2}{3}$	15	$9\frac{3}{5}$
225				{…}		135	
12	$18\frac{3}{4}$					9	
105							
{…}	$7\frac{2}{3}$ $9\frac{3}{5}$ 12. 15. $18\frac{3}{4}$						

[1] *Randbemerkung* Aliud

Hoc est, multiplica anomaliam mediam in se et divide per planum. Productum multiplica in se et divide per anomaliam mediam.

16
16 2. 4. 8. 16. 32
96 Hoc est multiplica planum in se et divide per anomaliam mediam, productum junge anomaliae mediae, et si summa facit 180 quid partium altera.
16
256 64

Praesupponuntur hic duo, primum anomalias medias constitui ad valorem mediae distantiae, deinde summas esse ut partes singulas,

ut si	2	est ad	3			2. 3. 4½	
	2	ad	4	} erit	6 ad 12	2. 4. 8	} 25 Falsum.[1]
	2	ad	5	} summa.		2. 5.12½	
						6.12.24.	

XIV, 19v Negocium revolvitur ad ellipoides, et jubemur computare ἔλλειμμα.

Nihil est cum summa distantiarum ex plano eccentri tanquam perfecti circuli colligenda. Fiunt enim longè aliae. Oportet planum ellipsis colligere. Ergo oportet prius posse describere.

Describit planeta ellipsin descensu circulari at apogaeo. Descensus fit aequalibus temporibus, possetque facile computari, si etiam aequaliter raperetur. At quo plus descendit, hoc fortius rapitur, ita ut mora orescat cum distantijs, aequaliter, aequalibus temporibus. Ita fit, ut sicut est apogaea distantia ad perigaeam, sic sit crebritas distantiarum in apogaeo ad illas in perigaeo. Ita cum aliâs distantiarum summa, si spargeretur aequaliter, colligeretur ex plano, ut jam sit colligenda in solido.

Si	109 165	100 000	90 835 quadrem		
Et per 100 000	9 165		9 165		
divida veniunt	119 170	100 000	82 510		
Eccentr:	19 170		17 490	119 170	9 165
	17 490	9 165		82 510	9165
	36 660	2		201 680	{...}
	18 330	18 330	Radius	100 840.	840

Si 100 840 dat 100 000 quid | 1 833 000 000
Considera hoc, ergò an post prolongatos et | 10084 0
abbreviatos radios planum officium faciat pro | {...} | 18 177
tota aequatione.

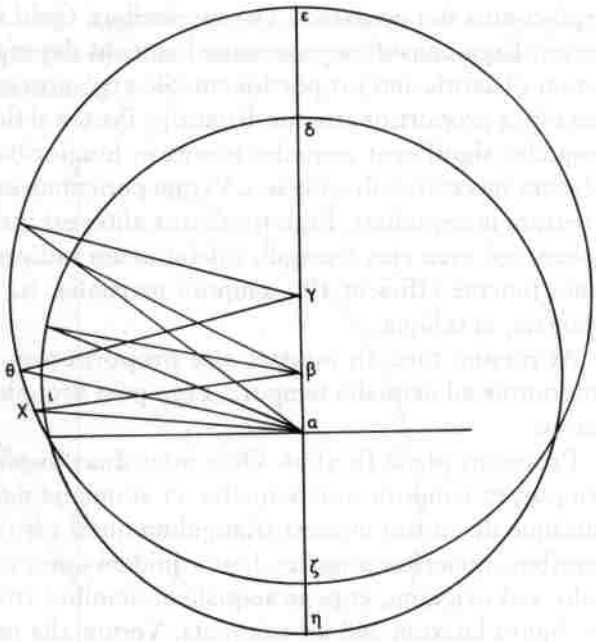
Nam concinnum est, radiorum proportionem duplicare, et plana eorum postea colligere circa eosdem angulos. An si ut medius ad reliquos, sic reliqui ad novos productos vel continuatos, an ergo tunc novi stent in circulo? Simile quid est in adjectis meis ad fol 272. Circulus novus hic fit major.

Sit $\beta\alpha$ ad $\delta\alpha$, ut $\delta\alpha$ ad $\alpha\varepsilon$. [...][1]

XIV, 20[1] Sit ut $\varepsilon\alpha$ ad $\alpha\delta$, sic $\alpha\delta$ ad $\delta\beta$. Erit sic etiam $\varepsilon\delta$ ad $\beta\alpha$. Et in proportione alia ut $\beta\eta$ vel $\beta\delta$ ad $\beta\zeta$, sic $\beta\zeta$ ad $\zeta\alpha$. Erit sic etiam $\beta\alpha$ ad $\zeta\eta$. Non ergo ut $\varepsilon\delta$ ad $\beta\alpha$, sic $\beta\alpha$ ad $\zeta\eta$. *

[1] *aus 21 (Kepler)*

An ergo si fiant ex $\varepsilon\zeta$ et ex $\delta\eta$ circuli, ubique sit haec futura ratio, ut sicut $\beta\delta$ ad $\alpha\iota$, sic $\alpha\iota$ ad $\alpha\varkappa$. Non est. Nam $\alpha\iota$ et $\beta\iota$ aequales at $\alpha\iota$ et $\alpha\varkappa$ non aequales. Quare hic futurum est $\varepsilon\lambda\lambda\iota\pi o\iota\delta\varepsilon\varsigma$. Mensura videtur idonea, sed quae ipsa mensurari tam non potest quam primum $\varepsilon\lambda\lambda\iota\pi o\iota\delta\varepsilon\varsigma$.



Soliditas nec ipsa regularis est. In medio fieret elevatior nec plana. Hoc tamen ex illa speculatione habemus. Quadra omnium graduum distantias, et adde sibi invicem; ut ergo summa ad 180 anomaliae coaequatae, ita singulae ad anomaliam coaequatam sui gradus, sed diligentius perpendenda.[1]

Praep.[1]

Praeparatio ad praxin. 1603 Sept:[2] *XIV, 20ʳ*

Propositum est, aequationes extruere et per veram et per vicariam rationem seu hypothesin.

Ergo si computentur distantiae in perfecto circulo eccentrico ad singulos gradus anomaliae coaequatae, ut aliquatenus folio 9 indicatum, et in meis schedis de aequationibus clarè demonstratum: Tunc illae distantiae respondent inaequalibus anomaliae mediae arcubus; sed secundum requisita fol. 11 horum indigemus distantijs ad gradus anomaliae mediae aequales. Ergo proportionaliter sunt illo reducendae distantiae hae. Ubi distantiae responderunt aequalibus temporum interstitijs, seu aequalibus anomalia mediae gradibus: postea sic

Distantia 109 163 dat primam 109 165, quid arcus primae 1 x vel $\frac{109\,165\,x}{109\,163}$. Sequitur $\frac{109\,165\,x}{109\,163}$ arcus secundae. Ita tertiae $\frac{109\,165\,x}{109\,159}$.

Hi arcus addendi. Dic ergò si denominator 109 163 augetur, ut fiat aequalis denominatori 109 165, quantum augebitur ejus numerator 109 165 x. Vides multiplicandum 109 165 semel in se, et summam dividendam in omnes ordine distantias, ut prodeat numerator fractionis cossicus, cujus denominator est semper 109 165. Ergò omnes ex divisionibus prodeuntes addendi, summa dividenda in 109 165. Quotiens valet 180 gradus, valor 1 x habebitur. Ex eo valores omnium arcuum.

At arcus illi non metiuntur angulos neque ad Solem, cum inaequaliter absint et obliqui sunt, nec ad centrum eccentrici, nam et ab hoc inaequaliter parumper obsistunt.

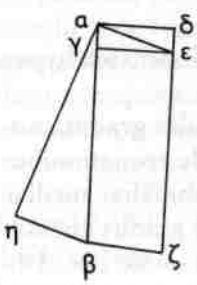
Ut ergò angulus quoque habeatur, perpende triangulorum areas esse aequales. Id an per superiora fieri possit, considerandum. Crura sunt subinde breviora per superiora, bases subinde longiores, per eadem. Sed et necessaria fiunt omnia tria trianguli latera,

[1] *Zu 20ʳ*
[2] *Hinzufügung*

ergò et area fiet necessaria ex superioribus. Quid si ergo non aequales deprehendantur areae? Ergo considera processum hactenus descriptum. Constitui arcus viae ad permutatam distantiarum proportionem. Sic ergò non novae in aequalibus itineribus sed itinera ipsa proportionarentur distantijs. Postea si fieri possent aequales areae, cum areae aequales significent aequales moras in longioribus itineribus, ergo planè velox fieret planeta successivè ab apogaeo. Verum periculum est, ne coactis lateribus deprehendatur arearum inaequalitas. Ergo processus aliter est instituendus. Non arcus distantiae apo-
XIV, 21 gaeae, sed area ejus trianguli valebit unam radicem: Inde areae distantiarum ' reliqua-
(23) rum. Junctae efficient 180 tempora martialia. Ita habebitur tempus seu area trianguli apogaei, et reliqua.

At rursum tunc an oportet esse proportionem permutatam? Considera. Distantiae referuntur ad aequalia tempora, ergo post aequales areas, quae quo longiores hoc exiliores.

Processus planè fit alius. Quia inter duas distantias interest triangulum, significans tempus, et tempora sunt aequalia, et anomalia media metitur tempus, ergo inter binas quasque distantias interest triangulum quod exprimitur uno gradu. Habetur area cum cruribus, quaeritur angulus. Latus quidem crura conjungens facit re segmentum de circulo, sed exiguum, et penè aequale in omnibus triangulis, quare ut circulus ad sectores sic figura laterum 360 ad triangula. Verum alia incommoditas. Crura et planicies non sunt connexi numeri, crura quidem cum area circuli sunt connexa, sed planicies seu area sectorculi est $\frac{1}{180}$ pars non semicirculi areae, sed ellipoidis. Ergo siquidem certa est demonstratio, aequalem esse defectui aream circelli eccentricitatis (quod quidem et in distantijs constituendis secutus sum). Auferatur igitur area circelli ab area circuli, residui pars $\frac{1}{360}$ est area trianguli. Sit parallelogrammum rectangulum $\alpha\delta\zeta\beta$, cujus area dupla ad aream nostri trianguli, longitudo $\alpha\beta$, distantia ex datis longior. Quod si ergo connexi sunt numeri distantiarum cum numeris areae, ut jam receptum est, ergo divide aream per $\alpha\beta$, prodit latitudo $\beta\zeta$, vel $\alpha\delta$. Extendatur $\beta\varepsilon$ quanta est brevior distantia, et ab ε descendat $\varepsilon\gamma$, ut ergo $\beta\varepsilon$ ad sinum totum, sic $\varepsilon\gamma$ ad sinum anguli $\gamma\beta\varepsilon$. et $\alpha\varepsilon\beta$ est dimidium areae. [...][1]



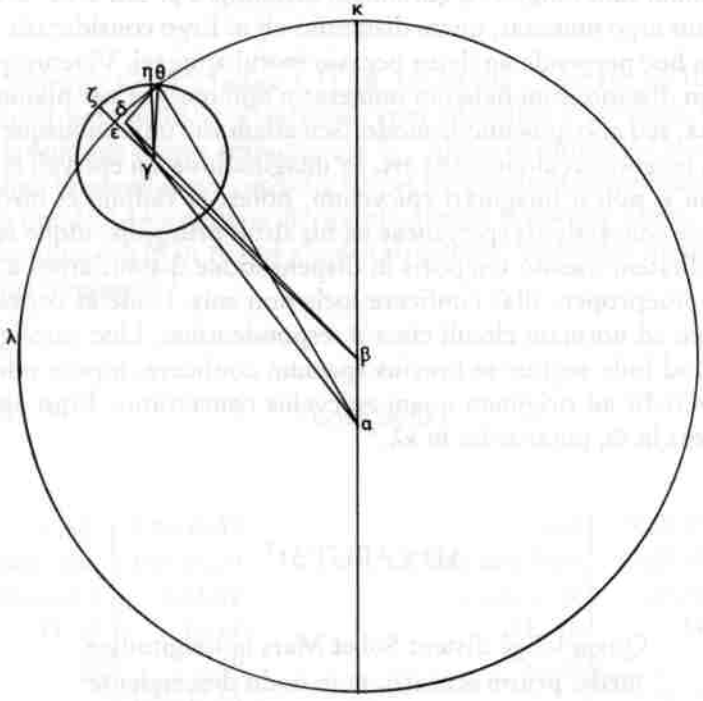
Aliter 1603. 3 Oct:

Certum est ex discursu folij 16 rectius instituto, tributum esse planetae motum epicyclicum etiam in longum. At eo dimidia saltem aequatio perficitur, reliqua pars aequationis originem habet a tardiori vel celeriori motu; is vero proportionatur distantijs. Quomodo haec enucleabimus? Ipse planeta et physice et topicè inaequaliter fertur. Si non topice ferretur inaequaliter, sed tantum descenderet, ascenderet; tunc ex hoc ascensu
XIV, 21v descensu sequeretur et physica aequatio. In plano enim eccentrici circuli ' mensuram caperet, et area trianguli aequatorij ostenderet aequationem. Nam[2] in sectore insunt omnes distantiae in eo circulo in quo planeta aequaliter incedit. Rursum si planeta non moveretur physicè inaequaliter sed topice, angulus valeret in circulo eccentrico pro aequatione topica. Sed jam permiscentur, et planeta ultra locum physice captum topice etiam progreditur. Oportet ergo signum ponere physici motus simplicis a quo topicus motus dependeat. At aequatio topica dependet a circelli centro, idque pro sua aequalitate observat. Ergo oportet dicere quod circelli centrum motum in concentrico, movea-

[1] *Randbemerkung* Non valet quia $\alpha\beta$ distantia longior connectit $\alpha\eta$, $\delta\beta$ datas arbitratu suo, ut forte $\alpha\varepsilon\beta\eta$ non sit rectangulum.

[2] *Randbemerkung* N.B.

tur tamen ad leges distantiarum physice. Ergò constituta eccentricitate et apogaeo, computetur area trianguli aequatorij et per id constituatur anomalia media, secundum quam sit etiam motus circelli circa centrum.



Sit $\alpha\beta$ eccentricitas, $\beta\varkappa$ radius, $\varkappa\eta\delta\varepsilon$ circulus eccentricus. Sitque $\delta\alpha\varkappa$ area anomalia media, et angulus $\delta\alpha\varkappa$ ostendat locum centri in γ. Sunt enim aequales $\alpha\gamma$ et $\beta\varkappa$, item $\gamma\eta$ et $\alpha\beta$. Ducatur per γ linea $\beta\gamma\varepsilon$, et sit $\gamma\eta$ parallelos ipsi $\alpha\varkappa$: quae verò est proportio $\varepsilon\beta\varkappa$ areae ad $\delta\alpha\varkappa$ aream, eadem sit proportio anguli $\zeta\gamma\eta$ ad $\zeta\gamma\vartheta$ erit et $\zeta\gamma\vartheta$ anomalia media.

Data igitur area $\delta\alpha\varkappa$, et eccentricitate $\beta\alpha$, cogitur quidem $\delta\alpha\varkappa$ angulus, sed methodus inquirendi hunc ex illis in obscuro est. Angulo verò $\delta\alpha\varkappa$ habito, in triangulo $\gamma\alpha\beta$, est $\gamma\alpha$ radius, $\alpha\beta$ eccentricitas, et $\gamma\alpha\beta$ datur, ergo et $\gamma\beta\varkappa$, hoc est area $\varepsilon\beta\varkappa$, et proportio $\varepsilon\beta\varkappa$ ad $\delta\alpha\varkappa$. Et quia $\zeta\gamma\eta$ et $\varepsilon\beta\varkappa$ aequales, igitur et proportio $\zeta\gamma\eta$ ad $\zeta\gamma\vartheta$, at $\delta\gamma\eta$, $\delta\alpha\beta$ aequales. Ergo $\delta\gamma\vartheta$ datur, et $\gamma\alpha$, $\gamma\vartheta$ crura, ergo et $\gamma\alpha\vartheta$ angulus et $\vartheta\alpha$ distantia vera.

Nota etiam quod $\beta\gamma\alpha$, $\varepsilon\gamma\delta$ aequales, et $\alpha\gamma\beta$ aequat junctos $\gamma\delta\beta$, $\gamma\beta\delta$.

Et quia area $\alpha\gamma\beta$ proxime facit aequalia cum angulo $\alpha\gamma\beta$, proxime igitur aequales $\varepsilon\gamma\delta$, $\eta\gamma\vartheta$ atque etiam $\varepsilon\beta\delta$, $\eta\beta\vartheta$. Ergo hinc $\delta\alpha$, $\vartheta\alpha$ proximè aequales.

Ex folio 2 horum patet eccentricitatem esse medium proportionale inter latitudinem lunulae et radij. Ergo qualium radius 100 000, erit curtatio 840. Curtus 99 160. Medium arithmeticum 99 580. At proxime ellipsis ad circulum ut 99 580 ad 100 000.

Ergo 420 dividat 100 000 | 240. Essent tantum 480 anni reditus Martij
42 0 | apogaei. Nisi forte separanda hic vis
84
160

ipsa sibi constans, et inspicienda tantum contracta spacia. Aut propior est ellipsis arculo, quam haec medietas patitur?

Nota verò quod Mars celerior fertur non tantum ob appropinquationem, sed etiam ob diminutum spacium, plus quam eccentricus fert. Quis hoc nobis compensabit? Puto

nemo rectius, quàm si sic agamus. Fac ut ϰβ ad ϰα, sic hanc ad novam, et ut ϰβ ad reliquum ϰα, sic hanc ad novam tunc omnes adde. Nam area non metietur distantias, etsi ex novis aream feceris. Revolvitur res ad corollas et solida.

Quod supra dictum notâ insignivi, non planè sic habet. Nam omnes ab α distantiae graduum aequalium sunt longiores, eorundem distantijs a β. Sed area vere numerat distantias a β, minus ergo numerat, quam distantias ab α. Ergo consideratis alibi quae hic superstruxi, jam hoc perpende an detur occasio motui apogaei. Videtur quod sic. Nam planeta summam distantiarum habet in numerato: non quidem per planum, haec enim mensura est falsa, sed alio quocunque modo. Scit etiam vim uniuscujusque distantiae, et spacia futura in magno circulo mensus est, ex imaginatione sui epicycli et proportionis ad radium. Nam si potest imaginari epicyclum, potest et radium et novum circulum. Ergo tempus suae conversionis epicyclicae ex his struit principijs, idque servat. Interim nescit, se aequalitatem tuendo temporis in dispensatione distantiarum a Sole, eo ipso ὑστερίζεσθαι et praepropere illas conficere locis non suis. Unde et occasio vitiatarum distantiarum, nec ad normam circuli circa β respondentium. Hoc vero ignorans, illud etiam nescit, quod inde seqitur se brevius spacium conficere, utpote inferius. Id vero conficiens citius redit ad originem quam epicyclus convertatur. Ergo apogaeum it in consequentia, iens in ϑι, putat se ire in ϰλ.[1]

AD CAPUT 51[1]

XIV, 32

Quam longè distent Sol et Mars in longitudine media priore eccentri, et in nodo descendente duas observationes probare.[2]

Anno 1589. 6 Maji h: $11\frac{1}{3}$ ♂ fuit in $27°7\frac{1}{3}'$ ♎ cum lat: 0.6′40″ bor. Et cum ante dies 21, nempe 15 Aprilis habuerit latitudinem 1°7 boream. Ergo proportionaliter post dies 2 h: 8 erit in nodo, die 8 Maji h. $19\frac{1}{3}$. Motus diurnus in antecedentia est $15\frac{1}{2}$, ergo competens interstitio est $36\frac{1}{3}'$. Et Mars ad susceptam horam in 26°31′ ♎. Reductionem per praecessionem ad completum 94, in 26.35.48 ♎.

Addo ad hoc tempus tria tempora periodica Martis; quo facto incisurus sum in annum 1594. 29 Decemb. h. $19\frac{1}{3}$, et correcta ut redeat ad eundem locum sub fixis 29 Dec: h: 18. Sunt autem observationes ad 27 Dec. h. 19 et 3 Janu: h: 19 anno 1595. Illae sunt consulendae.

Anno 1594. 28 Dec: mane h. 7°15′. Inter ♂ et Spicam 50°34′. Declinatio 21°41′. M. Alt. 8. A.R. Spicae 195.59. Declinatio 9°59′ merid:

$$\begin{matrix} 0 \\ 9 \end{matrix}$$

Hinc locus ejus cadit in $8.51\frac{1}{2}$ ♐ cum latitudine septentrionali $10\frac{1}{2}'$[3]. Est autem parallaxis ejus perexigua, non tertia pars solaris. Refractio ut fixae $6\frac{1}{2}$, ut Sol. 11. Et cum oriatur 24 ♐, debebitur latitudini $5\frac{1}{2}$ vel 9, longitudini 3 vel $6\frac{1}{2}$. Verisimilior solaris refractio quia Martem nodo propius admovet. Ergo esset ♂ visus in 8°58′ ♐.

[1] *Hinzufügung (Hrsg.)*

[2] *Randbemerkung* Simul, an nodi sint in locis oppositis.

[3] *Randbemerkung* Falsum apparet ex latit. quae debuit esse ferè nihil. Et alibi computari 8.43. Nisi forte distantia sit aequatoria. 195.59
50.34
246.33 Non est.

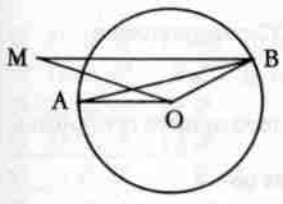
Sequente	3 Jan: hor.	19.10	visus in	13°36′40″ ♐	lat.	3′45″ bor.
Die	27 hora	19.15	in	8.51.30 ♐	lat.	10.30 bor.
Diebus	7	promotus est per		4.45.10	In lat.	6.45
		In Magino		4.51		

Est itaque diurnus 40′44″, bidua 1.21.28. Ut sit die 29 h: 19¼ in 10°13′ ♐. Et ante horam cum quadrante in 10.11 ♐ refractè, cum latitudine 8′30″ bor:. Quae cum nulla debeat esse, latitudinis itaque refractio est 8½′. Idque in altitudine nonagesimi circiter 35° quae titulum in parallactica ostendit 10½, et longitudinis in horizonte 6 quae parum diminuitur eo quod ♂ 14 gradibus ab oriente puncto eclipticae abest, sit 5½. Itaque ad nostrum momentum erit ♂ in 10.16½ ♐ sine refractione. Habentur itaque visa loca Martis ad haec bina momenta. [1]

Loca Solis

XIV, 32ʳ

1588	9.20.49.39	1593	9.20.37.10
Communis Apr.	3.28.16.39	Communis Nov.	10.29.12.22
Compl: 7	6.53.58	Compl. 28	27.35.53
H. 19	46.49	H. 18	44.21
20	49	0	
	1.26.47.54		9.18. 9.46
	3. 5.31. 0		3. 5.35. 0
	10.21.16.54		6.12.34.46
	1.40		2.10
	12		27.47
	1.14.55	☉	9.18.37.33 ♎
☉	1.28. 2.49 ♉	dist. ☉⊕	dist. ☉⊕
Adde praecess: 3 revolutionem	4.48	101 412 OA	OB 9 824
	1.28. 7.37	1 Triang.	Oportet tertium latus AB et angulos A.B invenire.
	9.18.37.33		
AOB	4. 9.30. 4		Ut ABO ad AO
	1.20.30		Sic AOB ad AB
	25.15		



	47 163		101 412			77 162		
	1 586		98 244			101 412		
	{...}		3 168 000 00			{...}		
	748 | 25.44		1 996 56		1	78 251 527 44		
			{...}		5	43333		1
	25.15. 0				8			8
	25.44				6	{...}		5
	25.40.44 ABO							8
	24.49.16 BAO							2

—2 Triang.

Cum ergo sit BO in 18.37.33 ♉
Et BM in 10.16.30 ♐
OBM erit 38.21. 3
Sed OBA 25.40.44
Ergo ABM 12.40.19

Et cum sit AO in 28. 7.37 ♈
Et AM in 26.35.48 ♎
Erit MAO 148.28.11
Sed BAO est 24.49.16
Ergo BAM 123.38.55
12.40.19
136.19.14
Ergo AMB 43.40.46

Ut vero AMB ad AB, ita MBA ad MA.

21938
180582
{...}

3961607916	AM
69062	57363
{...}	

3 Triang.

ut AMO ad AO
sic MAO ad MO

Est OA in 28. 7.37 ♏
Et AM 26.35.48 ♎
31.31.49
15.45.55

28211
27743
{...}
78261 6
4.28.30

16.50.12
28.57
7753

AM 57363
A ☉ 101412
44049 0
15877 5
{...}

20.14.25
15.45.55
4.28.30
AOM 11.17.25
28. 7.37 ♏ est auctus
OM 16.50.12 per praecess.
Planè anno 1594 fine. '

52295
101412
{...}

5303340540	MO
34596	1
7	5
43	3
	2
	9
	4

XIV, 33 Utrum stella Martis in distantijs ab aphelio aequalibus aequaliter a centro Solis distet.

Initiò computetur, quibus diebus anni 95 Mars fuerit in anomalia mediâ.

		Aphelium
1594	7.28.25.39	4.28.54.30 circiter
Dies 21	11	3.10.35. 0 Anomalia simplex graduum 90 coaequatorum
	8. 9.25.39	8. 9.29.30

Ergo anno 1595. 22 Januarij fuit in longitudine media priore. Est 44. in meo numero revolutorio.

			1.18.19.30 Anomalia simplex respondens co-
687	86		aequatae 1.28.54.30
88			7.28.25.39 1594
			5.19.53.51 577
539			2.49.53.51
86		Sex.5	2.37.12.35
453			12.41.16
625		D.24	12.34.36
			6.40

196 195
86 86
282 109

October habet 5.4. Ergo 21 Novembris anno 1595 in longitudine posteriore. Est 347 nostri numeri

687
6
$7\frac{1}{2}$
$5\frac{1}{2}$
8
3

347	44
44	687
303	384
$151\frac{1}{2}$	192
$195\frac{1}{2}$ Numerus perigaei	539 Numerus apogaei

Hinc jam copulae.

539			Residuum		
540.	538		52.	339	
550	528		62.	329	
{...}	{...}		{...}	{...}	
620	458		102	289	
45 post apogaeum		45 ante apog. 135 post apog.			135 ante apog:
630	448		112	279	
{...}	{...}		122	269	
680	398		132	259	
687	391	150: post apog:			150 ante apog:
10	381		142	249	
20	371		{...}	{...}	
30	361		192	199	
40	351		194	197	
42	349		$195\frac{1}{2}$	$195\frac{1}{2}$'	

Inquisitio
Die 42 nulla observatio

XIV, 33[v]

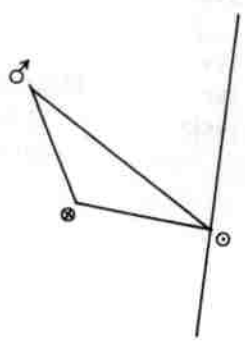
Prior 25.26 habet respondentes 366.365 Observatio 362
Prior 19 habet respondentes 372 Utrinque duae observationes, prius in 7 et 10, posterius in 10.11.
Posterior 54 habet respondentem 337 et extat observatio in 334.337.

☉ 25 ♉. ♂	27 ♎.	In revolutione	7, dies	199 est	6 Maji	1589:	Adest
☉ 16 ♑. ♂	8 ♐	In revolutione	10, dies	19 est	28 Dec:	1594.	Adest
☉ 23 ♑. ♂	12 ♐			25	3 Jan.	95	
☉ 24 ♑. ♂	13 ♐			26	4		adest
☉ 5 ♐. ♂	5 ♊	In revolutione	2, dies	362, est	80.	17 Novemb.	Adest
☉ 24 ♐. ♂	10 ♉.	In revolutione	10 dies	362 est	1595.	6 Decemb.	Adest
2 ♑. ♐	11 ♉			370		14 Dec: 19	Adest
				372		16 Dec:	
☉ 10 ♏. ♂	11 ♋	In revolutione	11 dies	362 est	1597.	23 Octob:	deest
☉ 11 ♏. ♂	11 ♋			369		30 Octob.	deest
☉ 18 ♉. ♂	2 ♑	In revolutione	8, dies	54 est	29 Apr.	91	Adest
☉ 24 ♒. ♂	19 ♈			334	3 Feb:	92	Adest
				337	6 Feb:	92	Adest

Anno 1589. 6 Maji h: $11\frac{1}{3}$ ♂ in $27.7\frac{1}{3}$ ♎, lat. $0.6\frac{2}{3}$ bor.

Solis		Martis	Aphelium	
9.20.49.39	1588	5.20.11.18	4.28.47.30	
3.28.16.39	Communis Apr.	2. 2.53.19	7.26. 0.20	
4.55.42	D. 5	2.37.13	2.27.12.50	
27. 6	H.11	14.25	87.12.50	
0.49	M.20	26	58.15	
1.24.29.55	Additio	3.39	26	
3. 5.30.55		7.26. 0.20	12.24	
10.19.59. 0			3	
1.17. 5		7.15.32.20	12.27	
☉ 1.25.47. 0 ♉		7.25.47. 0	76.32.23	
	⊕ ☉ ♂	10.14.40	76.44.50	
		18.25. 0	2.16.44.50	
10.20.38	♂ ⊕ ☉	28.39.40	4.28.47.30	
1. 9.22			7.15.32.20	Locus eccentricus
101 385			6.27. 7.20	Locus visus
		⊕ ♂ ☉	18.25. 0	Prosthaphaeresis

Ut ♂ ad ⊕ ☉ 101 385, sic ⊕ ad ♂ ☉
31 993



Prodit	153 915	47 962	
Tabula	153 832	101 385	
Differentia	83	(...)	
Angulus ad ♂ valde acutus est. Et forte ☉ ⊕ nimis longa ob 1800 pro 1700 forte unquam.		4 862 627 370 / 31593 / (...)	153 915 [1]

XIV, 34

Anno 1595

6 Decembris h: fuit[a] 8.30 In 10°26¼′ ♉, lat. 1°29′ bor.
40 Hic correctio[a]
17 Decembris[1] h: 7. 6 In : 11°31′27″ ♉ lat. 1°50′44″ bor.
omnino[b] proximis diebus[b]
18 Decembris h: 8.40 In: 11.41. 0 lat. 1.40. bor:
Proculdubio error in latitudine in diebus ultimis,
23[a] Decembris h: 7.30 In 12.39.45 ♉ lat. 1.44½ b.[a]

[1] *Randbemerkung* Hic error latitudinis necessario.
[a] *Hinzufügung*
[b–b] *Hinzufügung*

								Aphelium
	Annus 1594		9.20.22.51			7.28.25.39		4.28.55. 0
	Communis Nov.		10.29.12.22			5.25. 2.23		2.22. 2.53
	Dies 5		4.55.42			2.37.13		2. 6.52. 7
	H. 6		14.47			7.52		
	M: 30		1.14			40		81.25.34
			8.24.46.56			3.39		37.34
			3. 5.36			1.26.17.26		15 sub.
			5.19.10.56			4.28.55. 0		82. 2.53
			24. 0			3. 2.37.34		
57		☉	24.22.57 ♐	98 235		92.37.34		75.34.17
11	Hic error[a]	—	10.28.10					51.42
57	D. 17[d] h.6½	☉	4.51. 7 ♉	98 200		Sub. dies 11	5.45.52	76.25.59
571 40	D. 18 h.6½	☉	5.48.12 ♉	98 200			86.51.42	1.43
10.28.40							2	76.24.16
dierum 11							1.49	6
								76.24.21
						Sub: d. 1	31.28	
							86.20.14	75.34.17
								19.22
								15
								75.53.54

Accommodatio horum locorum semper ad horam 6½

4.28.55. 0	4.28.55. 0	4.28.55. 0
2.22. 2.53	2.16.24.21	2.15.53.54
2. 6.52. 7	2.12.30.39	2.13. 1. 6

Cum diurnus visibilis sit 10′. Ergo horarius est 25″. Pro 36′ horae veniunt 15″. Pro 2°10′ horis veniunt 54″. Ergo loca 10°26′15″ ♉ — 11°31′43″ ♉ — 11°41′54″ ♉

Apparet autem tabulam nostram dierum revolutiorum sat esse certam. Nam quia correspondent 22. Jan: et 1595 21 Novemb: indicat tabula correspondere etiam 89. 6 Maji et 16 Dec: 1595. At 1589. 6 Maji est distantia media apogaeo 2ˢ27°12′50″, sed 1595. 16 Decemb: 2.27 etc.

Ecc: ♂	2. 6.52. 7	—	2.12.30.39	—	2.13. 1. 6
Visus ♂	1.10.26.15		1.11.31.43		1.11.41.54
Divisores	26.25.52		1. 0.58.56		1. 1.19.12
	44512		30.58.56		31.19.12
			51477		51982
Ecc. ♂	2. 6.52. 7	—	2.12.30.39	—	2.13. 1. 6
☌ ☉	2.24.22.57		3. 4.51. 7		3. 5.48.12
	17.30.50		22.20.28		22.47. 6
	30094		38012		38728
Sinus	30094		38012		38728
Dist: ☉ ⊕	98235		98200		98200
	(...)		(...)		(...)
	2956284090		3732778400		3803089600
	44512		51477		51982

XIV, 34ᵛ

[a] *Hinzufügung*

Prodibunt distantiae ☌ ⊕ utiles pro latitudine

☍ ☉	2.24.22.57			3. 4.51. 7			3. 5.48.12	
Visus ☌	1.10.26.15			1.11.31.43			1.11.41.54	
	43.56.42			53.19.24			54. 6.18	
	69396			80205			81009	
	98235			98200			98200	
	{...}			{...}			{...}	
	6817116060			7876131000			795503800	
	44512	1^1		51477	1		51982	1
	{...}	5		{...}	5		{...}	5
		3			3			3
per 6 Dec:		1			0			0
		5			0			3
		2			3			5
Tabula	152518		Tabula	153003		Tab.	154042	
	153152			153920			153035	
	614			917			1007	

Error intercedit quia illic est major, hic minor justo, diebus tam paucis

Decembris	Maginus
6. 10.26	9.56
17 11.32^{66}	11.24^{88}
18 11.42^{10}	11.36^{12}

Hic quidem dissimilitudo sed periculosa etiam argumentatio prope stationes.

Errorem supra commisi in diurno Solis.

Jam hic videbo 6 Decembris, quid efficiat, in viso loco

si distantia sit 152518. 98235

Ex tabula quotientis 152500 et 100 dat 50 quid 98200 prodit 21659

100 dat 31 quid 18 35 $5\frac{1}{2}$

31 $21664\frac{1}{2}$

18 $17\frac{1}{2}$

5 | 4 21647

Angulus ad ☉ fuit

17.30.50	Tang.	649200	54.33.55	Minutis 15 minus.
162.29.10		21647	81.14.35	Et hic cum posterio-
81.14.35		{...}	8.24.22.57 Solis	ribus rectius tuetur
		140532	10.11.27 ♉ Hic locus prodit	analogiam ex Magino.[1]

XIV, 35 Errorem observationis esse certissimum est quod hinc videbis

1595. fine Octobris ☌ incidit in nodum ascendentem

23 Nov:	h.$9\frac{1}{2}$	in	11. 6.45 ♉.	lat. est	1° 7′50″ bor.
6 Dec:	h.$8\frac{1}{2}$	in	10.26.17 ♉	lat.	1.29. 4 bor.
11 Dec:	h.$7\frac{1}{10}$	in	11.31.27 ♉	lat.	1.40.44 b.
18 Dec.	h:$8\frac{2}{3}$	in	11.41. 0 ♉	lat.	1.40. 0 bor:
23 Dec:	h.$7\frac{2}{3}$	in	12.39.45 ♉	lat.	1.44.31 bor.

Omnino 6 Decembris adhuc crescere debuit latitudo, crescit enim in eccentrico, aut certe major esse debuit. Mittatur ergo 6 Dec:

[1] *Hinzufügung* Haec bene habent hucusque. Nam revidi. Itaque aut in observatione error, aut in computatione.

Repeto operationem per 17 Decembris

	☉			♂		
1594	9.20.22.51	8 103 1		7.28.25.39		75.34.17
Nov.	10.29.12.22	98 200		5.25. 2.23		50.54
D.16	15.46.13	(...)		8.23. 6		76.25.11
H. 7	17.15	[1]7 957 244 200		9.11		1.42
M. 6	15	5 150 4	154 498	8		76.23.29
	9. 5.38.56	(...)	Addi.	3.39		5
	3. 5.36. 0	Tab: 154 498		2. 2. 4. 6		76.23.34
	6. 0. 2.56	153 919		4.28.55. 0		2.16
Prosth:	7	579		2.26.50.54		4.28.55
☉	9. 5.39. 3	Hic ferè aequaliter		86.50.54	♂ in	2.12.31.26
Visus ♂ ☍	7.11.31.27	priore peccatur.		2	Visus in	1.11.31.27
	54. 7.36			1.42		31. 0. 0

Ex mea hypothesi computabo ut prius quotiens 22 100.

☉	9. 5.39. 3	Tan. 4 887 40	47.12.20	
Ea ♂	2.12.31.26	22 100	78.26.12	
	5. 6.52.23	977 480	5.39. 3	
	2.18.26.12	977 48	11.17.35	Prodit
	78	48 87	11.31.27	debuit
		10 801 2	14	differentia

Itaque in distantia 87.12.50 simplici ab apogaeo, versus longitudinem mediam priorem prodit 153 915[a]. Cum coaequata est 76.44.50.

At in distantia 86.50.54, visus post: lon. med. 154 498
Cum coaequata est 76.23.34. Per correctionem 22 sc: 88
154 410[b]

Perpende verò, et hoc, quod nonnihil hic prolongandus sit, ob latitudinem. '

Probetur 28 Dec: 1594. *XIV, 35ᵛ*

Ejus diei mane h: 7¼ inter ♂ et Spicam 50°34′, declinatio 23°41′, alt. ♂ 8° et 9°.

Dies 26 completus, horae 19.15. Restant ad finem anni 1594 d.4

		♂				
h.4.45	3.56.33	2. 5.46				
	9.51	5.15				
	1.51	59				
	3.58.15[c]	2.12. 0				76.32.23
1594	9.20.22.51	7.28.25.39				23.23
	9.16.24.36	7.26.13.39				76.55.46
	3. 5.35.15	Additio 3.39				40
	6.10.49.21	7.26.17.18			Ecc: ♂	76.55. 6
	22.34	4.28.53.55		94		2.16
☉	9.16.47.10 ♉	2.27.23.23		153 883	Dist. ♂	4.28.53.55
	98 232	1.45		153 789		7.15.49 1
		23.23				
		17				

[1] *am Rand* Valet 79 572 | 154 432
51 526
(...)

[a, b] *auf diese Zahlen bezieht sich die Randbemerkung* Hae debuerunt aequales esse.

[c] *richtiger Wert* 4.8.15

Per	153800	et 98200	22063		
	89	32	19	7.23.39	
	11	16 sub.	22044	30.29. 5	
	3 sub.		58869	1. 7.52.44	
Verus ☉	9.16.47.10		{...}	9.16.47.10	
Ecc: ♂	7.15.49. 1		12977	8. 8.54.26 ♐	
	2. 0.58. 9		Maginus	8. 7. 0 ♐	
	30.29. 5			47.26 differentia	

Eo anno Spica in 18.11. ♎. Et quia ♂ in 15.49.1 ♏. Nodus in 16.15.32, ergo ♂ est in boreali semicirculo per $26\frac{1}{2}'$. Motus qui facit 54″ inclinationis, cujus jam vix dimidium forte 32″ est in latitudine visa. Ergo ♂ in ecliptica, et haec distantia a Spica est basis, corrige ergo elongationem per latus latitudinis Spicae 1.59.

50°34′	157436	$157341\frac{1}{2}$	50.32.18	Haec ecliptica distantia
1.59	100060		6.18.11 ♎	
	{...}		♐ 8.43.18	Sed in varietatibus horizontis
		Computavi	8.54.26	
			11	

An varietates horizontis multum possint, sic habebis.

	Declinat 8.43.18 ♐.	21.50.20
Et ♂ est in ecliptica, inveniturque	per observationem declinare	21.41. 0
	Differentia	9.20
	Aufero latit.	32
		8.48

Hora $7\frac{1}{4}$ in m.c. 9 ♏, sub a.p. 57. Oritur $25\frac{1}{4}$ ♐, 26 angulus la.
54 29.51 ♐, 28. 6

Sit angulus 26.30, distantia a vertice 63°30′, horizontalis igitur ferè 10′, si teneret rationem parallaxeon. Et per $26\frac{1}{2}$ excerpe 4′30″ horizontalem longitudinis quae pene tota est hic, Marte in horizonte versante. Itaque in 8°47′40″ circiter correcte. Adhuc per 8 absumus a vero. [1]

XIV, 36 Hic ♂ nimis Soli propinquus, plus igitur debui subtrahere. Pone id per distantiam vitiatam fieri, manente aphelio certo, plus igitur debui addere ad dimidium angulum, plus igitur debuit esse in quotiente.

Resolvam	8.47.40 ♐	1317800000		
	16.47.10	117738	22372	Hic quotiens non
	38. 0.30	{...}		potest esse in
	37.59.30			98232 quam sub
Dim. ang.	30.29. 5			154800
	7.30.25			vel 154900
				Tab. 153789
				1100

Jam ferè certum est, in longitudinibus medijs nimium abbreviatos esse radios.

Repetenda est illa 6 Maji. 1589 cur non major defectus nostrae tabulae, an ob refractiones.

Vide ergo an perfectus circulus

Coaeq: 77	101 662	78	101 502	
	152 518		152 518	
	{...}		{...}	
	155 053		154 809	Ecce hic propior '

Anno 1595. 23 Dec: vesperi h: 7°32′ fuit ♂ in A.R. 39°38′34″, declinatio 17°21′. Hinc computant long: 12°30′45″ ♉, lat. 1°44′31″. Videndum. *XIV, 37*

39.32.32	———	12° 6′ 6″			15.29.26	111|0		
38.34		34			1.51			
6.20	6.6	12.40. 6 ♉		Dcl:	15.31.17			
36		Ecce		♂	17.21	Ang.	72. 6	17.54
592					1.49.43	60′	57. 7	18.27
3552						49′	46.38	15.22
68						43″	41	13
						Lat.	1.44.26	34. 2

Pro loco Solis annus 1595 competit

in 1603. 23 Dec. in mer. ☉ 11°32′31″ ♑

Pro annis 8 4

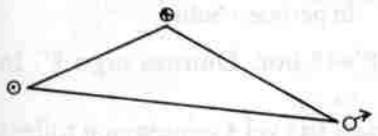
Anno 95 11.28.32 Diurnus 1.1.19

17.49 H. 7

1.17

5

4



⊕♂	12°40′ ♉	☉♂	15°35′ ♊	11°47′47″ ♑.	98 210	dist. ☉⊕
☉⊕	11.47.47 ♋	☉⊕	11.47.47 ♋	5.30		
	59. 7.47	⊕☉♂	26.12.47	6.18		
☉⊕♂	120.52.13		120.52.13			
			147. 5	Ut ♂ ad ☉⊕ sic ⊕ ad ☉♂.		

		⊕♂☉	32.55		85 833		
Pro eccentrico ♂					54 342	15795	
1594	7.28.25.39	84 —	101 380	159	{...}		
Simp: Nov.	5.25. 2.23		119	$44\frac{3}{4}$	1	98 210	
22	11.31.47		101 261	{...}	4	49 105	
H. 7	9.11		305 000	7116	7	6875	
M. 32	42		303 783		9	884	
Add.	3.55		5063		Auge ob	49	
	2. 5.13.37		154 423		latit:	155 123	Haec prodit distant.
	4.28.58.20					154 423	deb. hypothesis
	2.23.44.43						
Respond:	83.51. 5	—	73.29.24			700	Visio majore
	6.22		6.10				In perigaeo Solis. '
			73.23.14				
31.27 dat 30.16 quid			148.58.20				
Eccentricus			2.15.35. 6				

XIV, 37ᵛ Anno 1595. 18 Decemb: vesperi h: 8.40
Fuit ♂ in 11°40′ ♉, lat. 1°40′ bor.

Locus ☉ anno 1603 − 6.25.50 diurnus 61.19
Pro annis 8 4 Hor: 8 20.26
6.21.52
In merid: 20.26
Locus ☉ 6.42.18 ♋ dist. 98 200
H. 0.40 1.40
6.44. 0

Pro eccentrico ♂ ⊕♂ 11.40 ♉ ⊕☉ 6.44 ♋
1594 7.28.25.39 ☉♂ 13. 4.45 ♊ ⊕♂ 11.40 ♏
Nov. 5.25. 2.23 ☉♂⊕ 31.24.45 ☉⊕♂ 55. 4
D:17 8.54.33
H. 8 10.30 76. 1. 9 81 982 | 157 298
M.40′ 52 7.39 52 119
Add. 3.55 75.53.30 (...)
2. 2.37.52 148.58.15 98 200
4.28.58.15 73. 4.45 157 298
2.26.20.23 101 012 − ♂ 2.13. 4.45 ♊ 1 415 682
86.20.23 305 125 838
86.28.18 303 036 3 146
31.27 dat 30.27 7.55 5 050 60 1 544 67| Visio
154 043| hypothesis 1 540 43
424 Visio major est
In perigaeo Solis

Die 17 h: 6°10′ reponitur in 11°31′27″ ♉, lat. 1°40′44″ bor. Diurnus ergo 8′. In Magino 12.

At cum illa differentia 424 ad minimum 9 minuta efficiat, tria vel 4 minuta non tollent illam. Imo si promoveatur ♂, multo minor fiet anguli ♂ sinus, paulo vero minor anguli ⊕ sinus. Ergo quotiens 157 298 major, quare et 154 467 major. ¹

XIV, 38 Anno 1595. 6 Decemb. h.8.30
Mars visus in 10.26 ♉, lat. 1°29′30″ bor.

Locus ☉ 24. 9.58 Diurnus 61.18
3.58 20.26
24° 6 ♐
20.26
1.15
24°27′41 ♐ 98 232

Mars d. 18 h.8.40 fuit in 2. 2.37.52 Anom: simpl:
d. 6 h.8.30 6.17.20
Subt: 12 10 13
1.26.20.19
⊕ 24.27.41 ♊ 4.28.58.14
10.26. 0 ♉ 3. 2.37.55
44. 1.41 92.45.38 − 82.10.19
69 494 | 7.43 7.36 99 983
44 607 | 155 791 82. 2.43 305 000
(...) | 155 791 148.58.14 299 949
98 232 66.55.31 4 999
(...) ♂ 6.55.31 ♊ 304 948
1 530 37 Visio 10.26. 0 ♉ 152 474
26.29.31 Auge ob lat. 153 037 V. dat p.
563

Mense Decembri anno 1595 constans hoc est visione majorem prodi distantiam, quam hypothesi.

Quis est numerus qui cum 155791 multiplicatus producit 56300000.

Sit 1 x. Ergo 155791 x aequant 56300000 | 361 (...)

Si ergo ab eccentricitate 1800 auferam 361, aequavero visivam distantiam.' 361 / 1439

Anno 1595. 21.22 Julij ♂ in □ ☉ distantia est inventa 138663 Visione. *XIV, 38v*

Cum hypothesis daret 91125 / 305000 / 273375

Hic si distantia ☉ ⊕ non tam longa assumatur, quantam facit eccentricitas 1800, omninò lucrabimur haec 303.

4556 | 25 (277931 | 1389 66)

Visio hic minorem justo exhibet.

138966 / 303 differentia

Annus 1595 habet hoc peculiare, quod Sole in apsidas incidente Mars est in ejus quadrato et trino. Ergo ei similis 1593. 1597. Et 1580. 1582. '

Anno 1589: 6 Maji h.11°20′ Solis locus fuit 25.47 ♉. Distantia 101385. Colligitur autem longitudo media ♂ ex Tychone *XIV, 39*

7ˢ25°56′41″
3.55
7.26. 0.36
4.28.51.12
2.27. 9.24
99877
(...)
7223

4. 8.33
2.27. 9.24
83. 0.51
41.30.26
88496
(...)
70481
35.10.35
41.30.26
76.41. 1
148.51.12
225.32.13
Ecc: 15.32.13 ♍

Ac si tantum peccaretur, quantum in ☌, tunc essent hic pro correctione subtrahenda 2.12
15.30. 1

Contra si uteremur apogaeo anteriori capitis 42, debe-

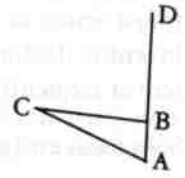
Sit primum in 15.30 ♏
27. 7⅓ ♎
18.22.40
27. 7.20 ♎
25.47 ♏
28.39.40

47963
101385
(...)
486273 | 154199
31529
(...)
Sit secundo
15.36
18.28.40

486273
31694 | 153428
(...)
153428
154199
771

Tanta potest esse differentia ad 6 scrupula, singula sc: scrupula dant 130. Hoc loco.

Computetur autem ipsa distantia. AB 14140, BC 152640.
CAD sit 76.39
vel 76.45 [...]
Ut CB ad CAB, sic BA ad BCA



141400000 | 9264
15264
137376

97338
9264
(...)
90171
5.10.24
76.45
81.55.24 CBD
Ut CAD ad CB vel ut BCA ad BA sic CBA ad CA

99008 | 109801
9017
(...)
109801
14140
(...)
155259|

38.28.41
43.36.42
82. 5.23 CAB jam

87.13.24 CBD
99883 | 100843
99048
(...)
152640
100843
(...)
153927[a]

Haec distantia prodit per ovalem. Quantus hic est tantus praecisè prodit ex aequatione cap: 17. At si dicamus illam

[a] *richtiger Wert* 153975

remus reponere in 15°36′ ♏.
Probo
87° 9′24″
4
87.13.24
99883
{...}
7224
4. 8.35
87.13.24
83. 4.49
41.32.25
88599
{...}
70563
35.12.28
41.32.25
76.44.53

Ergo per 15.32 ♏ prodiret 153969

At hic arguitur falsitatis ex eo quod nimis fit propinquus ei qui ex hypothesi extruitur.

Ex lege circuli
100000
9264
90736
109264 | 8343[a]
{...}
87.13.24
43.36.42
95267
83430
{...}
7948 | 38.28.41

aequationem peccare 2 scrupulis, ut in ♌ tunc circiter 300. Veritas hanc distantiam excedit.[1]

Nec multo aliud pro⟨diret⟩, verissimi aphelij usurpatione

XIV, 39ᵛ Anno 1594. 28 Dec: mane h. $7\frac{1}{4}$ ♂ in altitudine graduum 8° et 9°, observatus est a Spica 50°34′. Et cum proximè eclipticam steterit: in rectangulo igitur inter ♂ Spicam et ejus locum eclipticum datur basis 50.34, et latus 1.59. Ergo latus 50.32.38. Quare cum fuerit Spica in 18.11 ♎, Mars fuit in 8°43′18″ ♐. Qui locus declinat 21.50.20, sed ♂ inventus declinare 21.41. Ergo cum latitudine septentrionali 9′20″ visibili. Habuit autem et sequenti 4 Januarij adhuc 3′ bor: fuit. Parallaxis fuit nulla. Refractio est tollenda.

Solis locus est 16°47′10″ ♉. Cuius A.R. 288.12
Subtrahe horas $4\frac{3}{4}$ 60
11.15
216.57
Et add 90
Gradus aeq: or: 306.57 Or. 29 ♂
Nonag. 29 ♏

Angulus 26° Complementur. 64° Refractio fixarum

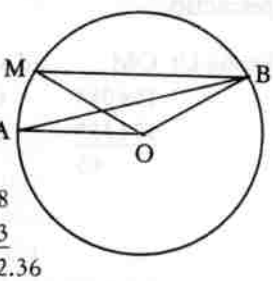
in alt. 8°	− 6′ 0″	— Solis 10′30″	
9°	6′45″	11′15″	
Medium	6.30	11	circiter
Ang. 64	6.51	9.53	
Tituli 26	2.51	4.49	Tituli
Anguli 70	1.53	3.46	
	46	48	
	2.39	4.34	

Igitur si visibiliter in 8°43′30″ ♐ lat. 9′20″ sept:
Tolle fixarum ref. 2′39″ 6′51″
Erit verior locus 8°46′ 9″ ♐ lat. 2′29″ sept:
At si solari utaris 4′34″ 9′53″
Esset locus 8°48′ 4″ lat. 0′33″ australis

[a] *richtiger Wert* 83043

Utrum horum sit verius sic perpendas. Hyems frigidus summa fuit, aspectus nullus, praeterquàm ☿ respond. ante. Ergo potius credo fixarum refractionibus.

Deinde colligitur ex Tychone long: media 7.26.13.39. At in long: media 7.26.0.36 ante sexennium, tantummodo 13 minutis ante hanc, imò post subtractionem praecessionis tantummodo 8 minutis ante; fuit ♂ citra suspicionem visus in latitudine boreali $6\frac{1}{3}$ minutorum. Cum igitur angulus ad ☉ fuerit 10.17′, ad Terram 28°41′, ostenditur inclinatio 2′30″ bor., major, si fuerit aliquam parallaxis. Hic quidem in praesenti loco si fuisset lat. $2\frac{1}{2}$, inclinatio esset major. Itaque media aliqua refractio inter fixarum et solarem regnat, et ♂ in 8°46$\frac{1}{3}$′ ♐. Fuit autem et ☌ ♂ ☽.[1]



XIV, 40

Sit OM nota puta 154 200

Et AMO 28.39.40 — Et AM 101 385

151.20.20 cuius latus — Index 20 663

Et index 20 400

Hoc datur per 149.13.57 — 2.33.17 — Et index 26.18 — 26.18

169 — 1. 3 — 38. 7 — 2.23

2.32.14 — 13. 9 — 52.36

16.42 cuius latus — 3.30.24 — 8.46

Et per 149.30.39 — 3. 4. 6 — 1.19

1.49.41 — 16.42 — 1. 3

2.32.14 | 43. 3 — Correctio

38. 3 — Prodit 169°43′13″ — lateris

1.41.30 — ☉ 25.47. 0 ♉

7.37 — 15.30.13 ♏

34

Si ergo OM in priori est 154 200, circa anomaliam mediam 87. Erit ergo jam 8 minutis post mediam paulo brevior. Et cum decrementum sit circiter 240, prop: 32

OM	154 168	BO	16.47.10 ♋	1.36
OB	98 232	BM	8.46.30 ♐	3.12
			38. 0.40	4.48

22 152

22 200 — et. 37°57′ 0″ — lat. 0°38′53″ — dant 61° 7. 0

48 — 59 — ☉ 16.47.10 ♋

4′48″ — 37.56. 1 — 0.38.55 — 15.40.10 ♏

11.57 — 4′33″

59 — 3.53 | 7

39

In anomalia media 87, respondet uni gradui 58.15. Ergo minutis 13.3 respondebunt 12.40. Quod si prius in 15.30.13 ♏, debuit jam videri in 15.42.53 ♏. Sed vide, an alicubi sit error. Erit autem abbreviandus radius usque dum 2.43 minutis amplius dissideant loca.

In priori 600 dat 38.7. In posteriori 11.57 — Summa 50′ 4″

Sed horum 2.32.14 dant 1. Et horum 38.55 dant 1 — Summa 3.11. 9.

38. 7	15′ 2″	ergo 600	11.57	
38. 3	18.24	dat 15.2	38.55	18′24″
4	33′26″	600 dat	3.53.30	Ergo 600 dat hoc
		utrinque	11.40.30	
		hanc summam	16.30	

33.26 dat 600 quid 6.30 33.26 dat 600 quid 2.40
516 5 Ergo hic distantia 154 084 – locus 15.27½ ♏
84 32.30 154 036 – locus 15.44 ♏
32 116 Correctio

Si abbreviares OA in ♉, prolongans CB in ♉ caderet adhuc multo anterius. In visione 89 nullus error, alt. 23 inter NO et MC. Si per BM quaeritur prolongatio, fit etiam retractio.[1]

XIV, 40v Proba Ut OM ad OAM sic OA ad OMA
154 084 OA 25.47. 0 ♉ 101 385 OM 15.27.30
101 385 MA 27. 7.20 ♎ AM 27. 7.20
40 28.39.40 18.20.10

47 962 Manet 101 385
65 799 154 084 | 65 799
{...} {...}
315 590 – 18°23′48″ Nam tel(e)scopum
27. 7.20
15.31. 8 ♏

Ut OM ad OBM, sic OB ad OMB.
154 036 OB 16.47.10 ♉ 98 232 OM 15.44 ♏
MB 8.46.30 ♐ BM 8.46½ ♐
98232 | 38. 0.40 23. 2.30
154 036 | 63 772 61 582 Manet 23. 7.24 Nec hic scopum tetigi.
{...} 63 772 8.46.30 ♐ Potius obfuimus neque profui-
369 492 15.39. 6 mus, idque circiter 2 minutis.
18 475 31. 8
4 311 8
431
12
39272

Tanta per augmentationem

98 232 | 98 232 | 61 582 101 385 | 47 962
926112 | 63 642 15 436 | 63 624 63 642 15 44 | 65 664 65 664
{...} {...} {...} {...} {...}
391 921 – 23. 4. 2 31494
154 400 5.22 dat 316, quid 3½ 123 8.46.20 18.21.24
154 084 3½ 1798 5.42.18 ♏ 27. 7.20 ♎
316 dat {...} 12 15.28.44 ♏
280[a] 1810 15.42. 6
13.22
Ergo 154 680 8
154 632[1] 5.22

[a] *richtiger Wert* 206

Compara haec cum tabulis novis. *XIV, 41*

1593	1.17. 8.30		Cum revisione tabularum		
No.	5.25. 2.23	1.17	7.27.18.34	27	
28	14.40.26		16	23	
18	23.36		7.27.18.50	81	
Add.	3.39		4.28.56. 0	54	
	7.27.18.34		2.28.22.50	62	
	4.28.53.55			100746	
	2.28 24.39		100684	100684	
	88|58.15	77.30.38	152570		
	11.39	24. 7	{...}		
	11.49	77.54.45	1536 14 Tabularis		
	19	148.53.55		Dist. 153642	
	20	226.48.40		100	
	24. 7	16.50.12		153542	
		1.32 differentia tolerabilis		153294	248 Satis magna.

Est autem praecise aequalis differentiae unius gradus ut si aphelium referretur uno gradu anterius.

An nodi in locis oppositis ex ☉

Scio [1]ex observatione[1], quod anno 1595 die 28 Oct: h: circiter 10 ♂ fuerit in nodo

1594	7.28.25.39	113 |	12.23		
Communis Sept.	4.23. 4.17	113 |		102.49.43	
Compl: 27	14. 9. 0		1. 3.40	13. 8	
	1. 5.38.56		12.23	103. 2.51	
Add.	3.39		36. 9	148.55	
	1. 5.42.37[a]		1.16	45.52. 9	
	4.28.55		8	1.15.52. 9 ♉	
	3.23.12.23		13. 8	H. 10 13. 6	
				1.16. 5.15	

Dissident haec duo loca ab oppositione ex Sole per 40′ minuta. Nescio an cautum sit anno 89 de parallaxi. Si non est cautum, ergo major latitudo, ergo posterius in nodum devehentem incidit. Ergo plus dissident loca. At esto cautum in anno 95, si post diem unum incidit ♂ in nodum, ergo parallaxis nimia esset adhibita: quae planetam justo plus in septentrionem evexisset: hoc non est credibile.

Quid si ergo anno 89 refractio aliqua fuit, cujus gratia apparuit lat. ♂ $6\frac{2}{3}$ borea quae fuerit minor, ut citius in nodum inciderit? Nam altitudo non fuit ultra 23 gradus in meridie. Hoc sic statuamus. Et plus foventes anno 95 quam 89. Ponamus nodum anno 1595 in 16°15′ ♉. [1]

Oppositio nodorum. *XIV, 41ᵛ*

1595. 25 Oct: h: 6 p: m:	14°21′ ♉		1589. 6 Maji h. $11\frac{1}{3}$ —		15.27 ♏
Adde motum verum tridui	1.40.14		Adde motum bidui et $\frac{1}{3}$		1.11
	16. 1.14 ♉				16.38 ♏
				Praec.	16. 5
					16.43

[1-1] *Einschub*

[a] *richtiger Wert* 35

Differimus[a] diei unius motu, ut ita ♂ anno 1595 potius vespera diei 29 fuerit in nodo. Putantes parallaxin esse magnam, nullum ipsum in septentrionem promovemus, quae si parva est, in meridie igitur.

Docebit aliquid Fabricij observatio 1602.18 Jun. Nam invenit 26′ b., cum ego computarem 21′ b. Est ante 17 ♏. Et si hic nodus promotior, in majori igitur inclinatione. Certe majorem nequaquam elicio 22 minutis. Videat Fabricius de certitudine suae observationis, nodi sunt certi pro hoc negocio, non potest fieri ut sint ultra 17 ♏ ♉. Inclinatio etiam est certa. An igitur propter 4 scrupula novae inaequalitatis suspicionem introducemus in gratiam observationis Fabricianae? Consulantur alia loca consimilia. ¹ *

XIV, 43 Nomen diei in revolutione est 561. Cui respondet in ascendente semicirculo 517.

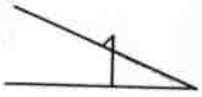
Ad 517 in rv: 4 1585. 24 Jan. ext:
518 in rv: 2.4.10 1581. 22 Ap: ext. 1585. 25 Jan.
520 in rv: 12 1600. 12 Feb.
521 in rv: 5 1586. 16 Dec. ext.
525 in rv: 6 1588. 6 Nov: ext.

Anno 1600 nocte quae praecessit 14.24 Januarij h:11°40′ fuerunt

A.R. sic: 134.23.39 Pede ♊
134.29.48 Ala ♍ Hinc long. 10.38.46 ♌
134.23.18 Cap: ♊ lat. 4.28.40 bor.
134.27.37 Corde ♌
Assumptum 134.24.33
Malim 134.26. 0 10.40 ♌

Anno 1585. 24 Jan: h. 9. 0. in 24. 9½ ♌ lat. 4.31. 0
Anno 1586. 16 Dec. mane h. 6½ 26.37.14 ♍. lat. 2.35 } Vide ergo
Anno 1586. 26 Decemb. h: 16. 29.42.40 ♍. lat. 2.46.36 } ne error
est ☉ 15. 3.45 ♉
Anno 1588. 6 Nov: mane h. 6.50 ♂ a corde ♌ 29.10, declinatio 4°10′ b.
23.16. 0 ♍ lat. 1.37 b.

Cor ♌ anno 88 completo in 24. 7 ♌
29.10
circiter 23.17 ♍, declinatio 2.40.31
sed ♂ 4.10
1.30.31



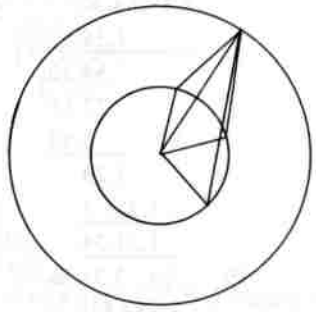
A.R. cordis anno 1600. 146.45.30. dcl: 13.53.30 b.
10 3.30
146.35.30 13.57. 0 b.

82½ 28½ 76. 3 29.10
12 12 4.10 60.50 —87321
164 56 80.13 — 98546 1752
826 286 71.53 — 95043 62. 7.52 85569
10 3⅔ 3503 27.52. 8 96795 8
1752 146.35.30 {...} 8
96795 174.27.38 4
66.35.30 23.24½ 174.20.32 23°50′ 0
60.35 26.12 7. 6 7 2
35.47 15.30 551.4260 48
36 15 551 23.57.48 ♌ — 2.27.26 238
1.36.58 Lat. 41.57 3857 3. 5 7⅘
23.15.51 ♍. 403 2.24.21 {...}
4.10 185|6
Basis 1.45.39

Ecce non tantum operae fuit opus supra enim primo intuitur prodijt 23.17

[a] *Differrimus*

1584 4. 4.31.14 — 98590
23 12. 3.13 — 15656
9 11.48 — {...}
3.55 — 1543 53
4.16.50.10 — 931 | 165792
4.28.46.41 — {...}
11.56.31
12. 3.13 — 10. 3.17
6.42 — 5.36 — 8. 2.51 — 166511 — 88
1. 7 — 9.57.41 — 10. 9.41 — 166311 — 86
5.36[a] — 28.46.41 — 11.56.31 — 165792 — 85'
18.49. 0 ♌
14.53.23 ♒ — 24. 9.30 ♌
15.12 — 5.20.30 ⟨N.⟩ 5.8.30
7.36
15.16.11
7. 6
15. 9. 5 ☉ ♒
24. 9.30 N.
9. 0.25



Anno 1586. 16 Dec: mane h: $6\frac{1}{2}$. desunt completo anno 1586 dies 16 h. $5\frac{1}{2}$ *XIV, 43'*

☉

8.23. 7 — 26. 6.24 — 10.15.48.24 — 4.16.51 ♉ — 4.38. 0 ♉ — 16 Dec.16
6.33 — 20.20.30 — 5.25. 2.23 — 26. 6.24 ♍ — 7. 4
39 — 25.45.54 — 7.20.13 — 81.49.33 — 4.30.56 — 16 Dec. 86
8.30.19 — 9720229 | 1 — 23.36 — 98984 — 15.20
4.27. 5.33 — 58446 | 6 — 39 — 982 — 4.15.36 — H. 6.0
4.18.35.14 — {...} | 6 — 3.55 — {...} — 1.15
3.55 | 3 — 4.18.39.10 — 97202288 — 4.16.51 ♉ — H. $6\frac{1}{2}$
4.18.39. 9 | 1 — bene — [...]
4.28.48.50 | 1
10. 9.41
9.57.27 — 8.18. 9
12.14 — 10. 1
10
9.28.20
4.28.48.50 Videtur in die erratum[1]
20.20.30

[1] *am Rand:*
Putavi esse observatione cum sit ex Magino. Ecce documenta alia 22. Oct: h. 6 a corde ♌ 6.10. Ergo indirectum in 0.27 ♍ et propter latitudinem multo ante hunc. Item propter 86, cum Maginus ponat in 0.42. Sic 1 Dec. h. 7 aequatoria, inter ♂ et cor 25°12'15" declinatio 6° 2'15" 66.44

26 D: h: 16 — 29.42.40
0.32. 0 ♎
0.50.20
15 D: h. $18\frac{1}{2}$ — 26.37.14 Ecce vitium
26.38

146.34
171.46.15
171.44.13 — 21. 2 ♍ — 3.34. 0 — 23.16 — 97074628
2 — 23.41 — 2.28.15 — 58554 — ⟨Re⟩ sic quidem
23.41 — {...} — 1659
11
20. 3.40
Mag. 20.44

[a] *richtig* 5.35

[...]

Anno 1588. 6 Nov: mane h: 6.50

1587	9.20. 4.50	– 11. 8.22.42			87289		
Oct. biss.	10. 0.37.21	5. 9.50.30			98630		
D. 4	3.56.33	2. 5.47			{...}		
H. 18	44.21	23.36			860931407		
M. 50	2. 3	1. 5			51704	1	
	7.25.25. 8	3.55			{...}	6	
	3. 5.30.38	4.20.47.35				6	
	4.19.54.30	4.28.50.26				5	
	1.38	8. 2.51				1	
	54.30	7.51.40	–	6.33.18		1	
	27.15	11.11		9.20			
	6.49	50. 3		6.42.38			
	1.29	1.52		28.50.26			
	1.23. 3	9.19		4.22. 7.48 ♌			
	1.21.34		♂	23.15.51 ♍			
☉	24. 3.34 ♏			31. 8. 3			
	98630			Adime vicariae	$1\frac{1}{2}$		
	23.15.51 ♍				31. 9.33		
	60.47.43						

8609314			
517	166396	Hic	$1\frac{1}{2}$ sc:
{...}		faciunt	115.[1]

*

XIV, 45 Ex aliquot locis per omnem ambitum orbis Telluris, Marte semper eodem eccentrici loco versante, probare locum eccentricum, distantiam Martis a Sole, proportionem orbium, eccentricitatem Terrae, aphelium ejus, et latitudines.[1]

In die 402 revolutoriae periodi et circiter apparent loca quinque vel sex: Nempe in revolutione 2.3.10.11.12.

Anno 1580. 27.29.30 Decembris, his careo. Pet.[a]

Anno 1582. 12 Nov: mane h: $6\frac{3}{4}$ ♂ observatus in $26.35\frac{1}{2}$ ♋, lat: 2°15′ bor:

Anno 1596. 12.16 Januarij careo his Pet.[a]

Anno 1597. 5 Dec: careo Pet.[a]

Anno 1599. 19 Octobris careo Pet.[a]

In die 438 usque 456 revolutionis 3.4.5.10.12[2]

Anno 1582. 28 Dec: Est oppositionalis.

Anno 1584. 12.21. Nov: vide fol. 75.

Anno 1586. 24 Sept: 10 Oct: careo. Petenda[a]

Anno 1596. 9 Martij fo: 123.

Anno 1599. 3.4. Dec: careo Petenda[a]

Haec[3] sequens observatione sine socia, et nondum conciliata[3]

[1] *Randbemerkung* Potest operatio pro 3 perfici et consentiunt mediocriter

[2] *Hinzufügung* Caetera mediocriter consentiunt

[3–3] *Hinzufügung*

[a] *Hinzufügung*

Anno 1582. 12 Novembris: h. 6.45

♂ ecc: 24.59. 2 ♊

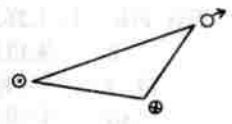
1581 9.20.31.38 9. 0. 8.20
29.35.17 ♏
Communis Oct. 9.29.38.12 Oct. 5. 9.19. 3 An: comm: 154.36.15
11 10.50.32 D.10 5.14.27 1591. 19 Feb.
H. 6 14.57 H.18 23.36 ☉ 29.35.17 ♏ 1589. 21 Mar.
45′ 1.51 45 59 Vis. ♂ 26.35.30 4 Apr.
8. 1.17. 0[a] Add. 3.55 Ang: vis. 122.59.47
3. 5.26. 0 2.15.10.20 Ex tabulis
Nota est 4.25.51. 0 4.28.44.20 E regione 22 800 latus
vesperti- 1.11.15 2.13.34 est 1.39.42
na, debuit 8. 0. 5.45 73.34. 0 36.15
esse matu- ☉ 0. 5.45 ♐ 95915 Error [17.56.24]
tina. 98495 {...} [...]
diurnus 6937
60.57 3.58.40
30′28″ 69.35.20
Matutina ☉ 29.35.17 ♏ 34.47.40 [Index 22 8
69487 363
98503 {...} 23163]
28.57.38 55342 E regione 98 503 dat 157 000 distantiam
34.47.40 hujus loci.
5.50. 2 Vitiosa. Hyp: 157 060.
3.58.40 Verte.[1]
9.48.42
2.15.10.20
♂ ecc. 24.59. 2 ♊

Idem radius ex doctrina triangulorum. *XIV, 45v*

Ubi per 157 100 videri debuit ? 122.59.47 ☉ ⊕ ♂
☉ 29.35.17 ♏ 57. 0.13
♂ ecc: 24.59. 2 ♊ 83870
1.54.36.15 98503
77.18. 7 {...}
443805 826155 | 157631
22925 5241 | [...]
{...} {...}
1017421 157100
45.29.40 98503
77.18. 7 585970
122.47.47 255603 | 22925
29.35.17 ♏ {...}
21 23643
116.47.30 23004
In 26.47.36 ♋ debuit 639
In 26.35.30 Visus 511
12 126[b]

Motus diurnus est non major minutis 6′. Consule dies sequentes 23.24 Nov. etc.

[1]Computavi ego 26.36.43 per distantiam a corde ♌ et supposita cognitam latitudinem[1]



26.35.30 ♋
24.59.2 ♊
☉ ♂ ⊕ 31.36.28

[1–1] *Hinzufügung*
[a] *richtig* 17.10
[b] *richtig* 128

Solicitabo tabulam via contrariâ.

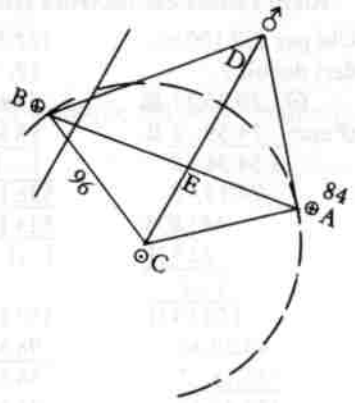
157631	98503		
157600	– 98500	– 23076	
31	3	9 ad.	
30		1 sub.	
9|30	154.36.15 —	23084	
	154. 0. 0	22800 ——	121.38.30
	36.15	28.24	1. 0.14
	1.39.42	44.38	21. 8
	36.15	20.32	122.59.52
	23.24	17.36	122.59.47
	9.45	17.44	ecce
	25.12	15	
	10	21. 8	
	1. 0.14		

Hic ergo prodit distantia 157631 Addendum ob latit.
Hypoth. 157060 circiter

[1]N.B. gemina via computata ex hypothesi. Et hactenus quidem haec sine socia. Est observatio per azimutha et altitudines et cor ☋.[1]

Anno 1584. 12 Nov: h: 13.26. In 23°14′ 5″ ☋ lat. 2°12′24″ bor.
20 Nov: h: 18.30 In 26. 0.30 ☋
d. 8 hor. 5. 4 2.46.25
Anno 1596. 9 Martij h. 7.40 In: 15.49.12 ♎ lat. 1.47.40

Annus 1595	2. 9.42.48	
Biss. Feb.	1. 1.26.40	
8	4.11.33	
H. 7	9.11	
40	52	
	3.15.31. 4	sine correct.
	9.45	praecessio
	3.15.21.19	
1583	9.22.42.38	
	5.22.38.41	
biss: Octob:	5. 9.50.30	
	12.48.11	
d.24	12.34.40	
	13.31	tuto copulabuntur. Nam
H.10	13. 6	in Magino motus dierum
	25	octo h: 5 est 2.47 vel
M.19	25	2.48. H. $2.46\frac{1}{2}$.'



XIV, 46 Quinque dierum in Magino motus est 1.34, dempto quod trienti seu horis 8 debetur 1°28′. Adde ad 20 Nov: h: 18.30 prodit 27°28′30″ ☋. Idque 25 Nov. h. $10\frac{1}{3}$.

[1-1] *Hinzufügung*

Pro loco Solis anno 1596. 9 Martij respondet 1604, cum proemptosi h. 1°32′. Ut haec tempus subtrahatur. Nam ubi est anno 96 in meridie, erit tot horis ante anno 1604.

Horae nostrae 7.40 — In meridie est in 29°16′3″♓, diurnus 59′21″.

Proem. 1.32 — H. 6 14.50 — Anno 84. H. 10.19
6. 8 — 20 — Proem. 3.50
29.16. 3 ♓ — 6.29
☉ 29.31.13 ♓

Probetur ex ordinario calculo.

1595 9.20. 8.32 — 1583 9.20. 3. 0 — 13.42.46 ♐
bis: Feb. 1.29. 8.20 — bis. Octob. 10. 0.37.20 — 15.17
8 7.53. 7 — 24 23.39.20 — 1.20
H. 7 17.15 — H. 10 24.38 — 13.59.23
40 1.49 — 19 47
11.27.28.53[a] — 8.14.45. 5 — 29.31.24 ♓-BC
3. 5.36 — 3. 5.27 — 14. 0. 3 ♐-AC
8.21.52.53 — 5. 9.18. 5 — 105.31.21
2. 2.31 — 45. 2 — 9.38[1]
11.29.31.24 — 8.14. 0. 3 — 105.21.43
97. 6 — BCA 74.38.17

BC 99764 — 159.4 — 37.19. 9
98318 — CA 98318 — 76232
1446000 00 | 730 — [...] — [...]
198082 | — 730
{...} | — 22 | 869 60
533 | 624
556 |

96 15.49.12 ♊ BD — 20 Nov: h: 18.30 — 19. 8
84 27.26.30 ♌ AD — 25 Nov. h: 10.19 — 37.19. 9
71.37.18 — 4 15.49 — BAC 38.38.17
Praec: 9.38 ad. — CBA 37. 0. 1
BDA 71.46.56 — Pro 4 diebus adde 1.14
BC 29.31.24 ♓ — AC 14. 0. 3 ♐ — Pro 16 horis 12
BD 15.49.12 ♊ — AD 27.26.30 ♌ — 26. 0.30 ♌
CBD 76.17.48 — CAD 106.33.33 — 27.26.30 ♌
CBA 37. 0. 1 — CAB 37.38.17
ABD 39.17.47 — BAD 68.55.16 — Ut CAB ad CB, sic BCA ad BA
39.17.47 Proba — 96427
71.46.56 — 99764
179.59.59 — {...}
96199 43 | BA
61067 | 157531[1]
{...}

* [1] *Hinzufügung:* Praecess. an 11 / 4

[a] *richtig* 29.3

XIV, 46v Ut BCD ad BD, sic DBC ad DC quaesitam

97 153
154 748
{...}
1503 433 2 | CD
92086 | 163 264
{...}

Ut BDA ad BA, sic BAD ad BD.

93 309
157 531
{...}
14 699 060 | BD
94987 | 154 748
{...}

CBD 76.17.48
103.42.12
51.51. 6
BD 154 748
BC 99 764
54 984 000 0
25 451 2
{...}

127 314
21 304
{...}
2711|
509
27169
21 304

15.12. 0
51.51. 6
BCD 67. 3. 6
29.34.21 ♓
♂ ecc: 22.31.15 ♋
anno 96

Compara cum hypothesi 9165.

Aphelium 4.28.58.30
3.15.35. 0
An. simpl. 43.23.30
6.56.15
Coaeq: 36.27.15

distantia ex tabula
162 956
163 264
308

Correcta long. media 3.15.35. 0
3.22.31.15
Aequatio 6.56.15

Ex tab: 43 —— 36°20′27″
20.26
23.30
36.40.53
52.10
17.23.20
2.36.30
26. 5
20.26
13′38″ differentia
Alicubi igitur error

Maginum discrimen
36.40.53
43.23.30
6.42.37
15.35
22.17.37

Sequenti pagina ex observatione computata distantia anni 96 consentit valdè prope cum hac tabulari. Est 162 986. Ergo error potius anno 84.

Ibidem probatum est observationem anni 1584 satis alludere ad hanc distantiam: Nam exhibet illam, 163 092, assumpto loco viso 27.27 ♌. At si 27°29′ ♌ usurpes, planè prodit 162 978, quod ibi fuit probatum. Esse autem 27°29′ ♌ sumendum, probatum fuit per observationem diei 27, ubi tempus per fixae distantiam a meridiano dubiae conditionis est designatum in meis descriptis. Nam si distantia orientalis media nox signatur, sequens diem 27, et ♂ est in horizonte ferè. At si, quod verisimilius, Mars altior fuit, ergo fixae distantia occidentalis, et tempus matutinum diei 27, et hoc vult 27°29′ ♌.

Tertia anno 1583. 8 Jan: etiam mediocris est ut apparet in sequenti pagina. Nam ibi ad 17 Januarij, quo die observata ♂, consentit hypothesis ad 4 scrupula propius. At si observationem sequaris, distantia proditur brevior quàm fert hypothesis per 227. Et tamen hoc mirum, cum sit oppositionali (82. 28 Dec:) proxima. '

XIV, 47 Ut sit ♂ motu eccentrico in 22 ♋.

Anno 1596. 9 Martij vesperi h: 7.40 in 15°49′12″ ♓. lat.1°47′40″ b.

Motus medius ex Tychone

1595 2. 9.42.48
Bis: Feb. 1. 1.26.40
D. 8 4.11.33
H. 7 9.11
40 52
Sine correcti. 3.15.31. 4
Quorum $11\frac{1}{2}$ praecessio 9.45
3.15.21.19

anno 84 3.15.21.19
sub. prae: 2 an. 1.36
3.15.19.43
1582 3.11.25.29
3.54.14
D. 7 3.40. 7
14. 7
H.10 13. 6

1583	9.22.42.38		1. 1
	5.22.38.41	M.47	1. 1
Biss. Oct.	5. 9.50.30		
	0.12.48.11	Respondet ergo 1583. 8 Januarij h.10.47	
4 dies	12.34.40	matutina. Observari cepit demum a 16	
	13.31	Januarij.	
H.10	13. 6	Anno 1582. 28 Dec: h.4 p:m: in	16.55.30 ♋
	25	Maginus in	18.46. 0
M.19	25	Magini excessus:	1.50.30

Anno 1583. 17 Jan. h. $6\frac{2}{3}$ in 10. 2. 9 ♋ [1]in orbita⟨2⟩[1].

Maginus	11.44
Magini ex:	1.42

Differentia est 8 minutorum, quae fortasse proportionaliter ad dies intermedios possunt accommodari.

Anno 1584. 20 Nov: h: $18\frac{1}{2}$ in 26. 0.30 Mag. 26. 4.30. ♌

Adde motum 4 dierum ex Magino	1.14.30
Et 2 trientes unius diurni	
pro horis $5\frac{1}{2}$ et $10\frac{1}{2}$	12
Anno 1584. 25 Nov: h. $10\frac{1}{3}$ In.	27.27 ♌

Anno 1583. 8 Jan. in meridie

Maginus ponit ☌ in	14.38 ♋
Differentia verò per	1.47
Ergo in meridie	12.51 ♋
Decem horarum	10 subt: quia p. m: et ☌ ⟨4⟩
quia retrog.	12.41 ♋

Anno 1583. 8 Jan. h: 10.49 p. mer. ☌ in 12.41 ♋.

Quaeratur locus eccentricus ex hypothesi.

Anno 96 h. 1.32 in 29.16. 3 ♓.

	7.40
	6. 8
14.51	
15	Sol anno 1604. 9 Martij
5	merid. 29.16. 3 ♓
16. 3	Proemtosis 1°32′
31.14	Horae mane 7.40
	Diurnus 6. 8
	2.28
	30

Simplex	3.15.31. 4
Correctio	3.55
	3.15.35. 0
Aphelium	4.28.58.50
Anomalia simpl:	43.23.50
	68707
	(...)
	4969|2°50′54″
	43.23.50
	40.32.56
	20.16.28
	36941
	(...)
	294 21|9

[1–1] *Hinzufügung*

Sol anno 96.

29.31.24 ♓ dist. 99764 — 16.23.40

♂ ec: 22.18.42 ♋ — 20.16.28

112.47.18 — 47.18 — 3.52.48

50.38 — 2.50.54

Visus in 15.49.12 ♊ — 39.10 — 6.43.42

76.17.48 — 15. 0 — 3.15.35

Ex tabulis — 29.46 — Ecc: 3°22°18′42″ Anno 96

112 | 75.35.12 — 39.55 — Ex hypothesi 162900 minus 17

39.55 — 58 — Melius forte per sinus

112.47.18 | 76.15. 7 — 24000

17.48

76.17.48 | divi. 28.14 | Index 5

2.21 | 10 — 99700 — 24058

150 — 67 — 24067

9 — 22.18.42 ♋ — 112.47.18

(...) — 15.49.12 ♊ — 67.12.42 Non erat hoc

24063 — 36.29.30 — [...] utendum.

Ut angulus ad ♂ ad ⊕ ☉, sic angulus ad ⊕ ad ♂ ☉.

XIV, 47v Melius 99770 | 99764 | 92194 Tabula 62988 Anno 96.

59470½ | 167764 — 59476½ | 167754 — 167754 [...] 62956

(...) — (...) — (...) (...)

1546 58

Anno 84. ☉ in 14. 0. 3 ♐ — Distantia 98318 | 170142

Visus ♂ 27.27. 0 ♌ — 57786 | (...)

106.33. 3

73.27. 0 [...]

Eccent. 22.18.42 ♋ — 170142 — Adhuc aliquid deest.

Praec: 9.45 — 95857 — Nempe hic est ♂ in

22. 8.57 ♋ — (...) — 27.27 ♌. Infra in 27.29 ♌.

35.18. 0 — 163092

Assumam 162978 et quaeram visionem. — 98318

47

22. 8.57 ♋ — 116 — (...)

14. 0. 3 ♐ — 72

141.51. 6

141 ——— 105.17.14

1.15.22 — 1. 4.12

1. 4.12 — 9.33

106.30.59

Ubi error? In tabula an in — 14. 0. 3 ♐

sinuum operatione. Utar et — 147.29. 4

per sinus et tangentes — 27.29. 4 ♌ Visio requisita, usurpata distantia ex tabula

162978 | 141.51. 6 — nostra, et priori observatione.

198318 | 24746 70.55.33

(...) — 289200

24746 — 35.35

(...) — 70.55.33

71548 — 106.30.33 Peccatum igitur supra per sinus.

Proba an deductio bene habeat
Die 27 Nov. h.12 in 27.55.37 ♌
Maginus 28.47
Multum discrepat a 21 Nov: 51.23

Nam ibi fuit differentia 43½. Ergo videnda observatio. Non est habita viceversa et in refractione magna orientali. Fuisset igitur vere ultra 55, minor differentia. Quod opto. [...] Fuerit 27 mane h. 4½. Ergo Maginus habet 28.32. Differentia 36½. Hoc magis opto, quia prodiret ad diem plus quam 27.27.'

[Anno 83. 8 Januarij competit in 1603. cum in meridie 8 Januarij est ☉ 28.7.35 ♑. *XIV, 48*
Hora nostra 10.47. Proemptosis in 1 ♒.] [...]

Tenta ipsum 17 Januarij.

9.20.17.18
D.16 15.46.13
H. 6 14.47
40 1.39
10. 6.19.57
3. 5.26.17
7. 0.53.40
1.53
1.47.20
6.15
1.41
1. 3.33
1. 5.14

[...] 98457 | 20939 | 470209 (...)

Oportet locum ♂ ex hypothesi computare

3.55
1582 3.11.25.29
D.16 8.23. 7 [...]
H. 6 7.52
M.40 52
3.20. 1.15'

AB 98457 dist. ☉ 10. 7.25.11 ♒ AA

[...] 3.20. 1.15
4.28.44.30
38.43.15
62591
(...)
4527
2°35'41"
3.30. 7
6. 5.48
Eccentr. 3.26. 7. 3
Visus 10. 2. 9
16. 4.54

38.43.15
2.35.41
36. 7.34
18. 3.47
32613
(...)
25974
14.33.40
3.30. 7

☉ 7.25.11 ♒
26. 7.23 ♋
168.42.12
84.21. 6
1011100
24887
(...)
25164 3| — 68.19.36
84.21. 6
152.40.42
7.25.11 ♒
debuit in 10. 5.53 ♋ videri

98457 | 27 71 (...) | 355312

355312
45995
(...)
163426
Hyp. 163653
227
Sit distantia 163700
98457
65243
26215 7 | 24887 (...)

XIV, 48v

Fieri fortasse potest, ut haec summula 3′44″ minutorum distribuatur inter aequationes eccentri Solis et Martis: De Sole certum est, ejus aequationes circa 20 ♒ circiter 1′20″ esse major justo. Esset igitur in 7.24, ita $1\frac{1}{6}$ scrupulum essemus lucrali, restant 2′53″.'

XIV, 57

Anomalia

		166 386	166 726				
109 056	11°37′	166 284	corr.		38.43		discrepat, sc. conciliari
	43.56	162 877	correctè			163 686 / 162 978	melius potest Prolonga ob lat.
				106 893	43.24		
	87.13	153 915		102 985	23.34	157 631	sed per 700 videbatur
	88.23	153 614	[...]				discrepare et est unica
		153 294			86. 5	154 498	
						147 243	
				96 509	114.42	147 400	

Contr. 1591. 13. 14. 19 Maj: fol. 271

	In ♏	138 333	est radius et			89 ♐	
1	10 000		ejus tertia et			59 ♉	
2	5 000		ejus vicesima			29 ♒ 14 ♈	
3	3 333	166 666	est radius et			75	
4	2 500	28 333	ejus bes			14 ♐	
5	2 000						
6	1 666					139 224	
7	14 285 714			91 253	161.45.	139 270	
	(...)			91 246	162.24.	139 164	Prolonga ob latitudinem
18	5 555 5			91 125	164.49.	138 663	
19				91 096	165. 0.	138 892	
20	5 000 0					138 985	
					180.	138 413	

93.29 Jun: 2 Jul: In folijs parvis

Oportet apheliam et periheliam esse ut 109 230 et 90 770, summa 200 000, summa apheliae et periheliae 305 139.

200 000 dat	305 139	quid 90 770		305 139		305 139		3 333 033
	90 770		quid	108 848		109 230		1 666 52
	(...)			(...)		(...)		1 384 87
	2 769 746			3 321 28				3 051 39
	1 384 973			1 660 64				1 018 00
				(...)				3 054 00
								1 016 90
								1 050 70
								(...)'

XIV, 57ᵛ Anomalia simplex 11.37

				109 230 efficiat	166 666	
				quid 100 000	109 23	152 583
	11° dat	109 075	dr. 30′	166 666	(...)	
		19	37	152 583		
305 139		109 056	1110	14 083		
152 570		152 570	19	138 500		
		(...)				
		1 663 86				

			166666	Et 1666666	152514
			152514	quid 10928	
		42.56	14152	{...}	
43 dat	106935	dr. 102	138362		
	7	4	16666666	$166666\frac{2}{3}$	
	106942	408 |	15252525	$138333\frac{1}{3}$	
	152570	60 | 7	1414141	$28333\frac{1}{3}$	
	{...}		13838384	14166	
	1631162			152500	

Exactior inquisitio horum

Scio quod eccentricitas sit 9230. Hinc habeo distantias ad omnes gradus, quarum radius est 100000. Nam ad anomaliam simplicem 11°37′ invenio sub

109075	30	Inveni verò eandem distantiam 166284, quid		
19	37			
rubris 109056	1110	166284 |		
ant.	6 0	radius 109056 |	152476	per 5 observationes
		{...} |		
		Ita ad anom: 0. 166726 |		
		10923 |	152638	per 3 observationes.
		{...} |		

An. 38.43 —	107423	— 9393	163426 |			
	67	43	107356 |	152228	Conciliari potest ulterius	
	107256	{...}	{...} |			
		3999	Post[a]			
		6 0	163426 |			
*			107201 |	152450	Semioval	
			{...} |			

An.	42.56	106935 —	102	162877 |		162877 |		162877 |	
imo	43.16	7	4	106942 |	152304	106907 |	15354	106907 |	152354
		106942	408	{...} |		{...} |		{...} |	
			60	vel 152620					

per 4 vel 5 observationes.

Vere est[b]		106907	
163100 |		305000	
106907 1 |	52640	{...}	
{...} |		326066	
Post		163033	

An.	43.24	106935 —	104	162978	Prolonga ob lat.	
		42	2	49		
		106893	208 |	12	29 ♌	
			5 | 42	163039 |	43.24	
				106893 | 152525	15.36 ♋	
				{...} |	16.12 ♉	
					59.24	

[a] *Rechnung am Rand*
[b] *Rechnung am Rand*

Satis certa ex ♂ in 10. 8 ♋, ubi visus in 10.3 ♋, et duabus alijs.

	60	
59.24	51.38	
	43. 0	
	1	Hic si inveni 163 039
	1.35. sec.	tunc proportio major '

XIV, 58 Poster.

An. 73.34	103 077	150	157 631		Haec est unica et discreparet in se ipsa per 700.
	85	34	102 992	153 051	
	102 992	68	{...}		
		17			
		85			

Poster.

An: 86.51	101 065	160	154 498		Ex anno 95 Decembri, ubi errorem alicubi esse observationis, series ipsa dierum indicat ibi etiam per 14 error in loco eccentrico.
	136	51	100 929	153 076	
	100 929	{...}	{...}		
		8160			
		60 | 136			

Anter.

An. 87.13	100 905	159	153 915		Est unica et locus eccentricus computatus ex hypothesi in 15.32 ♏. Visus in $27.7\frac{1}{3}$ ♎.
	34	13	100 871	152 586	
	100 871	{...}	{...}		
		2067 | 34			
		60			

Ant.

An. 88.23	100 746	162	153 294		In 16.50 ♏ et nodo. Visus in 10.13 ♐, prope Solem, et ejus 26.31 ♎ oppositum in magna refractione.
	62	23	100 684	152 252	
	100 684	{...}	{...}		
		3726 | 62			
		60			

Poster.

Anom.	96 615	153	147 400		Alibi		
114.42	107	42	96 508	152 734	147 750		per 4 observationes, aegrè conciliatas.
	96 508	{...}	{...}		96 508	151 310	
		6426 | 107			{...}		
		60					

Post.

Ano. 161.45	91 322	55	139 270	
	41	3	91 281	152 573 longior ob lat.
	91 281	165	{...}	
Unica		4		

Post.

Ano: 162.24	91 267	54	139 164		
	22	2	91 245	152 517 longior ob lat.	
	91 245	108 | 22	{...}		
Unica		5			

Post.

Anom: 164.49	91 163	47	138 663	
Ex anno 1595 Julio, ubi suspicor	38	49	91 125	152 168 longior ob lat.
errorem esse in horâ, nam nullum	91 125	{...}	{...}	
alium videre possum.		2 303 | 38		
		60		

Post.

Anom: 165	91 116	138 892	
		91 116	152 435 longior ob lat.
		{...}	

An: 180	138 413		
	90 770	152 488 per 2 observationes.[1]	
	{...}		

			163 075	*XIV, 58v*
43.47.48	163 100 ad.	43.23.31	162 994 ad.	
69.28.25	158 428 ad.			
70.55. 0	158 098	73.34. 0	157 631 ad.	
87. 9.24	154 400	86.53.48	154 448	
87.16.30	154 368	89.15. 0	153 768	
113.24. 4	147 820			
	147 700	114.41. 0	147 443	
			147 700	
			147 750	
161. 5.29	139 036 ad:	161.45.28	139 000	
		162.24.11	138 954	ad.[1]
		164.48.55	138 787	
		165. 0. 9	138 765	

Exscriptio observationum ad novam operationem *XIV, 61*

1589. 3 Decembris, hora 5°39′. Distantia ♂ a superiore in cornu ♉ 19°6′0″, cujus declinatio 13°41′36″ aust:, A.R. 298.48.30. A lucida pedis ♒ 19°0′0″, cujus declinatio observata 17°57′30″ au:, lon: 3.12.30 ♓, lat. 8.10. Declinatio Martis 17°24′38″ aust. A.R. stellae computata 338.15.27″. Hinc A.R. ♂ 318.15.50. Iterum 318.18.47, correcta 318.17.18.

1591. 16 Octob: h: 6 m. 28 Mars in 1°27′18″ ♒, lat. 2°10′52″ mer:, h: 6.20. Alt. ♂ mer. 12.6.30, declinatio 22°0′.

12.7.45

Inter ♂ et orient: cap: ♐ 21°12′. Hinc A.R. per declinationem 22.2 correctam forsan ob refr. H. $6\frac{1}{2}$ – 304.14.30.

1593. 8 Septemb: h. 10.26 dist: ♂ a sinistro humero ♒ 25°18′30″, declinatio: 13°7′,

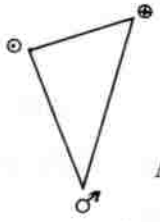
h. 10.50 a lucida nodi ♓ 44.35.10,
h. 11.15, in meridiano alt. 20°58′15″.
1595. 22 Julij, mane hora 2°40′, Mars in 4°11′10″ ♉, lat.
2°30′ mer. Ab oculo ♉ 29.58½, h. 2.32½, ab ore Pegasi 50°28′.
h. 240 Declinatio 10.36.

Ergo 1589. 3 Dec: A.R. 318°17′18″ ♒

317.28.57 — 15°48′36″ cooritur. Ang: 72°40′

	57.20	17′52″	48.21	25.48		17.20	
	14.20	4.28	59.41	16.11.49			
	7	23		2.35			10
latitudo	1°11′47″ m.	22.43	30.52	16. 9.14	declinat		
		15.48.36	1.33	Mars 17.24.38			
	long:	15.25.53 ♒	29.19	1.15.24	basis lat:		
			14.13				
			44.54 ♂				

	1588	9.20.49.39	3. 5.30.45	5.20.11.18	Jan:	4.28.51.10
communis	Nov.	10.29.12.22	8.22.13.53	5.25. 2.23	mens.	54
	d. 2	1.58.17	5.16.43. 0[a]	1. 2.53		4.28.52. 4
	h. 5	12.19	2.10	6.33		12
	39	1.36	1.26	51		11.16.27.53
		8.22.14.13	7	11.16.23.58		5.12.24.11
	sub.	28. 5	1.33	3.55		17.35.49
		8.21.46. 8	☉ ⊕ 98 248	11.16.27.53		30 232
	♂ eccentr:	11.20. 4.32	Ex hypothesi	3.36.39		{…}
	angulus ad ☉	88.17.48	acronychiarum	11.20. 4.32 ♓		21 86|
		39.54				1°15′10″
		11. 3		8.21.46.44 ♐ visus ☉		18.50.59
		31.12		10.15.25.33 ♒ visus ♐		161. 9. 1
		15.18		53.38.49		80.34.31
		11.50				601 920
						{…}
						479 387
						78.13. 2
						80.34.31
						2.21.29
						1.15 10
						3.36.39 aequatio



Angulo 88 — respondet 53.32.18 sub., indice — 17 400

Angulo 88.17.48 respondet 53°44′ 8″

11.50 | 164

53.38.49 | 17 236 Hic prodit index.

19′30″ dat 60 quid | 5.19 | 19.30 | 16′22″ | {…}

E regione 98 242

10.15.25.33	98 200 — 17 235	sub 139 100	
11.20.14.32	98 242 — 17 214		
34.39. 0	17 236	63. Haec distantia	
791 233 | 140 949	22 00 | 63	Proba ⊕ ☉ —	98 242
561 26	35	sinus ♂ ⊕ ☉	80 539
{…}	{…}		{…}
			79 123 3 '

[a] *richtig* 8

Repeto. In figura sequenti est ADK *XIV, 61ᵛ*

AD 98 242 Ut AKD ad AD, sic ADK ad AK
AD 21.46.44 ♊
AK in praesens 20°4′32″ ♓ 20. 4.32 ♓
KD 15°25′35″ ♒ 15.25.33 ♒
53.38.49 — 80 539 34.39
98 242
{…}
7 912 312 438
56856 | 139 164 AK in 20°4′32″ ♓
{…} Consentit cum operatione tabulae.

Anno 1591. 16 Octobris h. 6° m: 28′.

1590 9.20.21. 0 3. 5.32.40 6.12.45.36
communis Sept. 8.29. 4.54 7. 4.28.55 4.23. 4.17
15 14.47. 5 3.28.56 7.51.40
h. 6 14.47 1.49.40 7.52
28 1. 9 54.50 37
7. 4.28.55 3.28 3.55
1.49.40 118. 11.13.53.57
AG 7. 2.39.15 99 142 AG 4.28.53.48
11.13.53.57 6.15. 0. 9
3. 5.17 25 886
AK jam: eccent: 11.16.59.14 ♓ {…}
KG 10. 1.27.18 ♒ 1 872|
AKG 45.31.56 1° 4′21″
[…] 16. 4.21
163.55.39
16°.59′14″ ♓ 7. 2.39.15 81.57.50
1.27.18 ♒ 10. 1.27.18
45.31.56 88.48. 3 AGK 708 300
99 978 {…}
22 56 411 1
138 892 99 142 000 00 79.56.54
139 164 1 982 84 81.57.50
272 19 828 4 2. 0.56
99 120 188 76 1. 4.21
164 | 139 133 71 365 138 892 3. 5.17
167 | 138 933 {…} AK in
1 200 16°59′14″ ♓'

[…] Imò alia utar methodo. In primò est anomalia. *XIV, 62*

89. 162.24.11. 139 212 ex libratorijs
179
91. 164.59.51 139 033
225
93. 161.45.28 139 258 Multiplica
213 AD in ADK
95. 164.48.55 139 045 prodit
Ergo anno 89 AD 21.44.56 ♐ 98 248 791 633 34°39′23″
KD 15.25.53 ♒ 139 212 | 56 865 15.25.53 ♒
53.40.57 ADK AK 139 212 {…} 20. 5.16 ♓ AK anno 89.
820 12 20. 4.32 vic:
{…} 20. 7.32

AG 2.39.15 ♏
KG 1.27.18 ♒
88.48. 3

99978
22
99142
99142000 00
198284
19828 4
99121 2
13903 3 | 71293
{...}

45°28′27″
1.27.18 ♒
16.55.45 ♓
16.59.14 vic:
17. 2.14

AF 25.41. 0 ♍
KF 8.53.51 ♓
16.47. 9
sinus 28880
⟨in AE⟩ 100266
dat 289568 |
139258 | 20793
{...}

12. 0. 4
8.53.51
20.53.55 ♓
20.53.54 vic:
20.56.54

AE 7.59.52 ♌
KE 4.11.10 ♉
86.11.18
99778
AE 101487
dat 101261 7 |
139045 | 72827
{...}

Ut anno 93 semper sub oppositum promotior est justo, et coincidit post. Et cap. 42 in 30 ♌ duobus sc: fuit promotior. Et in acronychijs est quid paucum.

46.44.30
4.11.10 ♉
17.26.40 ♓
17.16.36 vic:
17.19.36

20. 5.16
16.59.14 3. 6. 2
20.53.54 3.54.40 7′22″
17.16.36 3.37.18

Debent distare 17.22. Et quidem 95.89 sequi, 91 praecedere.
At distant per 31, ut ergo coeant abbrevia
30.55
17.22
13.33
6.46
Annus 1589 in gratia hypotheseos cuperet prolongare, annus 91, 93 abbreviant, 93 in nullam partem inclinat. Pone peccare hypothesin 3 minutis, tunc 91. 95 penè aequali dispositione aequalia desiderant, cupietque et 89 abbreviari, et 93. [1]

XIV, 62ᵛ

46.44.30
6.46
46.51.16

1012617 |
72962 | 138787
{...}

138787
139045
258
139212
138954 |
791633 | 56971
{...}

34°43′47″
15.25.53 ♒
20. 9.40

20. 4.32
3.17
20. 7.49 debuit

289568 |
139000 | 20832
{...}

12. 1.24
8.53.51
20.55.15 deb: 20.57.11[a]

45.28. 7
6.46
45.35.13

991212 |
71431 | 138765
{...}

Jam est additum pro 3.29
potius 6.46
3.17
Ergo hoc.

Quid hic efficiunt 7 scrupula Solis?
Sunt ADK 53°47′57″
AGK 88.55. 3
AFK 16.40. 9
AEK 86.18.18

[a] *Kepler* 8

80695		98248		99982		99142	
139212	57906½	57907		139033	71901	71901	
{...}		{...}		{...}		{...}	
		56893	34°40′33″			71293[a]	45°28′27″
		1.10. +	− 15.32.33 ≈			idem −	1. 34.16 ≈
			20.13. 6 ♓				17. 2.43 ♓
		deb.	20. 4.32			deb.	16.59.14
			8.34 +				3.29 +

28684		100266		99792		101487	
139258	20598	20598		139045	71770	71770	
{...}		{...}		{...}		{...}	
		20653	11.55. 8			72837	46°45′ 0″
		4′ 8″ −	9. 0.51 ♓			0′30″+ −	4.18.10 ♉
			20.55.59 ♓				17.33.10 ♓
		deb:	20.53.54			deb.	17.16.36
			2. 5 +				16.34 +

Redigantur ad aequalitatem 2 et 4.

8.34 +	3.29 +	2. 5 +	16.34 +
3.29	3.29	3.29	3.29
5. 5 +	0. 0 +	1.24 +	13. 5 +
6.32	6.32	6.32	6.32
1.27 −	6.32 −	7.56 −	6.33 +

Ita 10′1″ additis ad vicariam stant errores sic, ut vides. Nempe 7 accedunt ob fixas 3 ob errorem vicariae ut olim quoque.

Et quia in 4. radius seu distantia est ultra justum, in secundo ante justum nimis igitur longus. Resolutio

in 4to debent esse	in secundo
17.33.10 ♓	17. 2.43 ♓
6.33	6.32
17.26.37 ♓	17. 9.15 ♓
4.18.10 ♉	1.34.16 ≈
46.51.33	45.35. 0

72968		71427			Pro		
72837		71293		71770	debuit dividendo	71901	
131	Quis est numerus qui	134		129	prodire plus	135	
101487	cum facit	99142		71899		72036	
13100000		13400000		99792		99982	
{...}		{...}		71899	138794	72036	⟨138794⟩
				{...}		{...}	

Paulo admodum longiores fiunt hic distantiae, sed longius etiam discedunt primus et tertius locus, et in plagas easdem. Potius igitur diceres hic adimendum visis ♂ locis, ut Sol sit sub fixis promotior, et fixae minus discesserunt ab aequinoctio.[1]

[a] *richtig* 71284

AD CAPUT 53[1]

XIV, 64 Pro 1589. 13 Apr:

[...] Falsum
1588 5.20.11.18
Mart. 1.17.10. 0
d. 12 6.17.20
h. 11 14.24
m. 17 22
3. 0
7.13.56.24
4.28.47.30
75. 8.54
74.59.17
9.37
56.19
9.23
22
1
177.11.11
36
1.41.26
178.53.13
3.38.12
♂ 4.45. 0 ♏
obs. 4.43.20 ♏

☉
3.38.12 ♉ 100810
65. 4.57
9. 1
65.13.58
148.47.30
4. 1.28 ♏
22
4. 1.50
179.36.22
3.45
1.49
27
2.16
3.45
1.29
23.42
24
12
36

231
157177
36
157141
3
157138
21831
11
5
21837
216
23.42
3.45
1.11
18
1.29
2.48.49
2.47.20
36.22
1.23.40
16.44
56
6
1.41.26

☉
75. 8.54
d. 2 1. 2.53
m.48′ 1. 3
76.12.50
76. 1.10
11.40
56.20
11.16
19
10.57
5.36.21 100866
66. 2.54
10.57
66.13.51
8.47.30
5. 1.21 ♏
20
5. 1.41 ♏

233
156944
44
156900
3
156897
21770
1

1593.10 Aug.

1592 7. 5.51.21
Jul. 3.21. 6.11
9 4.43. 0
13 17. 2
45 59
3. 0
11. 2. 1.33
4.28.52. 0
5.26.50.27
176.50.27
176.22.13
28.14
1.12.28
28.14
5.39
13
34. 6
[...]
161.16.16
13.44
161. 2.32
13.48
161.16.20
147.37.49
446.21.29
16.21.29 ♓
deb. 16. 7.30
Ubi error?

☉
27. 8.29 ♌
3.48
27. 4.41 ♌
h.12 28.56
2 4.49
-15 37
27.37.49 ♌
175.36.39
34. 6
176.10.45
148.52
2.41.15 ♓
16.43 ♉
74. 1.45
30
2.41.45 ♓
[...]
27.37.49 ♌
2.41.45 ♓
174.56. 4
175. 3.56
35.58 3.29.35
23 13.58
11.59 14
1.48 13.44
13.47

[1] *Hinzufügung (Hrsg.)*

			31			
	177.11.11	179.25.20	21738			
	30	3.45	216			
	1.10.55	1.16	13.48			
	178.22.36	19	3.45			
	5.36.21	1.35	41			
♂	3.58.57 ♏	3.45	11			
	3.58.20 ♏	2.10	52			
		13.48	2.48.49			
		28	2.47.57			
		2	25.20			
			55.59			
			56			
			14. 0			
			1.10.55			
				☉		
		1592	7. 5.51.21	H.	14.33.46	
		Jul.	3.21. 6.11		36	
		d. 9	4.43. 0		33.10	
		h.13	17. 2		27. 4.41	
		M.45	59		27.37.51 ♌	
			3. 0		5.31	
			11. 2. 1.33		52. 0	101077
			4.28.52. 0			
			5.26.50.27			
	Per integram		176.50.27			
	constantiam		176.22.13	–	175.36.39	138269
	15534		28.14		34.33	8
	174.38.24		1.12.28		176.11.12	138261
	87.19.12		36.14		148.52	8
	{...}		2.25		2.40.48 ♓	69
	331868		33.59[a]		16.43	3
73.14	161.16.16		34		74. 2	66
87.19	11.53 sub.		34.33		30	138195
160.33	30.44 ad.				2.41.18 ♓	15504
	161.35. 7				174.56.33	2
	147.37.49				3.27	11
	16. 2.42				3.26.52	15513
debu.	16. 7.30				10.20.36	15
					1.43.26	51.18
						35.56
						21.39
						5. 3[1]

[a] *richtig* 33.49

XIV, 64v [a]1582.23 Nov. h. 16 ☉ 11.41 ♐ 98345 ecc: 0°42′11″ ♋ excedit 1′30″ 1°56′ *

1582.26	Dec.	h: $8\frac{1}{2}$	☉	15. 4 ♑	98226	ecc:	16. 7.18 ♋	excedit	3′39″	2°32′
1582.30	Dec:	h: $8\frac{1}{6}$	☉	19. 9 ♑	98252	ecc:	17.56.32 ♋	excedit	5′50″	2°32′
1583.26	Jan:	h: $6\frac{1}{4}$	☉	16.33 ♒	98624	ecc:	0. 6.24 ♌	deficit	2′33″	2° 2″
1584.21	Dec:	h: 14	☉	10.16 ♑	98207	ecc:	3.51.45 ♌	excedit	1′ 4″	1°44′
1585.24	Jan:	h: 9	☉	14.53 ♒	98595	ecc:	18.47. 8 ♌	deficit	3′30″	2°27′
1585. 4	Febr:	h: $6\frac{2}{3}$	☉	26.10 ♒	98830	ecc:	23.33.41 ♌	deficit	3′18″	2°27′
1585.12	Mart:	h. $10\frac{1}{2}$	☉	2.16 ♈	99858	ecc:	9.23.14 ♍	deficit	2′29″	2°32′
1587.25	Janua:	h. 17	☉	16. 1 ♒	98611	ecc:	8.13.40 ♍	deficit	0.10″	1°46′
1587. 4	Mar:	h: $13\frac{2}{5}$	☉	24. 0 ♓	99595	ecc.	24.56.56 ♍	deficit	0.59	2°32′
1587.10		h: $11\frac{1}{2}$	☉	29.52 ♓	99780	ecc:	27.35.54 ♍	-----	0. 0	2.32
1587.21	April:	h: $9\frac{1}{2}$	☉	10.48 ♉	101010	ecc:	16.44.51 ♎	excedit	1.30	1°45′
1589. 8	Martij	h: $16\frac{2}{5}$	☉	28.36 ♓	99736	ecc:	16.55.14 ♎	deficit	2′43″	1.59
1589.13	Apr:	h: $11\frac{1}{4}$	☉	3.38 ♉	100810	ecc.	4. 1.50 ♏	excedit	1.40	2.47
1589.15	Apr:	h: $12\frac{1}{12}$	☉	5.36 ♉	100866	ecc:	5. 1.41 ♏	excedit	0′37″	2.48
1589. 6	Maji	h: $11\frac{1}{5}$	☉	25.49 ♉	101356	ecc:	15.30.36 ♏	excedit	0′57″	2.32
1591.13	Maji	h: 14	☉	2.10 ♊	101467	ecc:	12. 7.38 ♐	deficit	4′24″ vel 3.35	2°45′
1591. 6	Junij	h: $12\frac{1}{3}$	☉	24.59 ♊	101769	ecc.	25.38.48 ♐	deficit	3.15	3°21′
1591.10	Jun.	h: $11\frac{1}{6}$	☉	28.47 ♊	101789	ecc.	27.56.49 ♐	deficit	4.38	3°23′
1591.28	Jun:	h: $10\frac{2}{5}$	☉	15.51 ♋	101770	ecc:	8.29.32 ♑	deficit	5′39	3° 6′
1593.21	Julij	h: 14	☉	8.26 ♌	101498	ecc:	20. 1.38 ♒	deficit	2.31	2.48
[1]1593.10	Aug.	h: 13.45	☉	27.38 ♌		ecc: ☌	2.41 ♓	deficit	4.38	3°27′[1]
1593.22	August:	h: $12\frac{1}{3}$	☉	9.11 ♍	100761	ecc:	10.15.25 ♓	deficit	0.36″	3.39
1593.29	August:	h: $10\frac{1}{3}$	☉	15.54 ♍	100362	ecc:	14.37.15 ♓	deficit	2′19″	3.37
1593. 3	Octob:	h: 8	☉	20.15 ♎	99500	ecc:	6.19.39 ♈	deficit	0′16″	2.31
1595.17	Sept:	h: $16\frac{3}{4}$	☉	4.18 ♎	99990	ecc:	22.49.19 ♈	deficit	1′27″	2. 4
1595.27	Oct:	h: $12\frac{1}{3}$	☉	13.59 ♏	98851	ecc:	15.35.38 ♉	deficit	0′29″	3. 0
1595. 3	Nov:	h: 12	☉	21. 2 ♏	98694	ecc:	19.26.33 ♉	excessus	0. 3″	2.58
1595.18	Dec:	h: 8	☉	6.43 ♑	98200	ecc:	13. 2.29 ♊	defectus	0.59″	1.45

In ♐ et ♑, manifestum est deficere, in ♋, ♌ adhuc dubium est verius excedat an deficiat.

Anno 1585. 24 Jan: sextans vetus plus novo exhibuit per $2\frac{1}{2}'$. Fuit etiam observatio paulo ante nonam.

4 Februarij. [1]

Frisch III, 18[2] *

Capita quaedam de novo recoquenda ad numerum.

Cap. 32. Virtutem, quae planetam movet in circulum, residere in corpore, quod est apud centrum illius circuli, et quomodo moveat. Ubi comparatur luci et magneti, et assumitur et quasi proponitur, in Sole esse; et quomodo comparata sit; denique de filamentis Solis et ejus ratione.

[1-1] *am Rand*

[2] *fehlt in den Kepler-Mss. Bd. XIV; vermutlich ursprünglich nach fol. 7v.*

[a] [1582 1585 1587 1589 1591 1593 1595] *in einer Spalte*

Cap. 33. Virtutem motricem attenuari cum discessu a fonte, demonstratio geometrica.
Cap. 34. Consideratio metaphysica virtutis ex Sole. De statera, vecte. Cognatio earum cum luce. Emissa species immateriata. Superficies est. Impediri potest.
Cap. 35. Virtus Lunam movens, qui comparata sit. Ubi Tycho refutatur.
Cap. 36. Planetas viam ire eccentricam vi insita, et motus eorum componi ex 2 causis, ubi de flumine.
Cap. 37. Qua forma et quibus mediis moveant virtutes planetis insitae. Ubi affectant epicyclium, sunt geometriae capaces: Solis intuitu describunt epicyclum.
Cap. 38. An virtus ipsis planétis insita non minus sit aequabilis, quam communis illa in Sole.
Cap. 39. An virtus ipsis planetis insita conferat in longitudinem zodiaci, et de mutatione latitudinis fixarum, translatione nodorum. Ubi responsio ad obj. cap. 34 et cur omnes in unam plagam, et natura zodiaci.

Alia dispositio.

Cap. 33. 2. Omnes planetae apogaei et perigaei intendunt et remittunt motum. Causa aut in planeta, aut in virtute loci; si in hoc, ergo stipatior in apogaeo, ergo fons in centro communi. Hic exemplum staterae et vectis.
3. Et cum recte aphelia pro apogaea fuit substituta, fons igitur in Sole. Suadet et ipsa rerum natura, ut cap. puto 2. dictum. Tertio idem suadet et exemplum lucis; hoc breviter.
Cap. 32. 1. Demonstratio, motus diurnos visos esse in dupla proportione distantiae apogaeae et perigaeae, veras vero portiones eccentrici in simpla.
4. Cum tantundem sit in amplo, quantum in angusto, comparatur igitur luci, et species est immateriata, et rectis egreditur, et superficies est seu corpus.
Cap. 34. 5. Cum moveat in gyrum, ipsa igitur abit in gyrum. Et cum rectis egrediatur, nec possit separari, Sol igitur et ipse abit in gyrum: comparatur magneti, et cum non omnes rapiat aequaliter, celerior igitur omnibus. Exemplum ☽ et ⊕.
6. Cum undique moveat in gyrum, nuspiam aliter, Solis igitur filamenta magnetica circularia sunt.
Cap. 36. 8. Objectio de dupla proportione disci, et responsio.
Cap. 35. 7. De virtute Lunam movente interjectio, et Tychonicae hypotheseos comparatio.
9. Cum sit virtus ☉ simplex, concurrunt igitur causae 2 ad motum planetarum.
10. Et cum ☉ tantum in concentrico, ipse igitur planeta eccentricitatem praestat.
11. De aequipollentia physica varia, ubi an epicyclum vel librationem obtineat: concluditur pro libratione.
12. Cum accedat, vim obtinet movendi suum corpus.
13. Cum inaequaliter vim exserat, lege libratoria, id non ab animatione ex Sole, ergo vis est propria et absoluta. Exemplum de lumine stellarum. [1]
Cap. 35. 14. Quibus remigiis vim hanc exserat, ubi exemplum de flumine. Et quomodo remi directione nauta posset scribere eccentricum. *Frisch III, 19*
15. Talis remi directio tempore inaequali et librat et dimidiat, ex antecipato. Nam possem dicere, accidere hoc inaequaliter, ergo ut in remo.
16. Cum igitur vi extranea utatur ad corpus transvectandum, in suum corpus nil potest, nisi conversionem, exemplo remi.
17. Cum loci cognitionem non habeat, restituatur tamen cum concentrico,

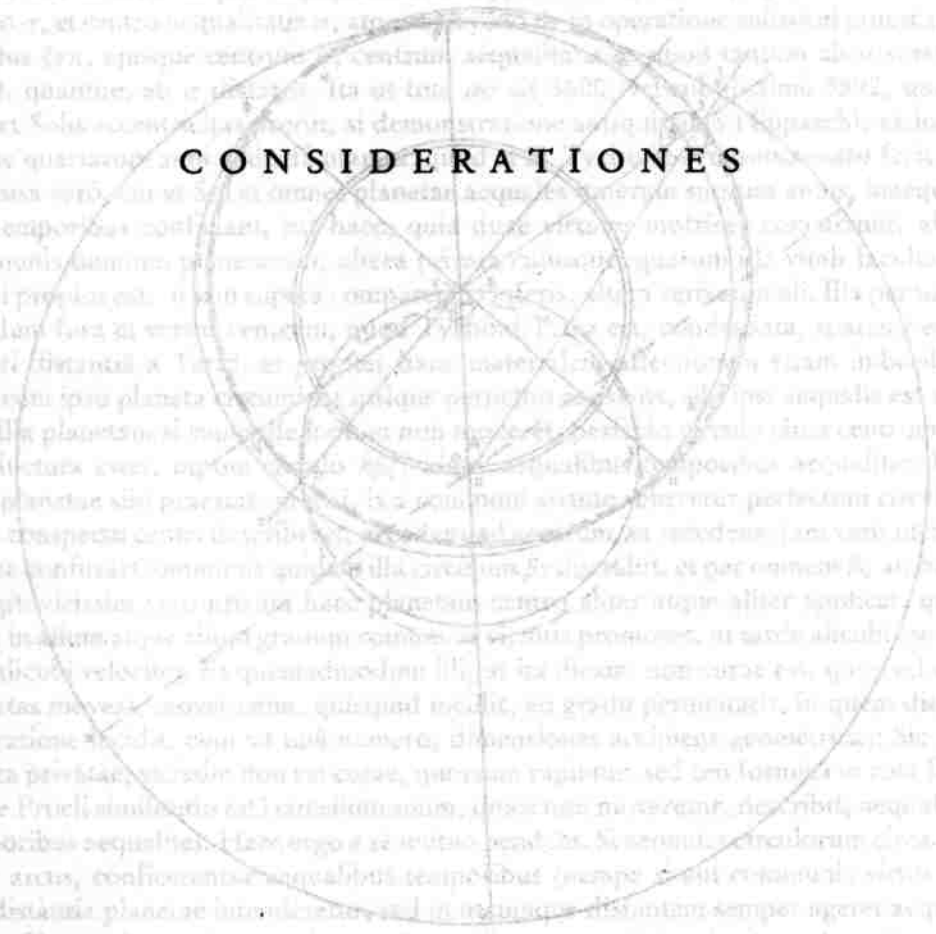
tributum igitur ipsi primitus aequabile quippiam virtutis et dimensum, cujus contentione nititur.

18. Ex 11. aliqua assumuntur, et demonstratur, quid inde sequi necesse sit, ut varietas appareat, simul ut fundamenta jaciantur sequuturo inutili labori. Nam posito, radios eosdem, idem centrum epicycli, planeta lege epicyclica movebitur in longum.

19. Etiam in latum posset ita moveri, sed judicium differtur ad inferiora. De quantitate eccentricitatis. Nam corpus ♂ parvum est, ⊕ magnum. Vicissim eccentricitas ♂ magna, ⊕ parva. Causa igitur in corporis levitate, sed tamen considerandum, an etiam restitutiones tales, nempe ♂ velocior, quam pro spatio et fortitudine.[1]

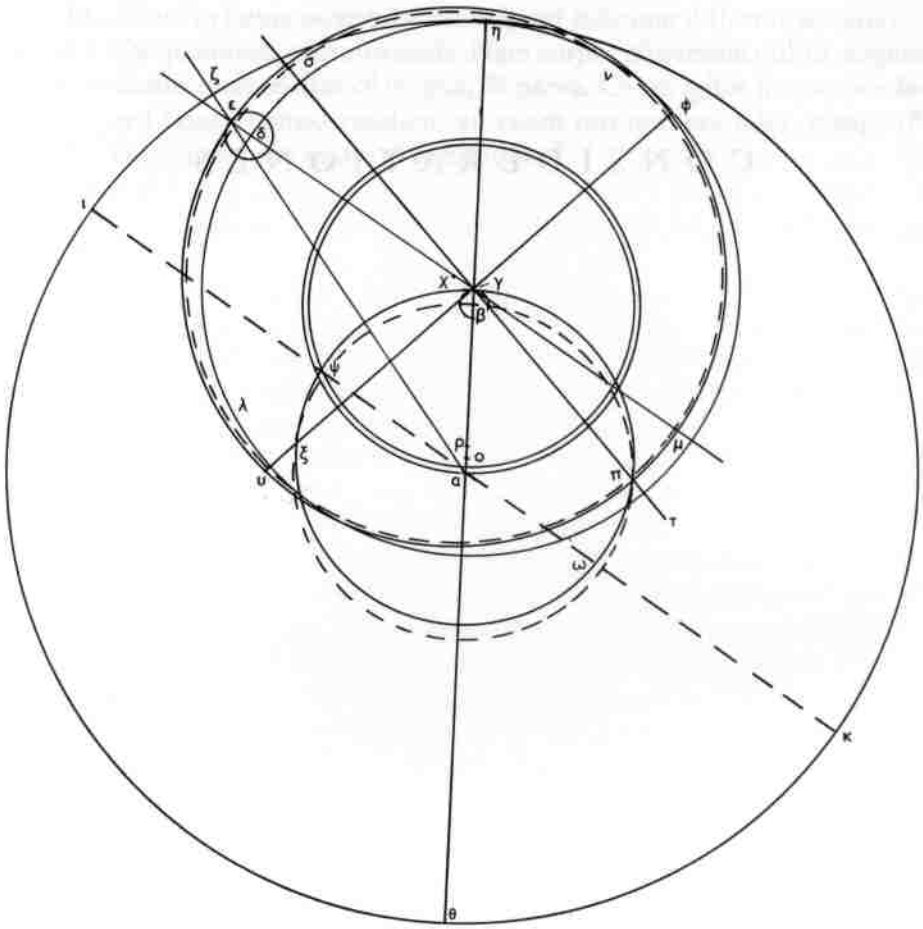
[1] *Fortsetzung bei Frisch mit:* Quae in theoria Martis restent exploranda (*Bl. 351ff.*).

CONSIDERATIONES



XIV, 14

HYPOTYPOSIS THEORIAE MARTIS
accommodata ad formam hypothesium Tychonis Brahe.



Sit α Terra seu centrum zodiacj $H\zeta\Theta$, intra cujus ambitum centro α spacio $\alpha\beta$ cujus dimensio sit 100 000 scribatur docendi causa $\beta\xi\pi$ circulus in eadem plano, et in eo centro β spacio $\beta\gamma$, cujus dimensio 1800, epicyclus. Et per puncta $\alpha\beta$ trajiciatur recta ad extremitates zodiaci $H\Theta$. Porrigatur autem ex α et versus β lineae $\beta\gamma$ aequalis αo, et centro o spacio vero $\alpha\beta$ scribatur circulus $\gamma\xi\pi$. Hactenus theoria Solis, cujus hae sunt motuum leges. ' *

XIV, 14ᵛ Quando centrum epicycli est in β, Sol ipse erit in γ remotissimus ab α Terra. Proinde in $H\Theta$, signum H locus est apogaei sub zodiaco, Θ locus perigaei. Anno 1600 in $5\frac{1}{2}$ ♋, ♉. Jam β centrum epicycli, et $\alpha\beta$ linea intelligatur moveri versus ξ sic ut aequalibus temporibus inaequales arcus circa α centrum conficiat, inaequalitate tantâ ut punctum aequalitatis hujus concentrici sit propemodum in puncto o. Motus iste vere inaequalis est, propter causam sequuturam, itaque non potest ad aequalitatem reduci, novi alius circelli superadditione. Epicyclus verò $\beta\gamma$ moveatur in praecedentia versus π, linea $\alpha\gamma$ aequaliter, temporibus aequalibus. Et sint restitutione $\alpha\beta$, et $\beta\gamma$ propemodum aequales, tantum scilicet inter se differentes, quantum ad tardissimam promotionem apogaei suf-

ficit. Hoc pacto Sol describet quam proximè circulum $\gamma\xi\pi$, quae tamen ejus via vi demonstrationis ex hisce suppositionibus derivatae, insensibile quippiam a perfecto circulo deficit et in figuram ovalem degenerat. Ad latera namque $\xi\pi$ Sol propius accedit ad Terram α, quam circulus $\gamma\xi\pi$ patitur. At cum hoc sit, ut dixi, in Sole propter parvam eccentricitatem insensibile, distantijs Solis a Terra tanquam ex perfecto circulo derivatis sine errore utimur. Et per aequipollentiam hypothesium, misso $\beta\pi\xi$ circulo cum ejus centro α, et centro aequalitatis o, atque epicyclio $\beta\gamma$ in operatione substitui potest solus circulus $\xi\gamma\pi$, ejusque centrum o, centrum aequalitatis ϱ, quod tantum ab o versus β distet, quantum ab α distat o. Ita ut tota αo sit 3600, vel subtilissimè 3592, quanta scilicet Solis eccentricitas prodit, si demonstratione antiquissimâ Hipparchi, ex longitudine quartarum anni deductâ utamur: quod et D. Tycho in *Progymnasmatis* fecit.[1]

Causa verò, cur et Sol et omnes planetae aequales itinerum suorum arcus, inaequalibus temporibus conficiant, est haec, quia duae virtutes motrices concurrunt, altera communis omnium planetarum, altera privata cujusque: quarum illa vitali facultati et motui propior est, ut jam supera comparemus inferis, altera verò animali. Illa per totum mundum fusa et versus centrum, quod Tychoni Terra est, condensata, sparsior est in majori distantiâ a Terrâ, et propter hanc materialem affectionem etiam imbecillior: haec cum ipso planeta circumiens ipsique perpetuo assistens, sibi ipsi aequalis est semper. Illa planetam si suum ille motum non misceret, perfecto circulo circa centrum circumductura esset, utpote circulo $\pi\beta\xi$, idque aequalibus temporibus aequaliter: haec verò planetae sibi praestat, ut nisi, is a communi virtute veheretur perfectum circellum $\beta\gamma$ in conspectu centri describeret, accedens ad centrum, et recedens. Jam verò utrâque virtute confusa: Communis quidem illa circulum $\beta\gamma$ distrahit, et per omnem $\beta\xi$ ambitum spargit: vicissim vero privata haec planetam centro aliter atque aliter applicat, quare illum in alium atque alium gradum communis virtutis promovet, ut tarde alicubi moventur, alicubi velociter. Et quemadmodum illi, ut ita dicam, non curae est, quos vel quot planetas moveat, movet enim, quicquid incidit, eo gradu pernicitatis, in quem distantiae ratione incidit, cum sit unâ numero, dimensiones accipiens geometricas: Sic huic contra privatae, vicissim non est curae, quorsum rapiatur, sed ceu formica in rota figuli (quae Procli similitudo est) circellum suum, quasi non moveretur, describit, aequalibus temporibus aequaliter. Haec ergo a se mutuo pendent. Si aequales circulorum circa centrum arcus, conficerentur aequalibus temporibus (nempe si aut communis virtus non pro distantia planetae intenderetur, sed in utcumque distantem semper ageret aequaliter [...][1] aut privata planetae virtus unâ cum illa communi intenderetur vel remitteretur, gradibus aequalibus) tunc, quod ex utroque motu efficeretur, perfectus esset circulus. At viâ planetae circa centrum per partes inaequalis, celeritatis positâ (posito inquam aequalitatis puncto extra centrum hujus viae, ut cum Ptolemaeo loquar) quod fit si communi virtuti gradus, privatae constantiam tribuamus, necesse est, etiam id, quod ex utroque figura efficitur, a circuli perfectione recedere, et fieri figuram ellipticam. Si cui haec anceps ἔλλειψις inde a natâ astronomiâ usque ad Copernicum tolerata, a naturâ aliena videtur: is secum deliberet, utrum praestabilius existimare velit: an ut ex duobus ordinatis confusum aliquod prodeat: an ut principia potius talem confusionem admittant, quae ad id quod inde debet effici ordinandum sufficiat: quorum quidem hoc meo judicio, est impossibile, illud plurimis in natura exemplis, et clarissimis in astronomiâ atque confessis nititur.

XIV, 15

XIV, 15v

Haec quidem hoc loco dicuntur accommodata ad theoriam Solis, cum non deducta sint ex solaribus observationibus, dictum enim est, in Sole haec esse insensibilia, nempe in observabilia. Caeterum ex theoria Martis, ubi magna est eccentricitas, in theoriam Solis per bonam consequentiam deducuntur.

Notent igitur rerum physicarum studiosi haec axiomata per partes, ut certitudinem

cujusque rei ex suis aestiment principijs, nec more Pyrrhoniorum omnia vocent in dubium.

1. Nullum schema compositum simplici motu potest effici. Est axioma physicogeometricum et *αναμφίλεκτον*.

2. Ellipsis et figura ovalis sunt schemata composita. Geometricum *ἀναμφίλεκτον*.

3. Cum duae res simul fiunt, et aequales accipiunt dimensiones et eodem tempore, nec
XIV, 16 ulla diversitas [1] ostendi potest, alterum alterius causam vel utrumque ab eadem causa esse necesse est. Axioma in multis disciplinis spectatissimum: quamvis huc potissimum impingat temeritas sophistarum. Sed cordatos rei evidentia planè reddit quietos. Ut sub tempus novilunij Tellus totam a Sole illustratam faciem convertit ad Lunam, Luna vix 10
* marginem a Sole illustratum ad Tellurem convertit. At nihilominus tenui luce totum orbem suum ostentat: quae lux a Sole non est. Colligunt astronomi, tenuem illam lucem esse a Terrâ illustratâ Solis radijs. Sophistae dicunt, posse etiam aliunde esse. Ita Luna simul crescit, simul a Sole digreditur. Colligimus digressionem esse causam incrementi. Sophista dixerit, incrementum posse etiam ab aliâ causâ proflicisci. Ita concordantiae fiunt simul cum divisionibus chordarum in numeris rationalibus. Colligimus in illis ipsis numeris rationalibus, ceu causâ formali consistere concordantias. Sophista dixerit per accidens fieri, ut chordae concordantes habeant illos numeros rationabiles, nec unum alterius vel utrumque ejusdem esse effectum. Aut dicunt, non esse planè eosdem numeros, sed se esse insensibile quid. 20

4. Cum duae ponuntur virtutes motrices, altera movens pro quantitate distantiae mobilis a centro, altera movens mobile aequaliter, utraque affectans circulum in eodem plano, illa circulum circa centrum, haec epicyclum: tunc haec duo fiunt: primò mobile fit inaequalis velocitatis, deinde compositus mobilis motus deficit a circulari, in dimen-
* sione certa. Axioma physicogeometricum *ἀναμφίλεκτον*. Sed *ἀγεωμέτρητος οὐδείς εἰσίτω*.

5. Quanta subtilitate sunt observationes Martis, tanta subtilitate possumus pronunciare de ejus a Sole distantiâ et celeritate motus. Hoc est, quantula pars circumferentiae deest nobis in observando, tantula pars diametri deerit in computando elongationem ejus a centro. Axioma astronomicum, nitens hoc problemata. Distantiam planetae a 30
Sole indagare, in proportione orbis Solis. Ac habet quidem sua praesupposita, quibus insensibile quid deesse possit: sed non concludunt, ut deficientia, verum ut versantia
XIV, 16v inter duos terminos, quorum alter certò [1] plus est alter minus, quam par erat. Itaque si demonstretur illud plus et hoc minus, neutrum esse tantum, ut nos turbet de distantiâ pronunciantes aut de celeritate motus, valebit demonstratio etiam de medio inter plus et minus, etsi ejus exquisita dimensio ignoretur.

6. Hinc demonstramus certissimis observationibus et demonstrationibus, viam planetae esse et deficientem a circulo, et defectum quidem, in tantâ proportione ad eccentricitatem, quantam patitur ratio numero 4 dicta: et insuper alicubi celeriorem alicubi tardiorem, in eadem proportione. 40

7. Ergò per ea quae dicta sunt, et hic numero 6 et prius numero 2. 1. colligimus primum in genere. [1]Planetae motum administrari a diversis motibus simplicibus.[1]

8. Et per idem hoc 6. 4 et 3 concludimus ita comparatum esse cum virtutibus planetam moventibus, uti hactenus explicatum est. Si autem dixissemus aliquid numero 4 a naturâ alienum, possit nos sophista quamvis in re evidenti in suspicionem conjicere, ac si hypotheses numero 4 dictae fortuitò cum demonstratis numero 6 consentirent. At quia omnia diximus consentanea, nulla etiam suspicandi causa est. Praesertim quia paucissimis et tantum duabus utimur suppositionibus.

[1–1] *im Text hervorgehoben*

9. Cum ponimus planetam moveri aequaliter circa centrum suae viae, deinde ponimus inaequaliter et pro ratione accessus ad centrum moveri eccentricitatem illic quidem duplam, hic simplam elicimus. Est axioma physicogeometricum *ἀναμφίλεκτον*.

10. In theoria Solis, cum ponimus Solem aequaliter moveri, elicitur eccentricitas 3600. At hanc eccentricitatem rursum ut falsam convincimus ex observationibus Martis, quae patiuntur tantummodo 1800 in eccentricitate. Hic supponimus multa, scilicet, So-
* lem esse centrum planetarum 5, sed talia quae nemo ' nobis negaverit, nisi qui illa quae *XIV, 17*
numero 3 dicta sunt, evertere voluerit.

11. Ergo rursum conjunctis quae numero 3. 9 et 10 dicta sunt colligimus etiam Solem
10 inaequaliter moveri idque pro ratione accessus sui ad centrum Terrae.

12. Cum planeta habet eccentricitatem 1800, quale in radius 100 000 insensibilis fit ejus deviatio à circulo, positis quae numero 4 sunt posita. Axioma astronomogeometricum *ἀναμφίλεκτον*.

13. Ergo si Soli non satem inaequalem motum quod numero 10 probatum, sed etiam deficientem a circulo viam tribuerimus, id sensu refutari non potest.

14. Posito, quod hypotheses numero 4 sint naturae consentaneae, saltem circa id punctum, quod planetae privata virtus moveat aequaliter temporibus aequalibus et adjunctis quae sunt numero 10 necessariò etiam id concluditur, quod numero 13 refutari sensu non potest: Scilicet Solis quoque viam esse ellipticam a circulo.

20 [1]Jam redeo ad theoriam Martis.[1]

Centro itaque γ, spacio $\gamma\delta$ quod habeat 152 518 nostrae dimensionis, scribatur circulus $H\delta\lambda$ declinans a plano zodiaci. Et sit communis sectio $\varphi\iota$ transiens per corpus Solis in γ, et sit $\varphi\gamma H$ angulus 49° anno 1600. Et σ limes boreus, τ austrinus, eorum maxima declinatio g. 1°50′45″. Constituatur autem angulus $H\gamma\varepsilon$ 54° anno 1600. Et agatur ex ε ⟨coniunctà⟩ γ linea eique parallela $\iota\varkappa$, quae sit linea aphelij et perielij Martis. Et centro δ spacio $\delta\varepsilon$ quod habeat 9165 qualium $\gamma\delta$ 100 000 scribatur epicyclus. Fiatque $\varepsilon\delta$ aequalis $\gamma\chi$, et centro χ spacio $\gamma\delta$ scribatur circulus $\varepsilon\upsilon\mu$, in quem Mars in ε apogaeo et in $\langle\mu\rangle$ perigaeo incidat, in omnibus alijs punctis ab ipso versus γ centrum deficiat: scribatque ellipoides $\varepsilon\lambda\mu\nu$.

30 Rursum itaque, ut in Sole, quando centrum epicycli est in δ apogaeo, Mars ipse erit in ε remotissimus a γ Sole. Quod enim Soli et Lunae Terra est, id planetis est Sol, secundum Tychonem. ⟨Moto⟩autem δ, et linea $\delta\gamma$ circa γ in λ, idque inaequali'ter, puncto *XIV, 17v*
aequalitatis existente propemodum in χ, planeta in epicyclio à $\gamma\varepsilon$ in praecedenti versus σ ibit aequaliter, temporibus aequalibus, et hoc pacto scribetur ellipoides circa Solem γ, fieretque tractus ipse mundi, quem planeta transit, verè talis figura, nisi interea et γ Sol versus ψ procederet, secumque centrum et totum illum circulum ellipticum circumduceret motu inaequali verè et apparenter, ea tamen lege, ut $\varepsilon\mu$ linea apsidum semper maneat parallela lineae $\iota\varkappa$. Quando ergo γ in ψ vel ω incidit, tunc hae 2 lineae coincidunt estque ι punctum aphelij sub zodiaco, $\varkappa$ perielij. Eodem modo et limitum diame-
40 trum $\sigma\tau$, nodorumque $\upsilon\varphi$ in circumductione γ centri semper manent sibi ipsis parallelae. Sequitur ergò tractum illum, quem planeta motu bis composito, nempe et eccentrico (quem primò compositum esse dixeramus) et motu γ centri annuo pervolat, lineam fieri spiralem, variè implexam, darique infinita solaris viae puncta, in quae per vices jam Sol incidat, jam planeta Mars. Porrò linea ex α Terrae centro per ε corpus Martis in zodiacum ejecta, determinat ibi ζ locum planetae in longum et latum.

[1–1] *im Text hervorgehoben*

Quando haec in formam Copernicanam traducere volumus, relicta theoriâ Martis deleantur circuli Solis $\gamma\xi$[a], $\beta\psi$ et epicyclium $\beta\gamma$, eorumque loco, centro β, spacio $\alpha\beta$ scribatur $\alpha\psi$ via Terrae et centri lunaris orbis proximè. Zodiacus etiam $H\Theta$ deleatur et centro γ spacio, ad quod $\gamma\alpha$ evanescat, scribatur alius Zodiacus: Caetera, ut supra. Hoc pacto non aliud virtutis communis quae Solem movet centrum erit a centro illius communis virtutis, quae caeteros planetas circa Solem movet. Nam pro eo quod solus Sol cum Luna Terram circumit, Terra contra unâ cum caeteris planetis eundem Solem circumibit, incitata unâ et eâdem communi virtute. Nec tractus planetariae viae fiet spiralis, sed simpliciter ellipticus, exiguo deficiens a circulo. Nec punctum erit in quod Sol succedat, si prius ibi Mars inveniatur. [1]

XIV, 293 (407)

Pro tabula motus aphelij et Nodorum Martis.

Ex lib: 3 Regiomontani *Epitomes in Ptolemaeum* Prop: 13. Haec necessaria excerpta. * Apogaeum Solis tempore Ptolemaei in $5\frac{1}{2}$ ♊. Eccentricitas ☉ 2°29′30″ ferè. Copernicus, referente Rhetico fol. 102 Maestlinianae editionis, apogaeum Ptolemaeo refert in $4\frac{1}{2}$ ♊, Hipparcho in 3°. Nos hic Ptolemaeum sequamur. Rogandus Tycho, quem assumpserit locum apogaei tempore Ptolemaei. Tycho fol: 55 *De nova stella* derivat apogaei motum a Bernhardo Walthero.

Vivit Ptolemaeus anno Christi 140
Tychonis ap: anno 1620 3. 5.°55′
differentia 1480

Anni[1] 80 dant 1°, quid 1500 {...} 17.10
Esset in 17 ♊ Ptolemaeo. Ptolemaeus nobis tenendus est.

Eccentricitas 2.29.30	149 500 000		
6	36		4 153 eccentricitas Ptolemaica.
3600 149½	{...}		

Excerpenda et praecessio aequinoctiorum. Et cavendum, ne illam disputationem in motum aphelij et nodorum Martis conferamus. Res sic habet. Solis ab aequinoctio digressio innotescit per declinationem: Spicae ab aequinoctio per eandem, et latitudinem, satis observabilia. Martis motus referuntur ad fixas, si ad Spicam ♍ referentur, benè haberet. Sed quia referuntur ad quascumque, vitiosae verè illarum a Spica distantiae, ideoque in errore sumus. Sed illum eliminare in consideratione apogaei ♂ non possumus, quia hoc pendet ab omnibus ferè locis ♂ observatis, et sic a varijs fixis. [1]

XIV, 293v Martis[2] aux tempore Ptolemaei fuit in 25°30′ ♋. [...] Regiomontanus non exprimit Ptolemaicam eccentricitatem Martis. Sed Maestlinus in meo *Mysterio* fol. 174, ex Coper: lib. 5 cap: 15 dicit eccentricitatem hanc a Ptolemaeo constitutam 20 000. Proportio orbium in Reg: l: 10, c: 23 est ut 60° ad 39°30′.

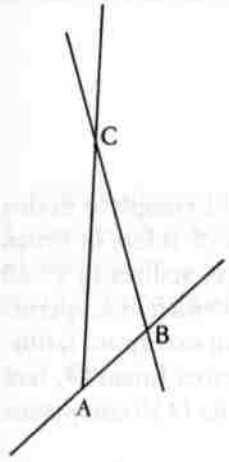
395 000	65 833⅓ orbis ⊕.	vel 60 000 000	
6		395	151 900 orbis ♂.
		{...}	

Si 100 000 fit 151 900 quid 20 000, sequitur 30 380.

[1] *am Rand* Anno quolibet promovet ap: per 45″.
[2] *am Rand* Lib. 10 p: 20 Regio:
[a] *Kepler* $\gamma\zeta$

Sit AB eccentricitas Solis Ptolemaica, quanta sufficit motui Solis, et morae in semicirculis, sit inquam AB 4153

AC 30380 eccentricitas tota ♂ ex ⊕ centro orbis magni.



Est AB in 5.30 ♊ angulus
AC in 25.30 ♋ 50
CAB 50. 0 130
Quaeritur CB, CBA 65
AB 4153 214451 tang.
AC 30380 13113½
34533 {...}
17266½ 2812203188 | 162870
13113½ 172665 {...}

tangit 58.27. 2
65. 0.
ACB 6.33
CBA 123.27

Sit ergo pro A, centrum mundi in B. Et quia BA vergit in 5½ ♐, ejusque longitudo ab aequinoctio est 245.30 *XIV, 294 (409)*

subtrahe CBA 123.27

relinquitur 122. 3 BC in 2°3′ ♌. Aphelium ♂ Ptolemaicum.

Pro eccentricitate tota est ut sinus ACB ad AB, sic sinus CAB ad CB.

11407 — 4153 — 76604 {...} 18353 eccentricitas ♂, qualium radius ♂ est 100000 et ☉ 65833.

{...} 27889 eccentricitas ♂ qualium radius ♂ est 151900 et radius ☉ 100000.

Aphelium anno Christi 140 2. 3 ♌

anno 1590½ 29. 1 ♌

1450½ 26.58

60

1560

58

1618

1450½

{...} 167½

Anni collecti	
1	1. 7
2	2.14
3	3.21
{...}	{...}
100	1.51.40
1000	18.36.40

Annuus motus ab aequinoctio

311
60
18660 | 12″ 58″.
{...}

Motus hic annuus sic est intelligendus, si aequinoctium a Ptolemaei tempore ad nos usque aequaliter retrocessit. Vide Tychonem f: 42.43, ubi de anni quantitate agit. Et 253.254.254, ubi de praecessione aequinoctiorum.

Anni completi	1590	29. 0.27	1577	28.45.56
	1	29. 1.34	8	28.47. 3
	2	29. 2.41	9	28.48.10
	3	29. 3.48	80	28.49.17
	4	29. 4.55	81	28.50.24
	5	29. 6. 2	82	28.51.31
	6	29. 7. 9	3	28.52.38
	7	29. 8.16	4	28.53.45
	8	29. 9.23	5	28.54.52
	9	29.10.30	6	28.55.58

1600	29.11.37	7	28.57. 6
1	29.12.44	8	28.58.13
2	29.13.51	1589	29.59.20 [1]

XIV, 294v

Pro motu nodorum

Fol. 259. 260. 261 meorum commentariorum probavi anno 1588¼ completo nodos fuisse in 16.11.30 ♈, ♏. Regiom: lib. 13 prop: 1, limitem boreum ♂ refert in finem Cancri circiter, inde existimavit eum in ipsum apogaeum competere, scilicet in 25.30 ♋. Nam ita eum Maestlinus Ptolemaeo ordinat, proculdubio ex *Prutenicis* et Copernico. Sane Copernicus et Prutenicae per anomaliam eccentri invariatam excerpunt latitudinem Martis. At quia tamen ipse Ptolemaeus animadvertit limites circa finem ♋, ferè in apogaeo eccentri. Ponamus eam fuisse in 29⅕ ♋. Eritque arcus annis 1450 competens 17 graduum {...} 42″ annuus.

Cum enim in Luna mutentur ab apog: nodi, consentaneum est, idem etiam in caeteris fieri planetis.

1570	15.58.44	1600	16.19.44
1	15.59.26	1	16.20.26
2	16. 0. 8	2	16.21. 8
{...}	{...}		

Nota, si Lunam ad fixas referas (Lunationes enim sunt ex motu composito), apogaeum progreditur annis 8½ per totum zodiacum. Nodi retrocedunt annis 19. Itaque tardius. Ita hic ap: ♂ sub ecliptica incedit annuatim 67. At ecliptica retro per 51. Ergo progreditur ap: ♂ sub fixas per 16. At nodi retrogrediuntur per 9 sub fixis duplo itidem, ferè tardius. Non ergo verisimile apog: ☉ retrocedente, secundum Tychonem. [1]

XIV, 295 (411)

Haec omnia certus forsitan ex ipsis Ptolemaei observationibus deduci possunt, quae in futurum usum exscribantur.

*

R: l:10, p. 13. Anno 15 Adriani transactis 26 diebus mensis quinti Tybi, horâ unâ post m: nocte. Mars in 21° ♊.

Anno 19 Adriani 6 diebus Pharmuthi transactis tribus horis ante medium noctis in 28°50′ ♌.

Anno 2 Antonini, transactis 12 diebus undecimi mensis Athyr[1], 2 horis ante medium noctis in 2°33′ ♐.

l:10, p:23 Eodem anno et mense transactis 15 diebus, tribus horis ante medium noctis, Mars per armillas et locum Spicae ♍ repositus est in 1°36′ ♐, et tantundem etiam ex loco ☽[2] provenit, quae in principio ♐ videbatur.

l:10, p:24 Anno 13 Dionysij, anno 52 a morte Alexandri, 476 Nabonassari transactis 20 diebus Athyr[3], in diluculo diei 21. Mars cooperiebat fixam in latere septentrionali frontis ♏.

[1] *am Rand* Athica
[2] *am Rand* NB. obs: ☽.
[3] *am Rand* Athus

Utere vel hodie jam inventa eccentricitate Solis vel eâ quae prodit ex consideratione theoriae Veneris et Mercurij Ptolemaica. Et alio tempore pertexe. Tenta et per aphelium ♂ jam constitutum. '

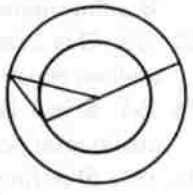
Extat observatio Martis in Aristotele *XIV, 295ᵛ*

* Vidit is aliquando Lunam subter Martem currere. Verba ejus lib. 2 *de caelo*, cap: 12. Lunam enim vidimus, cum bifariam ita divisa esset, ut altera ex parte obscuraretur, ex altera luceret, sensim congredi cum stella quae Martis dicitur, et eam quidem cum obscurâ illius parte abdita fuisset, tandem ex parte illius lucida emergere.

Proderit latitudinibus Martis.

Aristoteles tempus aut locum nullum expressit, quaeritur tempus. Primo Lunam dichotomon fuisse dicit, Mars igitur fuit circa quadratum Solis. Deinde obscura parte prius ad Martem appulit, quare observatio fuit vespertina. Tertiò Mars visus est. Fuit ergò horâ unâ aut potius duabus post occasum Solis, ut Mars juxta Lunam accuratè cerni potuerit. Ergò post duas horas ab occasu initium hujus observationis fieri potuit. Finiri debuit ante mediam noctem, scilicet ante occasum Lunae. Quarto natus est Aristoteles anno Nabonassari 365. Ponamus natum annos 15, jam aptum fuisse ad hanc observationem. Ergo post annum Nabonassari 380 quaerendum nostrum tempus. Vixit annos 63. In Chalcidem abijt, anno Nabonassari 426. Mortuusque paulo post. Quaerenda observatio intra hos annos 50. Quadratura Martis et Lunae sequens ad Solem: Utroque vel septentrionali vel meridionali. Quadraturarum harum sunt 25. Martis latitudo in fine ♋ borealis maxima. Sit radius ⊕ 100 000, ♂ 152 500. Haec quantum arcum secat? Arcum 49 [...] quod additum semicirculo dat commutationem 229 circiter.

			18	
			49	
Epocha Juliana ad initium urbis	2.58.15	debita	3.49	
anni 300	2.57.11		1. 6.19	
80	2.47.15	Aprilis	55.23	
	2.42.41		10.56	
		dies 23	10.37 '	



Quaeritur quanto tempore commutatio observatur. *XIV, 296 (413)*

Sex: 12	5.32.20	
	27.40	
d: 59	27.14	
	26	Sexagenis tredecim adime 4 diei.
56′	26	

Anni ab urbe condita ratione bisextilis sunt ut anni a Christo. Ergo 13 sexagena sunt majores biennio simplici 50 diebus, bissextili 49 diebus.

♂ ratione eccentrici circiter

Completi	380 Aprilis	23	♉ ☊	3 ♎	Hic nodus	18 ♐, + 17 ♐
		50			circa ☊, nam	{…}
		73			♂ sine latit.	
	382 [majus]	31			{…}	
		42				
	Junius	30				
		12	♋	22 ♏		8 ♏ + 5 ♏
{…}		{…}	{…}	{…}		{…}
	427 Apr:	14	14 ♉	24 ♍		8 ♋, −7 ♊
	429 Jun:	1	1 ♋	11 ♏		28 ♉, 26 ♈
	431 Jul:	21	21 ☊	1 ♑		18 ♈, 15 ♓
			24 ☊	24 ♏ ♂ merid. 1½, ☽ a nodo 2.9, lat. 4⅔, et major per parall:, nihil. '		

XIV, 296ᵛ

Consideratio

Aetas Aristotelis

9 380. ☉ in 3 facie ♉. Visus igitur ♂ ☽ in ☊. Est vere ♂ in ♎ habens exiguam borealitatem. Nodus in ♐, ☽ valde meridiana. Nihil.

11 382. ☉ in 2 facie ♋. Visus igitur ♂ ☽ in ♎. Est ♂ in ♏ exiguam habens merid: lat:. Nodus in ♏ potius. Ergo ☽ in ♎ est multum meridiana. Quare si praecisa □ fuit, haec non fuit.

13 384. Sol in principio ♍. Visus ♂ ☽ in ♐. Est ♂ in 10 ♑ nullam habens mer: lat. ♁ in fine ♍. Ergo ☽ in ♐ habet multam lat. sept.

15 386. ☉ in 3 fac. ♎ Visus ♂ ☽ in ♑, est ♂ in 29 ♒, habens multam meridionalitatem. ♁ in 18 ☊. ☽ ergo in ♑ etiamnum septentrionalis est. Vix haec esse potest.

17 388. ☉ in 1 f:. ♐. ☽ ♂ visus in ♓. Est ♂ in 17 ♈ exiguam habens meridion: ♁ in 8 ♋. Ergo ☽ in ♓ valde meridiana, haec certò non est.

20 391. ☉ in principio ♒. Visus ☽ ♂ in ♉. Est ♂ in 6 ♊, mediocriter sept. ♁ in ♉ 28. Ergo ☽ in 1 ♉ adhuc meridiana. Si praecisa □ fuit, haec non fuit.

22 393. ☉ in 2 fac: ♓. Vis. ♂ ☽ in ♊. Est ♂ in 25 ♋ lat: bor: maxim:. ☊ in 18 ♈, ☽ in ♊ borealis multum et per parallaxin demissior. Haec magnam habet verisimilitudinem.

24 395. ☉ in 1 facie ♉. Visi ♂ ☽ in ☊. ♂ in 14 ♍ mediocr: borealis. ♁ in 8 ♓, ergo ☽ in ☊ mediocriter borealis. Et haec verisimilis.

26 397. ☉ in fine ♊. Visi ♂ ☽ in ♍, ♂ in 4 ♏ paucae meridionalitatis. ♁ in 28 ♑, ergo in ♍ multae merid: Haec non est.

28 399. ☉ in 2 fac: ☊, visi ♂ ☽ in ♏. ♂ in 24 ♐ multum meridion: ♁ in 18 ♐, ☽ itaque in ♏ mediocriter meridionalis, vide et hanc.

30 401. ☉ in 1 fac. ♎, visi ♂ ☽ in ♑. ♂ in 14 ♒ multum meridion: caput in 8 ♏, ☽ in ♑ multum sept: Haec non est.

32 403. ☉ in 3 fac. ♏. visi ♂ ☽ in ♒, ♂ in fine ♓ mediocriter meridionalis. ♁ in 28 ♍, ☽ in ♒ adhuc septentrionalis, et per parallaxin humilio, et hanc vide.

35 406. ☉ in 1 facie ♑, visi ♂ ☽ in ♈. ♂ in 17 ♉ modicè septentrionalis nodus in 18 ☊, ☽ in ♈ multum meridionalis. Nihil hic.

37 408. ☉ in fine ♒, visi ♂ ☽ in ♉. ♂ in 6 ♋, multum sept: ♁ in 8 ♋. ☽ in ♓ adhuc meridionalis. Nihil.

39 410. ☉ in 2 fac: ♈. visi ♂ ☽ in ♋. ♂ in 24 ☊ statim sept: ♁ in 28 ♉, sic ☽ in ♋ etiam sept: et per parallaxin humilior. Vide hanc.

41 412. ☉ in 1 fac: ♊, visi ♂ ☽ in ♍. ♂ in 14 ♎ parum sept: ♁ in 27 ♓. ☽ in ♍ adhuc multum sept. 1⅔. Et hanc vide.

43 414. ☉ in 3 fac. ♋, visi ♂ ☽ in ♎. ♂ in 1 ♐ mediocriter merid:. ♄ in 6 ♓, ☽ in ♎ jam meridionalis, haec non est.

45 416. ☉ in 2 fac: ♍. Visi ☽ ♂ in ♐, ♂ in 23 ♑ meridionalissus[1], ♄ in ⟨24⟩ ♑, ☽ in ♐ adhuc meridionalis. Vide hanc.

47 418. ☉ in principio ♏. Visi ♂ ☽ in ♒, ♂ in 10 ♓ mediocriter meridion:. ♄ in 18 ♐, ☽ in ♒ multum septentr: Nihil.

49 420. ☉ in fine ♐, visi ♂ ☽ in 3 ♓, ♂ in 3 ♉ nullius lat:, ♄ in ⟨11⟩ ♎. ☽ in ♓ septentrionalis $1\frac{1}{3}$ uno gradu superat ♂, et per parallaxin demissior. Vix erit, vide haec.

52 423. ☉ in prima f: ♒, visi ♂ ☽ in ♉, ♂ in 16 ♊ mediocriter septentr., ♄ in 24 ♍, ☽ in ♉ adhuc merid: Nihil.

54 425. ☉ in fine ♓. Visi ☽ ♂ in ♊, ♂ in 2 ♌ septentrionalis. ♄ in 18 ♌. ☽ in ♊ adhuc merid: Nihil.

56 427. ☉ in 2. 17 facie ♉. Visi ♂ ☽ in 17 ♌. ♂ in 24 ♍ parum sept:, ♄ in 7 ♊. ☽ in ♌ sept: 42 per parallaxin humilior. Non est.

58 429. ☉ in principio ♋. ♂ ☽ visi in ♎, ♂ in 11 ♏ med: meridio. Nodus in 23 ♉, ☽ in ♎ sept: et non est haec ☽ sept. 2° per parall. 1°.

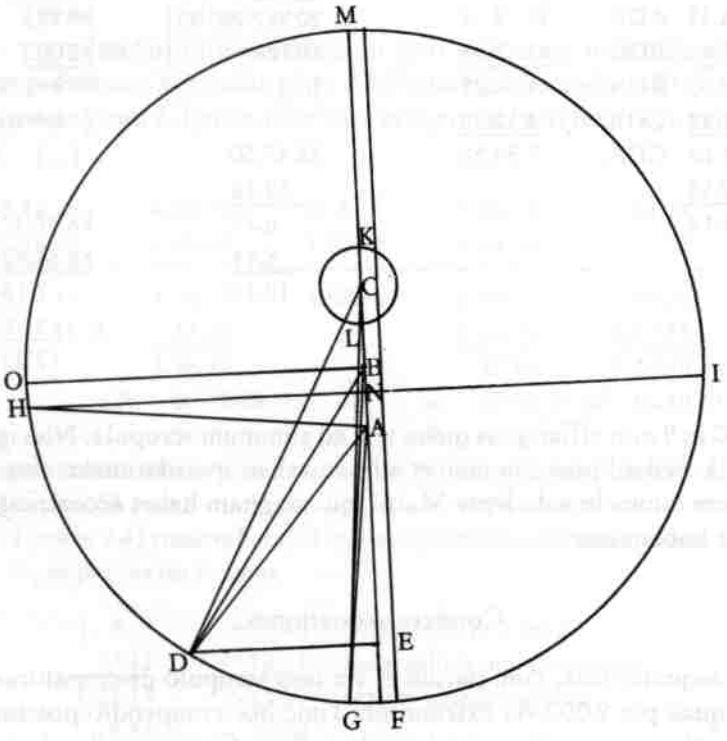
60 431. Valet.[1]

Aequipollentia hypothesium[2]

XIV, 297 (415)

Sit eccentricitas viae 10000, tota 18560 constans.
sit deinde — viae 9000, tota 18560 constans
sit tertio — viae 9000, tota inconstans. Major in perigaeo, minor in apogaeo.

[3]Sed hoc tantum inde venit, quia ♂ in H dicitur eum habere qui certus est motum medium, quod natura nos non cogit ⟨dico mens⟩ potius in 0 esse motum medium. Sanè et calculus ita statuit, 9300



[1] *überschrieben* $2\frac{1}{2}$ [2] *am oberen Rand* inserta [3-3] *der Figur einbeschrieben*

tangit	5.18.48	At 9281	5.18. 9
et 9262	5.17.31		5.36.17
	10.36.19		

Non ergo super aequicruro si per CA maxima aequo quia etsi COB supra augetur per brevitatem perpendicularis. At BOA major ille in superioribus diminuitur. Et contra.

Si C semper idem esset medius motus non competeret in H, ubi BH, AH aequales. Nam plures in superiori semicirculo acervarentur tardi motus, quia is major est, utpote HI. Sit ergo C aequans, cum planeta est in H. Cum hic in F, id sit K. Cum hic in M, id sit L.

Et sit BC ad BK, ut NF ad NK vel ut HGI ad IMH.

100 000 dat 9 300 quid 9 200. {...} 10 165 5°48′14″
8 435 4.49.15³

Sinus DCB.

70711								
8 560								
{...}						Sinus GCB		
60 53|	3.28.12	CDB	6760			149½		1745
707	48.28.12	ABD	3.52.35			17½		8 560
	41.31.48	BDE	48.52.35			167		{...}
	66 302	BE	41. 7.25					149|
	100 000	BA	65 768			5′44″		
	563 020 00	AE	9			1. 5.44		0. 5′ 8″
	74 861	ED	56 768 000			88.54.16		1
	{...}	75 209	75 33	75 360		99 982		1. 5. 8
			{...}			9 000		88.54.52
tangit	36.56.48	ADE	37. 0. 2			90 982 000 00		99 982
	41.31.48	BDE	41. 7.25			19 126	4760	10 000
	4.35. 0	BDA	4. 7.23			{...}		89 982 000 00
	3.28.12	CDB	3.52.35					⟨1 894 6⟩ 4749
	8. 3.12	CDA	7.59.58			88.47.50		{...}
	7.59.58					54.16		
	3.14					6.26		88.47.37
						5.44		88.54.52
						12.10		7.15
								5. 8
								12′23″

Mutatio a 10 in 9 non efficit plus quam tria ad summum scrupula. Non igitur opus est hypothesi tertiâ. Sed ad praecisionem et ad naturalem speculationem omnino est opus. Ad praecisionem tamen in solo forte Marte, qui magnam habet eccentricitatem.

Revidi. Bene habent ista. [1]

XIV, 297ᵛ

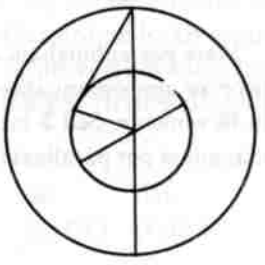
Condere aequationes.

Dimidietur aequatio tota, cum parum et vix uno scrupulo discrepaturae sint aequationes ab illis quae per 9 000 vix extruuntur. Tunc hoc compendio possumus uti quod una series operationum pro utroque triangulo sufficit. Continua alias. Jam pergo in observatione Aristotelis.

Epocha	☉ simpl.	☽ a ☉	an. ☽	lat.	com. ♂
	4.37.28	2.41.41	2.34.23	4.50.42	2.58.15
300	5.58. 1	3.21.11	3.55.33	4. 5.59	2.57.11
80	5.59.28	2.53.39	2.38.49	4.41.36	2.47.15
13	5.59.40	4.41.40	1.52.32	2.52.57	0.31.34
Feb.	58. 9	5.59.15	50.50	1. 0.32	27.14
15	14.47	2. 2.52	3.15.58	3.18.26	6.55
	5.47.33	4.40.18	3. 8. 5	2.50.12	3.48.24
praec: aequi:	56	5.48.29		4.28.47	5.48.29
	5.48.29	4.28.47		1.38.35	2. 0. 5

☉ 18.29 ♓ ☽ 28.47 ♐ ♎ 8.35 ♋ ♂ in 0. 5 ♌
motu simplici ♑ 8.35 ♈ motu simplici

Hic Mars parvam habet aequationem subtrahendam, distat tamen longe. Est itaque post □ ☉. Ut 1666 48.24
1000 131.36
(...) 65.48
Ante dies 14 ☉ in 4 ♓, ♂ in 222510
16 ♊ fuit itidem ♂. $3\frac{1}{3}$
29. 5 (...)
65.48 741700 | 5563
94.53 133333 |
♂ in 23.33 ♊. Hic post 14 dies, (...) |
si et ♂. Tunc ☉ erit in 2 ♈, ♂
in fine ♊. Lat. $1\frac{1}{2}$ s. ☽, lat. 5 s. et per parallaxin 4.



Luna ultra 4 gradus latitudines habet. In ipso horizonte unum demit parallaxis in longum et latum. Restant 3 et multo plus. At ♂ cum distet longius a ☉ quam a ⊕, exiguo majorem habet lat: quam 2. Quare haec esse non potest, nisi tota ratio rerum caelestium hodie alia sit.

	5.48.29	4.40.18	3. 8. 5	2.50.12	3.48.24
adde: sex. 13	0.48.46	2.28.49	1.50.41	2.58.54	2
	0.37.15	1. 9. 7	4.58.46	0.49. 6	3.48.26
395 ☉	7.15 ♉	37.15		1.46.22	6.37.15
		1.46.22		57.16	2.48.49

☽ 16.22 ♋ ♎ 27.16 ♉ ♂ 18.49 ♍
♑ 27.16 ♒

Videtur ♂ propter radium longiusculum in 9 circiter ♌, Perge igitur in locis inquirendis.
sept: circiter 1. Luna in 9 ♌ veniens habebit et ipsa septentrionalem latitudinem $1\frac{1}{2}$ habens. Ideoque si amittat 30 per parallaxin vicimus.

	7.15 ♉	1. 9. 7	4.58.46	Martem intra 2 vel 3
dies 1	59	12.11	13. 4	longitudinis non possumus
	8.14 ♉	1.21.18	5.11.50	certum praesupponere.
sc: 43′	42	8.44	9.22	
	8.56 ♉		5.21.12	

Habet Luna aequationem nonnullam subtrahendam, graduum circiter trium, quos conficit scrupulis diei 15, quos si junxeris illis 43, conficies 58, tempus in mediam noctem desinit. Quare et tempus concordat. [1] *

XIV, 298 (417)

Pergamus anno 399

Sol ab aeq: med.	Lun. a ☉	an:	lat.	com: ♂
0.37.15	1. 9. 7	4.58.46	0.49. 6	3.48.26
1.37.33	4.57.34	3.41.22	1.57.47	3 adde sex. 26
2.14.48	0. 6.41	2.40. 8	2.46.53	3.48.29
☉ 14.48 ♌	14.48	[2.21.29		2.14.48
	21.29	5.41.21		4.26.19
		♓ 21.21 ♓		♂ 26.19 ♐
	NB falsum	♑ 21.21 ♐]		Mars habet lat. $1\frac{2}{3}$ gr: mer. fortasse 2° vel paulo amplius, propter propinquitatem.

Mars per anomaliam coaequatam erit in 22 circiter ♐. Et videbitur a Sole distare minus 90 propter appropinquationem. Ita in 8 vel 9 ♏ cernetur. Post 6 dies Mars minus a ☉ distabit, ☽ in ♏ veniente. Sed ☽ in 11 vel 12 ♏, cum 40 gradibus absit a nodo. Latitudinem habet 3 meridianam et per parallaxin, majorem. Ita multum superat lat. ♂. Nihil ergo hic.

Anno 403

{…}	{…}	{…}	{…}	{…}	adde 26 sex.
3.52.21	5. 4.15	0.11.30	4.44.40	3.48.33	
☉ 12.21 ♏	3.52.21		2.56.36	3.52.21	
	2.56.36		4.11.56	0. 3.48	
	☽ 26.36 ♍		♓ 11.56 ♐	♂ 3.48 ♈	
			♑ 11.56 ♍		

Post 12 dies ☽ in ♒ habet latitudinem septentrionalem $2\frac{1}{2}$ graduum, post subtractionem parallaxis 2 vel $1\frac{1}{2}$ gr: Mars adhuc meridionalis. Nihil.

Anno 410

{…}	{…}	{…}	{…}	{…}	adde 39 sex.
☉ 18.40 ♈,	☽ 19.16 ♉	5.43.34	♑ 7.55 ♉,	♂ 0. 2 ♍	

Post dies 5 ☽ in 24 ♋ distabit a nodo 2 signa 16 gr:, habebit ergo latit: sept: $4\frac{5}{6}$. Et post parallaxin 4. At Mars vix 2. Nihil ergo.

Anno 412

{…}	{…}	{…}	{…}	{…}	adde 13 sex.
☉ 7.26 ♊,	☽ 6.51 ♐	1.34.15	1.26.36	♂ 18.46 ♎	
			♑ 26.36 ♓		

Mars habet lat. paucissima, forte 20′. Ante dies 8 ☽ in 0 ♍ distabat 27 gr. a nodo, latitudo igitur $2\frac{1}{3}$. Haec non est.

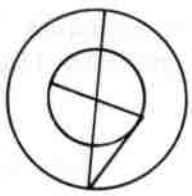
Anno 416

{...}	{...}	{...}	{...}	{...}	adde 26′ sex.
☉ 13. 1 ♍	☽ 4.17.35 ♉,	4.39.29,	♏ 3.56,	♂ 26.15 ♉	subt: bid.

Aequatio ☽ maxima fere addenda. Est igitur in 25 ♐. Ante unum diem fuit in □ ☉, ♂. Mars habet latitudinem circiter $2\frac{1}{2}$. ☽ in 12 ♐, removetur 22 lat. circiter 2, per parallaxin $2\frac{1}{2}$. '

Mars in perigaeo distat 13 circiter. Angulus 47.21 *XIV, 298ᵛ*

1000 18. 3 {...}
{...} 66.20
84.23
12. 2
96.25 ♐
6.25 ♐



In media nocte ☽ est in 12 ♐ in meridie, igitur antecedente in 0′ ♐, nocte sequente in 10.11 ♐ Itaque Martis locus ad 4 gradus circiter aliter haberet. Hic quoque locus accuratius tractetur, computatione ♂ facta ex *Prutenicis*. Sunt enim in universum duo, qui esse possunt. Et hic quidem illo verisimilior. Incidit enim 45 aetatem Aristotelis, ille in 24.

	Pr:	an.	sim.	an.	☽ a ☉	an.	lat.
Epocha	5.55. 3	4.47.47	4.37.28	3.41.58	2.41.41	2.34.23	4.50.42
ab urbe cond. 400							
16 Aug.		{...}			{...}		
	0. 0.52	5.31.30	2.41. 7	1.42.40	1.20.20	4.46.27	3.58.20
	1. 0		1.50	3. 9		3.23	
	1.52	5. 3. 0	31	1.39.31	2.40.40	4.49.50	
		sc: 57	2.38.46		sc: 59		
			1.52		1.27. 9		
			2.40.38		2.41. 7		
			☉ 10.38 ♍		4. 8.15		
					1.52		
					4.10. 7 dist: a ♌ 24		
				☽	10. 7 ♐, lat. 2.2.		

ap:	com.	
♂ 1.41.45	2.58.15	♂ 27.30 ♉. Habuit austrinam latitudinem
3.12	1.56.14	maximam 1°50′ circiter graduum: quae
8	2.57.27	major est visa fuitque circiter 2°30′.
1.45. 5	1.52.10	Imò 2.53.
4.53.18	3.14	
3. 8.13	3.47.20	☉⊕ 11 ♓ ⊕☉ in 11 ♍ $59\frac{1}{2}$
	2.40.38	☉♂ 28 ♉ ⊕♂ 11 ♐
	4.53.18	43 47 90
	1.46	
	3.45.34	

Aliter. simplex ☉	2.41. 7	[...] Si Luna ante hanc mediam
com. ♂	3.47.20	noctem texit Martem, tunc sic fuit.
long. ♂	4.53.47	Athenae Prussiâ orientaliores 45′.
ap:	1.45. 5	Sit in Prussia ante m.n. h: 1.
an. ecc:	3. 8.42	Erit Athenis ☽ fere in horizonte,
	1.52	existens in 9.37 ♐, sed videbitur
an: ecc: aeq:	3.10.34	in 9.0 circiter. Et jam transisse
long. ♂ aeq:	4.55.39	oportuit ♂ visibilem. Ergo ♂ in
com: aeq:	3.45.28	8.45 circiter ♐. Erraret calculus
	36.36	plus 2 gradibus.
	10. 3	
	4. 9. 0	
praec:	1.52	
In AP 36. ☽ in	4.10.52	
Non: (a vertice) ♂	10.52 ♐	

distat $58\frac{1}{2}$. Adde lat. mer.,
prodit $60\frac{1}{2}$. Parall: $48\frac{1}{2}$
vera 2. 2
$2.50\frac{1}{2}$ visa. [...]'

XIV, 299 (419)

Computetur et illa 395

Simplex					
0.37.15	0.37.15	ap:	differentia temporis		
0.44	0.58.27		416 Aug: 7		
12	[...]		395 Apr: 5		
1.52	5.38.48		21	2	
40. 3	3. 9				
10. 3 ♉	5.35.39				

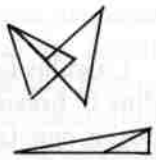
Anni 21 cum 4 mensibus et diebus 2 intersunt, scilicet 130 fere sexagenae. Anni 20 justi et bissextus et 4 menses 123 dierum.

			☉ sim.		☽ a ☉	an.	lat.
epocha	5.55. 3	4.47.47	4.37.28	3.41.58	2.41.41	2.34.23	4.50.42
300							
80			(...)		(...)		
15							
biss. Apr:							
d. 5							
	0. 0.34	5.29.15	0.38.19	5.39.59	1.33.28	5.24.56	1.15.34
	1. 3		0.43	3.23	2.43	1.14	
	1.37	4.58.30	11	5.36.36	1.20	5.23.42	
		$56\frac{1}{4}$	0.40.50		0.38.19	sc: 59′30″	
			☉ 10.50 ♉		1.37		
					☽ 2.17.27 ♌		
♂	1.41.45	2.58.15					
	(...)	(...)					
	1.44.54	3.49.21	(...)				
	2.48.58	(...)					
	1. 4. 4	2. 2.56					
		♂ 2.56 ♌					

Luna pridie hujus tarda motu in $5\frac{1}{2}$ ♌. Idque in media nocte. Sex horis ante in $2\frac{1}{2}$ ♌. Distans 25 a nodo, quare latit. sept: 2°7′. Et minor propter parallaxin. Mars in 11 ♍, 45 circiter distans a nodo. Itaque in latitudine circiter 1°20′. habuit, quae major an minor visa sit, sic discernes.

☉ ♂ in	11	♍
☉ ⊕ in	11	♏
	60	

Ut sinus 538 ad radium, ita sinus 82 et 60 ☉ in 11 ♉
radij ut 8 ad 7 ♂ in 3 ♌



82
142

2327 — 10 000 000 000 | 4 297 380
2 327

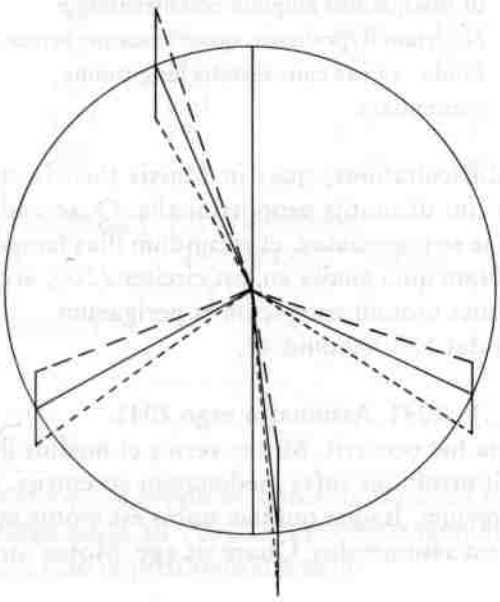
{...} {...} 38

3 008 156 0 | 9 900 000 | 866 000
88.40 | 1566 | 160 | 61566 | 146
88. 5 | {...} | {...}
35

Major per 35. Itaque 1°55′ lat. ♂. Distat ☽ in AP 36, cum est in 0 ♌ in No: per 16 adde 2 lat: Ergo 14. Parall: 13′ vel 14′ Tychonica ... 2. 7 / 1.54 [1]

Ex hic duabus alteram fuisse necesse est. *XIV, 299ᵛ*

Prior hanc habet verisimilitudinem. Aristoteles eo tempore fuit juvenis, auditor Eudoxi astronomi in convictu Platonis, acer diligens, cupidus rerum caelestium. Et praecise consentit in longitudine et latitudine. Est in alto signo ♌, et septentrionalis, et nox vernalis, sat clara. Posterior ideò verisimilis, quia vir fuit Aristoteles et eo tempore proculdubio libros *de caelo* scripsit, potuit igitur meminisse rei nuper. Sed hoc dissentaneum, quod tunc Athenis abfuit. Anno aetatis 61 in Chalcidem abijt, tredecim annos in Academia docuit, anno ergo 48 demum in Academiam venit. Haec observatio contigit anno 45. Itaque eo tempore cum Alexandro discipulo fuit. Adde quod longitudo plus 2 gradibus discrepat, latitudo etiam nonnihil: quam hoc casu puto ipsa longitudine certiorem. Quod[1] si est ut Tycho dixit, quod Luna omnibus aetatibus in □, cum ☉ 19 scrupulis latior est, cum est potissima, actum proculdubio erit de hoc observatione. Nam ejus visa latitudo esset 3° circiter. Martis ad summum 2.53. Differentia 7. Adde * et humilitatem signi et meridionalitatem et aestatis minus claras noctes. [1]



[1] *am Rand* Haec potius verisimilem reddunt.

XIV, 300 (421)

Quae obiter inciderunt.

Calculus facilius administrari potest. Anguli visionis fiunt obtusiores in eclipticâ, radius ♂ brevior. In tabula lat: haec ordine sequantur. Primo latitudo vel inclinatio vel potius ejus tangens, 2. variatio loci ecliptici, 3. curtatio radij in partibus, qualium est medius ♂, totus sinus, alioqui non fiet perpetuus calculus.[1] Sed ad praeses seculum illa in partibus, qualium est radius ⊕ 100 000 apponi potest. Deinde in rectilineo solvendo commodum hoc sequi possumus. Ut ex radio ⊕ semper faciamus, totum est per tabellam proportionaliter etiam in ♂.

Tabella haec	1000	1525	Sed haec tabella tantum valet,
	2000	3050	cum est media distantia ☉ ♂.
	3000	4575	Itaque hoc nihil est.
	{...}	{...}	
	9000	13825	

Angulum anomaliae commutationis constitue per locum ☉ verum et planetae ecliptici cum. Et multiplica tangentem inclinationis in sinum anguli parallaxeos, per factum abjectis 5 ultimis, divide sinum anguli anomaliae, auctum 5 cyphris, prodit tangens complementi latitudinis. [1] *

XIV, 301 (423)

De Solis aequante.

Ratio dictat et Martis theoria clamitat et Ptolemaicae circa ♀ ☿ speculationes innuunt correctione indigere Solis altitudines. Eae ut rectè constituantur, res est labore plena. Ptolemaicus in ♀ circellus facit eccentricitatem aequantis 208, in ☿ 216, residuum igitur ad Ptolemaicam Solis eccentricitatem totam est eccentrici eccentricitas. Ex theoriâ Martis (quamvis etiam ex theoriâ Veneris, et omnium adeo planetarum disci possit) varia prodit. Fol. 107 in additione est 1752, fol. 8 in additione 2277. Fol. 115 in additione primò 2987, deinde 1662. Tertio 2700. Quarto 2600. Quinto 2682. Et ibi habetur quod alibi sit

2450		
2373	In hac incertitudine proximum est	
2277	ut suscipiamus aliquam eccentricitatem	
2290	et certam hypothesin, quaeramusque aequa-	
1920	tiones, an eae cum aestatis longitudine	
1803	consentiant.	

Hypothesin vero ex difficultatibus, quas in Martis theoria sum expertus, maximè probo hanc, ut tempora sint distantijs proportionalia. Quaerendae ergo distantiae ad integros gradus anomaliae se inaequatae, et secundum illas tempore. Eccentricitas non sine ratione assumatur. Nam quia media an. est circiter 2200, accommodetur ergo Pythagoricum aliquid: Sit inter motum apogaeum et perigaeum

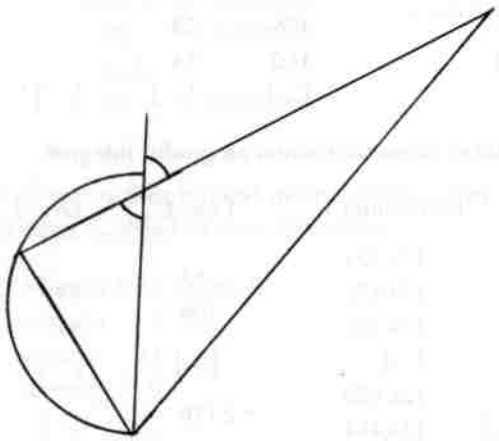
δίεσις	24	48	49 dat 100 000 quid 49,
	25	49	
		50	{...} 2041. Assumatur ergo 2041.

Porrò difficultas aliqua hic occurrit. Motus verius et medius ibi erunt aequales, ubi radij sunt aequales, id fit utrobique infra medietatem eccentrici. Motuum ergo longorum plures sunt quam brevium. Itaque qui jam nobis est motus medius, is paulo major est illo medio, qui nobis est assumendus. Quare sic age. Motus[2] justè medius sit 100 000

[1] *am Rand* Maxima est $\frac{500}{100\,000}$

[2] *am Rand* Problema

x, inquire omnes veros in hac quantitate per totum semicirculum. Ea summa aequatur summae dimidiae de quantitate anni, quid ergo faciet 100000. Patet solutio. An sic etiam possit eccentricitas haberi? Videtur. Nam duae partes dantur, longitudo hyemis et veris. Sed[1] haec ex sequentibus sunt perpendenda: super eccentricitate construitur circulus et in eo 180ies rectiangulum, cujus unum latus additur radio, alterius potentia
' additur radio. Inveni radium talem, qui auctus et minutus toties, summas hasce con- *XIV, 301v*
stituat. Memineris dari punctum ♈. Ergo sic sonat problema. Inveni radium talem qui per singula scrupula continuè auctus sinibus ordine complementorumque potentijs. Deinde iterum minutus sinibus ordine, auctus vero complementorum potentijs. Hic suspendamus hanc considerationem. [...] {...}



2041 fit 100000 quid 100000 | 4900000. Huic adde sinus ordine.
2041 |
{...} |

0	5000000			0		0
1	4999985	15	31	1745	1745	1
2	4999939	46	30	3490	1745	2
3	4999863	76	31	5234	1744	
		107	{...}			
{...}	{...}	{...}	29	{...}	{...}	{...}
20	4993969	583		34202	1645	10'

{...} Dico[2] 4999985 fit 100000 quid 1745240000000 | 2909 *XIV, 302 (425)*
499998477 | $3490\frac{1}{2}$ $580\frac{1}{2}$
{...} |

Secans anguli 1'12" est 1000001 34800 |
2909 | 19"
{...} |

Hoc pacto nullum sequor compendium. Igitur sinus omnes ordine in 2041 multiplico, et ultimas objico, residua addo ad 100000, et complementum facio tangentem. Tunc excerpo secantem et conjicio in pristinam summam.

[1] *am Rand* Problema
[2] *oben: Fragment eines Briefes von L. Gräbiz* (?)

Sinus gr. 1	174524	174524		10000000	204082
	204082	348995	sinus gr. 2	49	
	{...}	174471	differentia 1	{...}	
	3562	53	differentia		
	3561	204082		sinus gr. 2	348995
	7123	612246		sinus gr: 3	523360
		1020410		differentia 1	174365
				differentia 1	174471
				differentia 2	106

	differentia 1	differentia 2		
174524	174524	53	53	
348995	174471	106	53	
523360	174365	160	54	
{...}	{...}	{...}	{...}	[...]'

XIV, 302v (426) Resolutio et correctio sinuum ad gradus integros.

		Differentia 1	Dra. 2	Dra. 3	Dra. 4
0	0				
		174524			
1	174524		53		
		174471		53	
2	348995		106		1
		174365		54	
3	523360				
{...}	{...}	{...}	{...}	{...}	{...}
		126600			
44	6946584		2116		
		124484			
45	7071068				

Hic sequitur additio sinuum in futurum usum

1	174524
2	348995
	523519
3	523360
{...}	{...}
37	118379489'

XIV, 305a (427)

								118379489
45	7071068						38	6156615
		122330						124536104
46	7193398		2191					
		120139		37				
47	7313537		2228			{...}	39	6293204
		{...}		{...}				
{...}	{...}		{...}				{...}	{...}
		1523						
90	10000000		1523				90	578943140'
		0						

XIV, 305v (428) Jam ad opus.

Noster totus est 204082. Hunc multiplica

1	10000000			
2	408164	111015	204082	
{...}	{...}	204082	111015	
		{...}	{...}	
			2266	

[a] *Fortsetzung von 302v*

Differentia

1	3562	3562	1	1	Video nihil profici per tam remotas	1	174524
		3561			differentias. Maneatur in primâ		2041
{...}	{...}	{...}	{...}	{...}	imò compendi(o)sius multò in ipso		{...}
50		2266	52	1			$35\frac{1}{2}$ '

Distantiae ergo hae *XIV, 303 (429[a])*

Anomalia semiaequata					
0°	102041	10.	1736482	1683719	
1	102041	20.	3420201	1579799	{...}'
2	102040	30.	5000000		
{...}	{...}	{...}		{...}	
90	100021	90.	10000000		

Cum[1] autem Sol pene singulos dies habeat in uno gradu, jam statim deprehendi potest, an multum peccaverimus. Collige omnes 90 radios. *XIV, 303[v] (430)*

Nota unus est amittendus.	Minutie loco ultimo	8	4
	unitates	8	8
	binarii	11	22
	ternarij	9	27
	{...}	—	{...}
		90	419
loco secundo	unitates	10	110
	binarij	9	180
	{...}	{...}	{...}
		90	4249
loco tertio	unitates	6	600
	binarij	6	1200
	tern.	6	1800
	{...}	{...}	{...}
		90	44849
quarto loco			74000
sexto			9000000
summa omnium			9118849 totidem veri medij
			100000

Putativus medius est quem hactenus pro medio habuerunt. Ejus mensura est 100021. Ergo hinc habetur, quot sint utativi medij.

Ergo $\frac{9116955\frac{1}{2}}{100000}$ graduum integrorum tempora media

9118849	
100021	91
{...}	

[1] *am Rand* Videtur

[a] *korrigiert aus 7*

100 000 dat 60 quid 9 116 955½ {...} 91°10′10″.

1 695 900 000	
1 000 21	16 955
{...}	

Itaque quousque Sol pervenit in nonagesimum gradum eccentrici, labuntur de circulo qui aequaliter incedit, et motum diurnum usitatum conficit, gradus 91°10′10″. Tunc verò Sol nondum videtur tenere gradum 90. Sed gradum 1°10′8″ minus. Quem dum conficit, quia ibi motus est medius, labuntur isthic alij 1°10′8″. Et sic ⟨...⟩ in universum 92.20.18. Aequatio igitur 2°20′18″. '

XIV, 304 ([429]) (431) At cum Tychoni sufficiat 2°3′15″, ut sit excessus 17′. Hinc patet a me assumptam justo majorem. Rursum cum penitus sint aequales partes aequationis. Hoc planè est in gr: 90 ac si bisecaremus eccentricitatem. Vide an etiam in 45 sic aequales sint.

Summa 45 radiorum est	45 831 480 000	
	10 002 1	4 582 185
	{...}	

100 000 dat 60 quid 8 218⅓ [...]

Prodit aequatio temporis 45°49′13″
At est aequatio eccentri 0.48.55
18

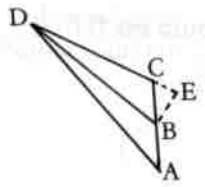
Hic non est medium. Considera quantum aberretur per suppositionem eccentricitatis simplicis duplae 4082. Nam quia portione falsam suppositionem fiunt longiora triangula aequationum, angulus etiam minor evadit, ut hic necesse est.

10 000 000 dat 4 082, quid 7 071 068

45.41.10		4082	
48. 5	1.38.24	{...}	
1.36.24	1.36.24	28 864 099 576 0	
2.32	2. 0	10 288 65	2 805, tangit 1°36′24″.
		{...}	

Aequationes non sunt in eodem anomaliae mediae loco. Nam 1.36.24 numeratur, quando anomalia media est 45°. At 1.38.24 numeratur, quando anomalia media est 45.49.19. Tunc igitur est minor circiter 50′ bis, ut sit 1.40
2.
20 restat praec. discrepantia.

Vide etiam quid differat a formâ Ptolemaicâ. Datur BD 100 000, BC 2 041. BA 2 041. DBC 45°. Manet ergo BDA 0°48′24″. Sed BDC fit major quia super aequali basi rectior aeque altus. CE fit 1443, ut et BE subtenditque 0.49′37″.



0.49.37	
0.48.24	
1.38. 1	Ptolemaica
1.38.24	physica
23	simplex Tychonica
1.37.48	redacta hum. per 1′24″ ad.

Nihil ferè in Sole variatur. Utere confidenter. Sit anomalia ☉ 91.1′37″. Tangens 1°1′37″ est 1793, duplum 3586. Si esset 1800, tangeret 1.1.57, duplum 2.3.54, Tychonis 2.3.14. At nulla observatio tam est subtilis, quae nos prohibeat pro 14.54 sumere. {...} '

Sit eccentr: 1 000 000 tanget 5.42.40, secans 10 049 890 *XIV, 304v*
Sit eccentr. 1 100 000, tanget 6°16′37″, secans 10 060 300 *(432)*
augmenta radij 49 890
60 300 augmentum hic
10 410 quinta parte longius

Sit eccentr. 100 000, tanget 0.34.22, secans 10 000 530
augmenta radij 49 890
530 paulo plus centesima pars

Ergo si est proportio 100.10.1, augetur 100. 1.
Si est proportio 100.11.10, augetur 6. 5.
Hic difficultas

Omnino itaque cogitandum de centri aequantis libratione. Initio longi sunt propemodum aequales, tunc igitur est altum. Facit namque magnos progressus et parum descendit, ergò in sinibus longioribus. In perigaeo breves radij brevia tempora faciunt. Igitur est humile, scilicet, ut brevis linea det brevem aequationem, iterumque in sinibus tardis. Ergo descendit in diametro integri circelli ad planetae descensum. Est in centro, quoties planeta in long: media.

N.B. Haec libratio videtur compositioni radiorum respondere quae utitur eadem proportione. Super est igitur augmentum distantiarum neglectum. Consilium hic nullum, nisi ex additione distantiarum, eaque toties iterata, quoties nova fit eccentricitas. Imo consilium et compendium tale. Ut latus longius (in tam magna proportione) ad latus brevius, sic hoc ad duplum ejus excessus, quo subtensa superat latus longius. Cum ergo longius sit ferè semper totius sinus, facile expiscaveris additionem. Considera et hoc, per angulum excerpte secantem et quantum is superat totum, tantum adde tangenti. In gradu 45 sit radius 10 000 000, eccentr: 1 000 000. Ergo additio est sinus 45 minutus sc: 707 107. Compositus ergo 10 707 107, tangens 707 107. Si compositus ille esset 10 000 000, hic tangeret 4°2′40″. Jam tangit 3.46.44.

Illic esset 10 024 970. Hic est 10 021 800. Addo 21 800
10 707 107
10 728 907 quaesita.

Quaeritur, quantus error? Anomalia coaequata est 41.13.16, sinus 65 896, ut hic ad totum, ita sinus 7071 ad quaesitum. Est error aliquis. Itaque lutò uti non potes. [1]

7 071 068 000		7 071 068 000 000		
65 896	1073	10 707 107		660 409
{...}		{...}		

* {...} *XIV, 306 (433)*

Jam oportet augeri compositum radium, et ex eo fiet totum, ex complemento verò *XIV, 306v* secantem. Vide prius quantum efficiatur, si sic excerpentur. Certum est majores justo excerpi. Tres sumam circa 10.45 et 80.

		102 010	101 443	100 354		
35 400 000		354	1 443	2 010		
10 201	347	0.12′10″	0.49′37″	1°9′54″.		
{...}	7	14″				

144 300 000		201 000 000	2 003	
101 443	1 422	100 354	10	
{...}	21	2 920	7	
	42″		14	

Error est 42″ secundorum, ubi maximus. Vide etiam compendium pro augendis radijs. Tangit maximus 2041, 1°10′8″, secans 1000 longior per [...].

In gradu 45. 1443 tangit 0.49′37″, secans 100010½
longior per 10½
adde ad. 101443
101453½ quaesita distantia

At per directum, si 100000 fit 101443, quid 100010½
{...} 101453½ praecisè. Ergo incorrectio(r hi)

			Correcti				
0	1′13	1	1.12	0	000	2041	90[1]
	2.27	3	1.24	1	35½	2041	89
{...}	{...}	{...}	{...}	2	71	2040	88
				{...}	{...}	{...}	{...}
				45	1443	1443	45′

XIV, 307 (435)

Consideratio Hypotheseos circa aequantem.

Copernicus aequantem Ptolemaicum retulit in parvum circellum, quomodo componit planetae motum ex 2 circulis, ut non sit ita simplex ut in Ptolemaeo. Deinde deest motui vel circumactui aliquid, ut non sit perfecta circularis, ut apud Ptolemaeum. Nec refert, parum differre a circulo: nam jam actum est de perfectione, si latum unguem differat, ut in geometrica pulchritudine. Adde quod difficilis est computatu Copernici modus. Denique non cadit in contemplationem geometricam.

His de causis Ptolemaicam viam quam Copernicus rejecerat resumpsi: cum causa naturalis inventa sit ob quam planeta super suo centro inaequaliter incedat.

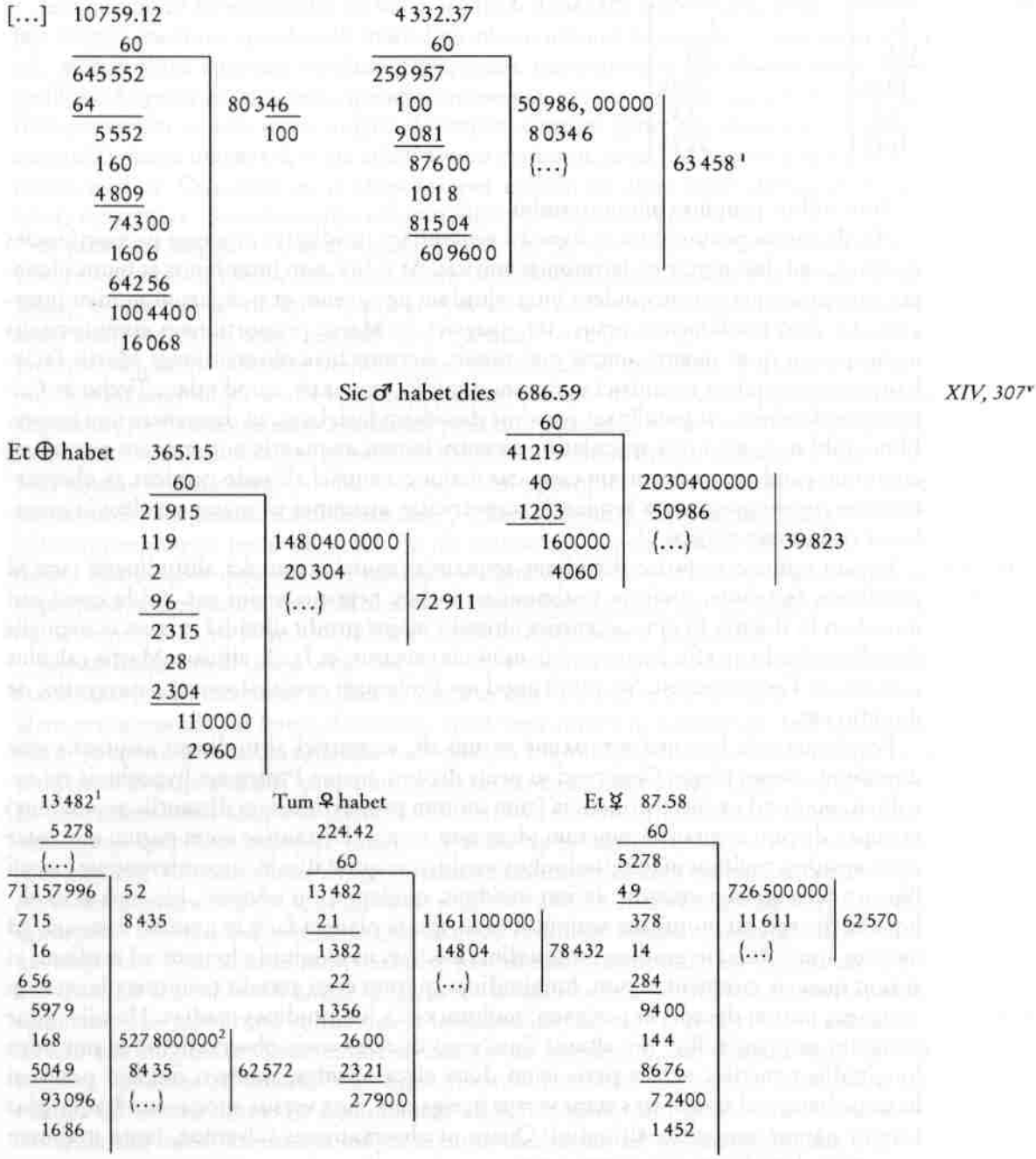
Nam primum nulli sunt orbes: non debet igitur turbari Copernicus, quod fingitur idem orbis interdum tardè incedere, interdum velociter. Deinde planetam pro accessu vel recessu a Sole tardè vel velociter incedere, id physicum est. Confirmant id planetae secum bini comparati. Cuius enim est longior radius, longior etiam est in aequali spacio morae.

Porrò differentia haec est, quod in binis et binis non est omnino proportionalis tarditas ambitui, (alioqui si ut 1 ad 3, radius Martis ad Jovium, sic etiam esset tempus Martis ad tempus Jovis in aequali spacio, alia fieret periodica revolutio), sed est consilio accommodata ad harmonicas rationes, in uno vero et eodem tarditas vel mora omnino proportionalis est distantiae. Nam quae alias esset ratio accommodationis eccentricitatis aequantis ad eccentricitatem eccentrici.

Caeterum interjiciendum examen, an anno 96 in *Mysterio* recte fuerim operatus. Videtur autem, quod non. Nam duplam dixi rationem haberi distantiarum in motibus, id non est verum (etsi concedatur hypothesis), nisi ubi distantiae sunt in proportione dupla. Sed erat proportio duplicanda, hoc est in sese ducenda, vel compositae motuum periodicorum proportionis radix capienda pro proportione distantiarum, vel tarditatum simplici: adhibita cautione de longitudinum mediarum motu non mediocri praecisè.

[1] *am Rand*

Ut ♄ et ♃ periodicis motibus haec accidit proportio.



XIV, 307ᵛ

In ♄ ♃, ♃ ♂ fit major justo, quam corpora patiuntur. In ♂ ⊕, ⊕ ♀, ♀ ☿ conspirat. Parva namque est differentia inter medium arithmeticum quod anno 96 usurpa⟨ve⟩ram, et geometricum, quod jam. Sunt autem omnes majores, quam in Copernico mediae.

[1] *Rechnung am Rand*
[2] *Rechnung am Rand*

Si radicis radicem quaeram.

4		1					
80346	$283\frac{1}{2}$	50986	$225\frac{1}{2}$	20304	14804	11611	7265
4		4					
384		84					
1946		2586					
56		44					
1689		2225					

Tunc adhuc propius coibunt termini.

His de causis postmodum in hanc ivi sententiam, tarditates non esse proportionales motibus, sed desumptas ex harmonijs musicis. At si hoc non inter binos et binos planetas consentaneum est, nequidem inter ejusdam apogaeum et perigaeum motum interesse. Ex hoc fundamento orsus, ita quaesivi in Marte proportionem eccentricitatis utriusque, ut quae quantacunque esse possit. Acronychiae observationes Martis faciebant eccentricitatem eccentrici majorem dimidiâ aequantis, quod etiam Tycho et Copernicus dicebant. At parallaxes proximè dimidiam faciebant, ut discernere non posses. Hinc mihi nata est nova speculatio, eccentricitatem aequantis non manere per totum circuitum eandem, eam causam esse, cur major eccentrici altitudo prodeat ex observationibus *ακρονυχίοις*: cum aequantis eccentricitas assumpta sit manere eadem in omnibus 4 sitibus *ακρονυχίοις*.'

XIV, 308 (437) Forsan igitur esse posse dimidiam aequantis, centri eccentrici altitudinem: cum id parallaxes testentur, quarum testimonium in hoc negocio majus est. Adde quod etsi interdum in theoria ☉ ejus eccentrici altitudo major prodit dimidiâ, tamen et aequalis dimidiae alicubi prodit. Error verò in minimis versatur, et facile vitiosus Martis calculus turbare, et Terram potest. Sic valuit apud me Ptolemaei *αναιτιολογητος* asseveratio, de dimidio etc.

Porrò quamvis hoc quàm proximè verum sit, eccentrici altitudinem aequantis esse dimidium, tamen neque Copernici ut prius dictum, neque Ptolemaei hypothesis rei satisfacit, eo quod ex hisce principijs (cum motum proportionalem distantijs assumimus) ut supra dictum aequantis punctum idem non manet. Distantiae enim parum mutanter circa apsides, multum in longitudinibus medijs, eo quod illic in circumferentiam circuli lineae e Sole quasi perpendiculariter incidunt, quidem *ἡ διὰ κέντρου*, hic verò ut in obliquam. Si ergo est motus seu tempus morae, quam planeta facit in gradum apogaei, ad moram, quam facit in gradum longitudinis mediae, ut longitudo longior ad mediam, et si sunt quaevis morae ut earum, longitudines, parum ergo accedit temporis planetae in apogaeo, parum decedit in perigaeo, multum circa longitudines medias. Humile igitur punctum aequantis illic, hic altum. Cum ergo duae ex meis observationibus sint infra longitudines medias versus perigaeum duae circa absides, numero quidem praeveni hanc turbam, sed tamen tres stant versus perigaeum, una versus apogaeum. Itaque plus favetur parvae aequantis altitudini. Quare ut observationes salventur, tanto majorem eccentrici altitudinem esse necesse est.

Porrò quaeritur et quomodo invenienda sit ex hac hypothesi dimensio orbium, et quomodo calculanda aequationum tabula. De posteriori prius. Cum in circulo sint infinita puncta, sat subtiliter egerimus, si circulum dicamus habere sexagies 360 puncta, totidemque radios e centro, et rursum totidem e Sole in eadem illa imaginemur. Tunc ergo ut summa omnium radiorum ad tempus periodicum planetae, ita summa aliquot ordine distantiarum in unam summam conjectarum ad tempus, quod labitur dum omnes illas distantias planeta facit. Ita ex anomaliae semiaequatae gradibus et scrupulis integris extruenda est et anomalia simplex et perfectè aequata: haec prius, ex hac di-

stantiae, ex his anomalia simplex, quae ab aequatâ subtracta monstrat aequationem, si necesse est. Puto autem, sufficere in tabulâ juxtâ simplicem oppositam perfectè aequatam.[1]

Jam quomodo investigabitur ex hac hypothesi dimensio orbis? Certum est ex prioribus tempus medium, quod cadit inter duas observationes *ακρονυχιας*, (seu quod idem est, motum illius temporis medium), proponere summam omnium distantiarum inaequalium. Angulus visionis vero, qui inter utramque interest, indicat numerum distantiarum aequalium in arcu ex eo angulo descripto. Certum igitur est, distantias ex centro eccentrici plures numerari, et sic etiam arcum majorem, minorem tamen quam ostendit motus medius. Quaeritur an is arcus semper maneat medium inter utrumque. Si hoc esset, vicissemus. Quaeritur ergo affectio illius arcus ad arcus proditos. *XIV, 308v*

Si punctum aequantis manet idem, et centrum eccentrici inter puncta est medium, tunc in longitudine media cum triangulum isosceles est, arcus hic est medium arithmeticum, versus apogaeum appropinquat visionis arcui, versus perigaeum appropinquat arcui temporis. Nam super aequali basi et altitudine remotius minorem facit angulum. Jam quia aequantis punctum modò fingitur descendere in apsidibus, qui ergo arcus medius fuit in longitudine media versus apogaeum, cum per inclinationem pars aequationis augeretur, per imminutionem altitudinis punctum aequantis iterum minuitur, itaque hic videri potest, ablata ab arcu anomaliae simplicis, medium arcum relinquere etiam hic. Nisi tantum sit imminutio, ut hic visionis arcui appropinquet. Versus perigaeum haec aequationis pars gemino nomine minuitur, et inclinatione et imminutione basis. Multum igitur appropinquat temporis arcui. Ex his videtur arcus non manere medium arithmeticum. Sed in ipso apogaeo esse medium arithmeticum vel quasi, in perigaeo maximè appropinquare temporis arcui. Hoc dicere volo eccentricitatem ubique constantem esse, hujus respectu major fit in longitudine media altitudo puncti aequantis.

Motus itaque medius seu arcus temporis et numerum majorem habent distantiarum, quam sunt in visionis arcu, et illas (si circa apogaeum est) omnes longiores. Seu quod idem est, arcus ille tot habet distantias, quot sunt reverâ in eccentrico, sed longiores, quam ex centro eccentrici. Quando verò visionis angulus pluribus quam ipse numerat et totidem distantijs secatur, quot sunt in arcu eccentrici, fiunt utique minores particulae. Et tunc etiam arcus temporis secandus est totidem distantijs habebitque majores particulas quam quos ipse numerat. Jam ut est distantia ex centro eccentrici ad arcum suum (qui metiatur jam aequaliter tempus) ita est distantia ex centro visionis ad arcum temporis inaequaliter metientis, et ita etiam numerus aliquis distantiarum ad aequalem etc. Ignorantur duo termini longitudo et multitudo radiorum longiorum, et quantitas arcuum majorum. Ponamus in radijs eandem esse dimensionem, quae est in ipsorum arcubus. Et quili' bet radius sit unitas. Ergo arcus temporis metietur mihi radiorum omnium summam, non numerum, sunt enim et longiores et plures. Ex arcu visionis autem descenda est longitudo. Sicut radius mediocris ad longiorem, sic tempus mediocre ad longius, vel arcus ad arcum. Sicut ergo distantia media ad distantiam infra, sic arcus medius ad arcum supra. Et sicut summa aliqua distantiarum mediarum ad summam distantiarum infra, ita summa aliqua arcuum mediorum ad summam aliquam arcuum supra. Jam primo vero eandem dimensionem feci radijs et arcubus. Sicut ergo arcus eccentrici ad arcum temporis, sic arcus medius ad arcum temporis, haec *ταυτολογια* sequitur. *XIV, 309 (439)*

An ergo quanto longior distantia tanto minor arcus visionis? Sanè. Sed an proportionalia haec? Non opinor. Alias quidem iterum ferè vicissemus. Nam summam longiorum radiorum, hoc est arcum temporis multiplicaremus in summam parvorum arcuum, hoc est in arcum visionis, hujus summae quaereremus radicem. Ita areas eccentrici esset medium proportionale inter reliquos arcus.

Sanè hoc verisimilitudinem facit, quod supra inter binos et a binos planetas medium proportionale valuit, si hac speculatione potuissemus uti. Data ergo proportione temporis, quod est inter gradum unum apogaeum et medium, datur proportio radiorum, et data proportione temporis, quod est inter aliquot arcus apogaeos et medios, datur proportio summae radiorum mediocrium et apogaeorum. Haec quidem supra *ταυτολογιαν* nobis pepererunt. Nam non ita scitur tempus mediorum arcuum, ut inter planetas. At scitur sanè tempus arcuum apogaeum includentium, et tempus perigaeum includentium. Sed illi non sunt aequales. Probetur in numeris an idem sit. Numerus qui est medium proportionale sit 100. Distantiae apogaeae majores sint 101. 102. 103. Perigaeae minores 99. 98. 97. 96.

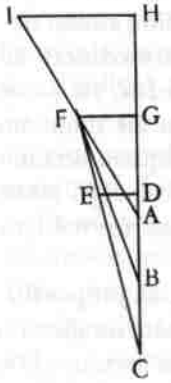
99	98	97	96	tempora	92.16
99	98	97	96	perigaea	94. 9
(...)	(...)	(...)	(...)		97. 4
$98\frac{01}{100}$	$97\frac{04}{100}$	$94\frac{09}{100}$	$92\frac{16}{100}$		98. 1
					$381\frac{30}{100}$
					390
					400

101	102	103	$102\ \frac{1}{100}$	
101	102	103	$104\ ^{4a}$	tempora apogaea.
(...)	(...)	(...)	$106\ ^{2a}$	
10201	10404	10609	$312\ \frac{14}{100}$	
			306	
			300	

Proportio mediorum radiorum est $\frac{3}{4}$, distantiarum $\frac{51}{65}$, temporum minor et adhuc minor dimidia temporum.

Vides non procedere negocium. Itaque considera an ut arcus ad radium medium, sic hic ad distantiam. Non. Nam distantia in principio parum decrescit circa apogaeum, aequatio ve⟨r⟩o simplex multum augetur, multum igitur arcus aequatus decrescit.[1]

XIV, 309r Considera ergo, qua ratione angulum visionis adjungere aliter possis. An igitur is metitur distantiarum a puncto aequantis summam, quae aequalis quidem numeri est cum arcubus et distantijs eccentri, sed minorum radiorum. Fortasse id esset, si punctum maneret immobile. Sed considera. Ut mediocris distantia ad longam, sic mediocris arcus ad longum arcum, ut jam tempus sit arcus. Cum ergo haec distantia illum arcum moderetur et ponat non est absurdum et hujus distantiae arcum complecti illius arcus distantiam.



An vero in eâdem proportione, dubitatur. Sit ut in sinibus CE, BF, AI aequales: et sit ut BF ad FC, sic FG ad IH. An ergo etiam ut BF ad FA, sic FG ad ED? Tunc igitur esset ut BF ad FG, sic CF ad IH et AF ad ED. Igitur ordine inverso, ut CF, BF, AF ita IH, FG, ED. Nihil absurdi sequitur. Nam non ideò necessariò CF, BF, AF proportionales sunt, quare neque IH, FG. ED. Sit BF 10000000. FG. 1000000 sc: gr: 5°44′21.

Ergo GFB. 84°15′39″. Et GB 9949894. Sit BC 2000000.

Erit GC 11949894. Tangens. 85.12.59$\frac{1}{3}$, cujus secans est 1191902 FC.

50367

Si BF dat FG$\frac{1}{10}$, CF dabit IH 1199190 quod subtendit gr. 6°53′. Est autem ut IH ad IA, sic GF ad FA. Sicut ergo FG ad IH sic AF ad BF vel AI.

Et est ut DE ad EC vel FB, sic GF ad FC, quare sicut ED ad FG, sic BF ad FC. Sicut ergo AF, BC, CF sic FG, IH.

ED, FG.

[a] *Nenner 100 fehlt*

Finge BF, FG aequales: et IH aequalem CF, ED vero aequalem AF. Ergo ut HI ad IA, sic GF ad FA. CF ad FB, sic FB ad ED. Patet propositum in sinibus, nescio an valeat, si multa EC conjungamus. Statim error patescet, si quater quaesita media proportionalis non faciat 360. Sed tamen prius proba in numeris levioribus.

Sit totus 60, partes 20 15 12 13
30 20 6 4

[√ 600 √ 300 √ 72 √ 52] 24
17
8
5
54
56 ad.
Summum.

√ 600 | 300 | 72 | 52
400 | 24 24/49 | 200 | 17 11/35 | 64 | 8 8/17 | 49 | 7 3/15
200 | 2 | 8 | 3
176 | 189
24 | 11

Vides refutari nos ante experimentum. Et omnino esse non potest. Nam medium arithmeticum sic est comparatum. Geometricum igitur semper minus quam 60 efficit ut 25.17½ 9. 8½ Summa 60.'

Considera igitur aliter, quomodo visionis angulus adhiberi queat, arcus temporis et ipsius arcus visionis quantitas simul ostendunt ejus a centro visionis distantiam. Si angulus visionis esset in circumferentia, dimidium esset centralis, distantia verò dupla. Itaque si haberet mediocris distantia 2 scrupula, viderentur 1 et durarent 4. Scrupula inquam apogaei. Et hoc semper verum, quod ut mediocris distantia ad scrupulum visionis, sic distantia longior ad scrupulum mediocris distantiae. Nam ut CE vel BF ad ED, sic CF ad FG. At simul etiam ut BF ad FG, sic CF ad IH ex hypothesi. Ergo permixtim ut BF ad CF, sic ED ad FG, et ut BF ad CF, sic FG ad IH. Haec invicta demonstratio est, continue proportionales esse ED, FG, IH. Superest hoc saltem, ut quaeratur, quid varietur, ubi multas hujusmodi distantias conjunxerimus. Nam IH quidem hic assumo, non ut quilibet sinus esse possit, sed pro mensura temporis, quae non est in sinu, sed in arcu. Nisi quis dicat, simul etiam ex FG et ED fieri sinus, et sic tolli hanc turbam, sed illi vicissim respondetur, quod non sint sinus in proportione arcuum. *XIV, 310 (441)*

Colligantur aliquot numeri proportionales ut appareat, an proportionales maneant et summae, si medium proportionale habent eandem semper dimensionem.

30. 60.120.
40. 60. 90
45. 60. 80
48. 60. 75
50. 60. 72
213.300.437.

Vides non manere proportionem eandem in aliqua collecta summâ.

An igitur horum, ut gradum sinus 3°33′, 5°0′, 7°17.

619196 — 871557 — 1267761
871557
{...}
759611604249
619196
{...}

300
90000 | 422
213
{...}

122 minimè.

Considerandum si ita est, at semper sint proportionales, quomodo fieri possit, ut ex omnibus junctis restituatur circulus. Respondet. Verum idem est tamen, ubi circulus in infinita puncta dividitur, ubi medium arithmeticum et geometricum coincidunt.

Videtur consilium nullum suppetere quomodo ex *ακρονυχίοις* explorari possit nego-

cium. Rectius fortasse agemus, ut in ☿, si ex aliquot distantijs discamus circulum ejusque apogaeum. Sed requirit cognitionem distantiarum ⊕.

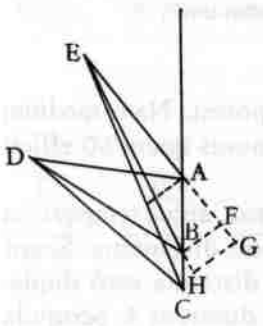
Considerandum quare interdum valeat acervatio, interdum non.

Ut	60 dat 120	quid	30	60	Ratio quia hic duo termini
	60 120		40	80	manent ijdem et est pro-
	60 120		45	90	portio disjuncta.
	180 dat 360		115.	230	

An et illa proportio disjungi possit?'

XIV, 310v Si diceremus. Arcus temporis mensurans summam distantiarum dat tantum arcum eccentrici, quid arcus eccentrici.

Consilium summum et extremum.



Construe tabulam aequationis pro quolibet planeta ad vicinos centenarios eccentricitatis, ut pro Sole ad 1800. 1900. 2000. 2100. 2200. 2300. 2400. Pro ♂ ad 9000. 9100. 9200. 9300. 9400. Et applica situs *ακρονυχιους*.

Quaere super hac re compendium, an non ex unâ tabella possint facili opere derivari aliae.

Prius in simplici eccentricitate. Ut AB eccentricitas tota ad AC aliam totam et majorem, sic BF sinus partialis ad CG sinum partialis majoris. Caeterum si sint tangentes, arcus CH versus HG major erit, quàm arcus CB versus CA. Quaeritur quantò major sit futurus in eccentricitate 10000? Considerabimus. Sit DA vel EA 100000. Et sit AB 10000, BC verò 1000. Erit BDA 5°42′40″. CDA verò 6° 16′38″. Ergò BDC 34′0. Jam BC est pars decima de BA. Et si hi arcus non habent eandem proportionem, differentia hic est maxima. Nam infra evanescit. Divide 5. 42. 40 in 10, prodeunt 34′15″. Ecce sola quarta minuti pars deest. Itaque tantum ad 10000 et ad 1000 et ad 100 et ad 10 extruatur.

At jam porrò non video compendium ullum. Distantiae initio tardè decrescunt. Acervatur igitur initio aequatio multum. Tentandum mechanicè quomodo comparandum centrum aequantis. Sed hoc etiam apparet, ut sinus 10000 ad sinum 1000, ita collectio sinuum longorum ad collectionem sinuum brevium. Quare etiam haec pars aequationis est proportionalis eccentricitati. Sed tertiò excessus verae distantiae supra compositum radium proportionalis non est eccentricitati. Vide quanta ea sit differentia in distantia ab apogaeo 45° radij eccentrici. Est radius prolongatus 107071, iterum 100707.

$$\frac{7071}{10707} = 6604 \qquad \frac{7071068}{100707} = 702$$

$$3°46'42'' \qquad 0.\ 24.\ 8$$

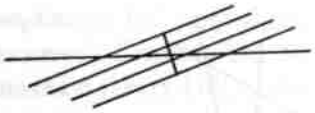
$$10021800.\ 107071 = 107304{,}41 \qquad 10000250.\ 100707 = 100709{,}5$$

$$\frac{7071}{233\frac{1}{2}} \qquad \text{Pro } \tfrac{1}{10} \text{ est pars } \tfrac{1}{100}.' \qquad \frac{707}{2\frac{1}{2}}$$

De Telluris motionibus.

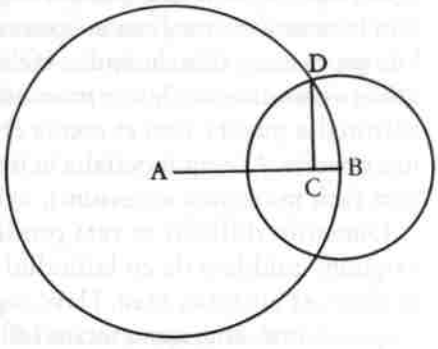
XIV, 311 (443)

Quatuor variari deprehenduntur: 1. altitudines polorum, 2. obliquitas eclipticae, 3. latitudines stellarum, 4. aequinoctia et solstitia. Videndum quae quibus cohaereant et ex eâdem causâ manent. Jam pridem Copernicus inaequalitatem praecessionis duplam esse dixit ad variationem obliquitatis. Tycho latitudinum variationem vidit habere respectum ad obliquitatis variationem. Latitudines variari nequeunt, nisi concesso motu Solis in latum et posita mediâ quadam ecliptica. Quod si nulla esset aequinoctiorum praeces-



sio, aequator per easdem fixas iret semper et inclinaretur axis Terrae in solstitijs inaequaliter, in aequinoctijs aequaliter. Limes maximae latitudinis ☉ esset circa aequinoctia, nodi circa solstitia. Limes movetur in circulo minori estque semper in aequali distantia ab ecliptica mediâ ejusque polo, nodi verò translati per eclipticam mediam faciunt, ut idem locus eclipticae verae (puta in praesentia principium Cancri) magis minusve distet[1] ab ecliptica media. At cum axis Terrae, ut jam posuimus, eandem semper fixam spectet, itaque eclipticae mediae et aequatoris poli semper eandem retineant distantiam (verticitate Telluris, ut ait Gulielmus Anglus, quae non est animale quippiam, invariabili existente), fit ut alia atque alia in solstitijs fiat inclinatio. Haec ita bene habent. Interim autem variantur solstitia. Variationem hanc sic imaginemur. Tellurem fingamus jam in plano eclipticae immobilem, inque eâ punctum eclipticae mediae polo respondens, a quo numeratis gradibus 23°42′, scilicet obliquitatis mediae, et illo centro scribatur circulus minor respondens polari, in quo fingamus circumagi polum Terrae. Quod si polus Terrae centrum mundi respicit, tunc in illo loco eclipticae, quod determinatur per fixam, est solstitium. Sin autem axis Terrae et linea connectens centra mundi et Telluris sese secuerint ad angulos rectos, tunc ibi est aequinoctium.

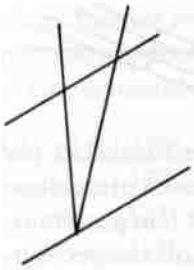
Est verò animus, latitudinis locorum variationem in hanc quoque causam referre. Itaque esto ut non idem locus Terrae in supradicto circello volvatur, sed potius poli seu conversionis vis loca Terrae subjacentia illi circello peragret. Nam polus et verticitas non sunt unum et idem. Polus est a vi animali, verticitas est a forma. Itaque sit quidem hoc, ut verticitas et polus in principio mundi fuerint eodem loco conjuncti. Cum igitur annis 76 fixae gradum conficiant: quod annis 5600 | 74° ferè
76
(...)



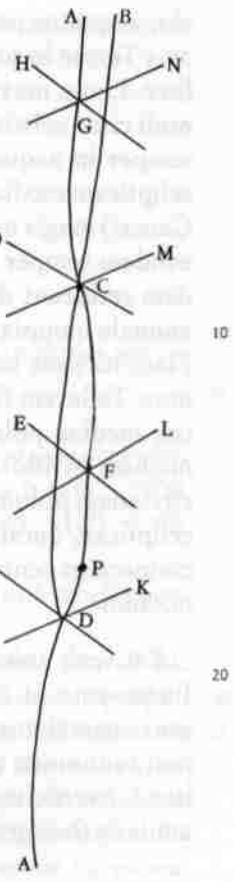
Ergo totidem gradibus illius circelli distabunt hodie verticitas et polus. Quaeritur, quantus sit futuras arcus circuli magni. Dimidium 74 est 37. Sinus paulo major 600 000, qualium CD 100 000. At qualium AB 100 000, talium CD 40 000 circiter, erit paulo plus. Ergo talium sinus ille 24 000, cujus arcus 14 paulò minus. Duplum 28°. Tantus esset arcus circuli magni Telluris. Cum tamen ex magnetis indicatione verticitas et polus non 7° gradibus distent hodie. Et Maria dicit latitudines a Ptolemaeo ad nos decrevisse in Italia per 1°10′. Id esset in meridiano naturali ad summum 1.30 [1] idque in circulo magno; sit sanè in suo minori gr: 2° per annos 1300 vel 1400. Si 1400 dat 2 quid, $\frac{5600}{28}$ sequitur non plus 8°. Haec itaque conciliari non possunt. Nisi forte ex confusione utriusque causae implicari et haec latitudinum locorum variatio possit. * *XIV, 311ᵛ*

Ex hypothesibus huic negocio necessarij sequitur etiam aliqua anticipatioris aequinoctiorum inaequalitas. Sit GBDE[a]C ecliptica media, HADFC vera. [...] Sunt GN, CM, FL, DK situs axis Terrae aequinoctiales. Erunt igitur ID, EF, OC, HG aequinoctialia puncta, F boreus limes, G austrinus. Si in plano aequatoris ducatur ex solstitiali aequatoris puncto perpendicularis axi ID, EF, OC, HG, sunt planum HGN, OCM, EFL, IDK contingit eclipticam veram, non quidem in unâ revolutione sed cum annuatim id planum circum volutum non varietur situ, sed bis tantum eclipticam contingat in o ♈, o ♎, bis rectè secet in o ♋, o ♑ (quo motu, ut in schemate secundo vides, idem

[1] *Kepler* distent
[a] *Kepler* F



semper manet sectionis angulus, et qui cum vera et qui cum media ecliptica, ita ut hic axis Terrae dici possit ratione suae verticitatis mediam eclipticam respicere), exacto tamen anno non amplius in D contingit veram eclipticam⟨m⟩, sed anterius in P, interea centrum quidem per viam DPF rapitur, axis verò verticitas eclipticam mediam DE respicit. Ita respicit et non respicit. Non est igitur vis magnetica sed annualis. Ergo cum in limite est aequinoctium, obliquitas, quae quadrante ab aequinoctio, sc: in limite censetur, est maxima. Ita vel quiescente nodo tamen accidit mutatio obliquitatis ex sola praecessione. Sed non mutantur stellarum latitudines nec variatur ipsa praecessio. Nodis vero progredientibus, stellarum latitudines prope nodos variantur. Et tunc quaecunque pars anni, in nodos competit, fit in uno nodo longior annus ab eo termino, in altero brevior, parte interim, quadrante distante mediam anni longitudine definiente. Jam quia inde a Ptolemaeo solstitiales stellae latitudinem mutarunt, ergo nos inter et Ptolemaeum solstitia in nodis confecta sunt. Ergo nos inter et Ptolemaeum aliquando annus immodicus fuit a solstitio in solstitium, mediocris ab aequinoctio in aequinoctium. Ergo circa tempora Ptolemaei longus, circa nostra *XIV, 312 (445)* vel brevis vel jam iterum et mediocris. ' Sed erro in eo, quod aequinoctium in nodo fieri puto cum id fiat sine respectu eclipticae. Igitur hoc modo rejecto, alium fingamus. Cum axis Terrae translata inclinatione mediam eclipticam inclinatione respiciat, credibile est et motu transferendae inclinationis id facere, etsi centrum aliam viam ducitur. Igitur praecessio aequinoctiorum accidat in zodiaco medio. Tunc solstitialia puncta vera et media erunt simul et in nodis et limitibus, immodica in locis intermedijs. At aequinoctialia in limitibus, mediocria (nam in limitibus aggregatum dierum facit maximum excessum), in nodis exorbitantia.



Dimensio difficilis et rem prodit. Nam non totum declinationis decrementum, sed exiguum quiddam de eo latitudini demendum est. Nota ergo: Duo esse, mutari latitudines et mutatas esse. Haec supra non benè distincta sunt. Quae prope limites sunt, tum sane non mutant latitudinem, at mutatam maximè ostendunt, cum econtra quae prope nodos, in actu sint mutationis perexiguae pro tempore unius anni, sed maximae in comparatione ad alias mutationes. Et dimidiam variationem ostendere tantum possunt. Ita omnes stellae successu nodorum per circulum, mutationem subeunt. Itaque cum sint 20 sc: variationis obl: erunt 10′ lat. max. borea et austrina. Dantur pro excessu saeculorum quadrantis latitudinis BC totus, BCA 10′. ABC 23°42′45″. Ergo 9 sc: veniunt. Duplum 18. Horae 7, quibus excedit summa longiorum summam breviorum causâ hujus inaequalitatis. Intellige autem C in superficie sphaericâ, D in centro, et sit DCB rectilineum CDB rectus. DCB 10′. DBC 89°50′. Sed ABC 23.42.45.

	23.42.45	225 885	247 055
Ergo DBA	66. 7.15.	291	291
Et DAB 23. 52. 45. Si CD totus DB tanget DCB,		{...}	{...}
eritque 291. Hoc si fiat ex 100 000, quid fit ex		657 DA	719 BA
tangente et secante DBA.		Subtendit 0.22′34″	0.24.44.

Videtur DA mensura hujus inaequalitatis. Sectio BAD incedit per DC aequaliter, tardè ergo in BC vel in vera ecliptica incedet B punctum aequinoctij. Duplum DA est 0°45′8″. Quem arcum Sol conficit horis octodecim. Est autem is non revera DA, sed ei respondens in BC. Quod si major est inclinationis variatio, haec quoque varietas augebitur. Si[1] 20 dant 45, ergo 27 dabunt 60, qui jam est unius diei motus. ⟨Hinc⟩ fere Copernicus et alij 24[1]. Solstitialium ' punctorum variationem oportet determinare, quanta *XIV, 312ᵛ* maxima sit in locis medijs inter nodos et limites.

Adhuc ergo tria sumuntur: 1. Latitudinis Solis variatio, quod nihil novi est, cum e sex sphaeris quinque reliquae ut et Luna hanc habeant. 2. Inclinationis axis ⊕ per mediam eclipticam aequalis translatio. 3. Virtutis polaris e locis Terrae migratio, quae duo novum quid videntur, quia simile quid de stellis caeteris nescimus, cùm etsi talia sint in ijs, nobis non pateant. Et cum omnia mutentur alia, haec quoque mutari consentaneum est. Non tamen negarim tertium in secundum fortasse referri posse. Igitur ex primo sequitur, stellas mutare latitudinem, variari obliquitatem zodiaci. Ex primo et secundo sequitur, praecessio aequinoctiorum et variatio sive inaequalitas praecessionis: quatuor ex duobus. Et nota, videri quidem posse absurdum, sectionem seu medium aequinoctium aequaliter incedere per mediam eclipticam, cum centrum axis aequaliter volvatur per veram. At non esse absurdum. Nam dum supra posui polum Terrae sub circulo polari circa mediam eclipticam sito volvi (quae est inclinationis translatio), videor necessitatem hujus sequelae induxisse. Si enim aequaliter circa polum mediae volvitur, inaequaliter igitur circa polum verae. Causa[2] volutionis est fortassis eadem ut in planetis causa motus nodorum et apogaeorum: ut sc: ex puncto successu saeculorum fiat circulus. Nam cum figurata esse conveniat omnia, motus lineae rationem habeat, duratio ipsa motui figuram conciliat planè ut in physicis motus, durando speciem praebet subsistentiae, quae ei unius respectu momenti nulla inest. Ita et animalium propagatio facit ad speciei conservationem. Ita quod unus non potest mutuis operis efficimus, cum ita condita sit humana mens, ut rerum notitiam capiat. Quod igitur solitariae est impossibile, saeculorum traditionibus tandem superatur. Omnium igitur quasi una mens est, cujus partem Ptolemaeus, meliorem nos possidemus. '

De Theoria Solis

XIV, 313 (447)

Inquisitio aequantis quatuor modis administratur. Primò ex proprijs Soli 4 observationibus. 2. Ex alioquot observationibus Martis in eodem loco sui eccentrici. 3. Ex differentia aphelij et apogaei Martialis. 4. Ex aliquot observationibus Veneris in eodem loco ejus eccentrici habitis. Quinto per lat: ☌.

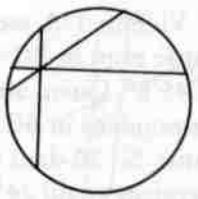
De primo. Sumemus 4 observationes, ex quibus Tycho theoriam Solis extruxit sine aequante. Illae prima fronte jam suspicionem praebent aequantis. Nam discrepant in effectu, sc: in apogaeo et eccentricitate, quod proportionaliter etiam in Marte fieri experimento mihi constat. Nam eccentricitas ex ♉ est 358 510

Sic tangens prior	12 137 866	ex ♌	358 450
	0970	differentia	60
7 192 fit 60 quid	6896		
	413 760 |	Hinc apogaeum	5°30′57½ ♋
	7192 | 57½	differentia	4.58⅝
	{...} |		

[1-1] *am Rand*

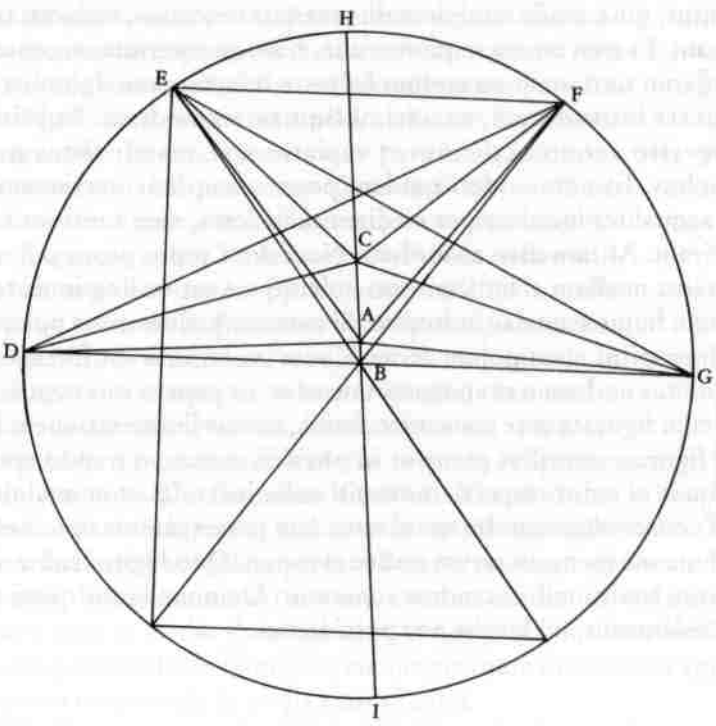
[2] *am Rand* NB.

tangens posterior	8 263 017	39°34′1⅛″.	
	2925	Hinc ap:	5.25.58⅞ ♋
	92		2.29.2⅛
4 896 dat 60 quid	5520 |		5.28.28 3/10
	4896 | 1⅛		
	{…} |		

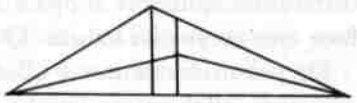


Nec est ut exilitatem quis nobis objiciat. Nam etiamsi ponatur aequans, differentiam tamen prosthaphaereseon, quae maxima est, facit non majorem 1′10″.

Assumemus ergo medium apogaeum in 5°28′28″.



Erit GBH	95°28′28″	Sit A centrum DEFG, B centrum visus.
HBD	84.31.32	
estque GBF	45. 0. 0	
FBE	90. 0. 0	
EBD	45. 0. 0	
erit FBH	50.28.28	
HBE	39.31.32	



Cumque DA, AG sint aequales et ABD minor quam ABG, erit ergo major DB quam BG, quo pacto fiet, ut et DCB major sit quam BCG. Qui quomodo dividendus sit, non aequè constat. Est quidem motus DCG 175.54.36 et manet necessariò in linea BH, in qua si ultra C ascendat, minuetur, si descendat, augebitur. Necessarium est ergo punctum C.

DBH	84.31.32	et centra GBH	95.28.28
compl.	95.28.28	compl.	84.31.32

Nihil nos juvat, posset DCG variari in circuli segmento infinities et semper ex C

demiori aliqua, parallelus ipsi CB, pone DCG proportionaliter divisam ut DBC, CBG inversè; positione opus est.[1]

180 dat 5.28.28, quid 175.54.36

per 6 5.28.28
1055.27.36

subtrahe $\frac{1}{2}$ 87.57.18
967.30.18

et $\frac{1}{60}$ 2.55.54.36
964.34.23.24

et $\frac{1}{120}$ 1.27.57.18
963. 6.26. 6

et hujus $\frac{1}{15}$ 5.51.29
963. 0.34.17

5° 900
21′ 63.
0″
11‴ hoc ponatur

BCG 82.36.28
84.31.32
BGC 1.55.14
BCD 93.18.18
95.28.28
BDC 2.10.10

XIV, 313v

Cum ergo dimidium sc: 175.54.36 sit 87°57′18″
subt. 5.21
82.36.18 BCG
add. 93.18.18 DCB
86.41.42

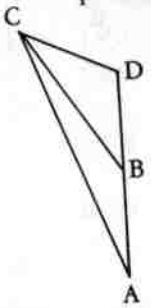
Sit CB 2000.

Si 335 137 sinus BGC fit 2000, quid sinus BCG 9 916 824 000 | 29 590
3 351 37
{...}

Si sinus BDC 378 355 fit quid sinus BCD. 59 181 BG
52 772 BD
111 953 GD

9 983 369 000 | 26 386
3 783 55
{...}

Assumptio enormis admodum est, in qua BD revera longior, fit tamen brevior. Juvatur aequatione majore angulorum BCG, BCD.



Haec alias possunt pertexi. Nunc consideremus modum ex propositis tertium. Apogaeum illorum fuit 24.40 ♌. Mihi est aphelium 28.54 ♌.

Sit ☉ 5.30 ♋ 5.30
58.54 54.40
DBC 53.24 49.10 DAC

Sit D ☉, B centrum eccentrici ⊕, A centrum aequantis ⊕. C centrum aequantis ♂. Erit ergo BCA 4.14. Est CD 18 562. Et DA 3 584. Et CA 20 500 circiter. Vide primo an ex CA, AD, CAD sequatur CD ut posuimus.

20 500 3 584 24 084 12 042 8 458

DAC 49.10 130.50 65.25 281 587 8 458
{...}

56.55.20 65.25. 0 DCA 8.29.40

1 848 808 846 | 153 560
1 204 2
{...}

75 661 3584
{...}
271 169 024 | 18 357
14772
{...}

Ecce parum deest.
Prodit enim 18 357
pro 18 562
205 differentia
Sat tuta igitur operatio.

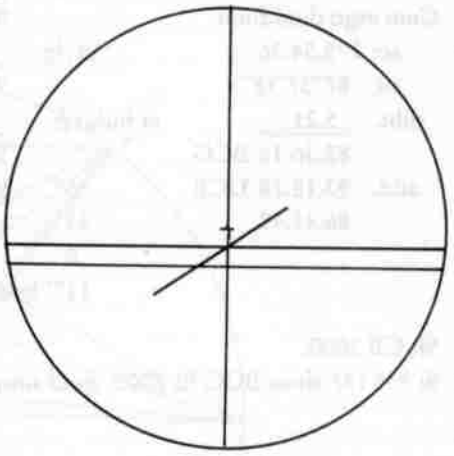
[...] Nescio qui fiat, ut tam prope verum veniatur, cum multi sint errores.

Puto me CA nimis brevem assumpsisse. Nam si bene meminis, statuerunt 20 570.

Sit ergò DCA 8.29. 0
BCA 4.14
DCB 4.15

Quia ergo ferè bisecatur angulus, ergo proportio DB ad BA est ferè ut DC ad CA, sc: ut 18 562 ad 20 570 et quia paulò major DCB. (si modo justè operatio. Paulo igitur major et DB. Vides igitur etiam hoc pacto propemodum bisecari DA in B.[1]

XIV, 314 (449) Tenta et modum quintum. Limes boreus 17.43.30 ♌
nodus 18.31. 0
47.30
sinus 1382.



Experientia haec testaretur potius intersectionem fieri in loco ☉ medio: Oportet ad hos dies 4 Jan. et 28 dec: inquirere locum ♂ ex correcta eccentr: et apogaeo.

Consideremus modum superiorem tertium accuratius. Anno 1591 aphelium meum est in 28.53.55 ♌. Christiani apogaeum in 23°32′16″ ♌. Apogaeum Solis in 5.33.0 ♋. Mihi AC 18 562, Christiano BC 20 160. Abundamus datis. Videamus quomodo conveniant.

Detur CA 15 562.

BC	23.32.16	BA	5.33. 0	BA	5.33. 0
AC	28.53.55	AC	58.53.55	BC	53.32.16
BCA	5.21.39	BAC	53.20.55	CBA	47.59.16
		compl.			5.21.39
					53.20.55

Sinus CBA 74 300 dat CA, quid sinus CAB, quid ACB

		80 228			9344	
Venit	22 042	18 562			18 562	
pro	20 160	(...)			(...)	
	117	1 489 192 136			173 443 328	BA per AC
		743		20 042	1486	2334½
		(...)			(...)	

2334½
2348
13½

Contra sinus CAB dat CB, quid CBA

	80 228	20 160	74 300		9344	
			20 160		20 160	
			(...)		(...)	
Venit	18 670		1 497 888 000		188 375 040	BA per BC
pro	18 562		80228	18 670	160 456	2348
	108		(...)		(...)	

Qualium ergo radius orbis ♂ est 100 000, talium AB est 2334½ vel 2348. Si augeatur parte dimidia orbis ♂ ut fiat 150 000, erit et AB 2348
1174
3522

Si amplius parte 20ma, ut sit 155 000, erit et 3522
hic Vides prodire eccentricitatem totam 117
Solis. Ergo si 2334½ fit 3584, quid 35 845. 3639.

359 200 000		358 400 000		3 584 500 000		153 523
234 8	152 939	234 8	152 645	2 334	15 352	153 866
{...}		{...}		{...}		341
						171
						153 694

Radius orbis ♂ 153 523

359 200 000		153 866		153 523		153 084	152 645
233 45	153 866	152 939		152 645		153 402	153 866
{...}		927		878		318	1 221
		463		439		159	610
		153 402		153 084		153 243	154 476 '

De primo iterum. In triangulis BGC, CDB super eadem basin BC dantur anguli et commune latus CB, id sit [...] ut ergo BGC ad BC, ita GCB ad BG. *XIV, 314v*

100 000 – 998 221 400 000		991 425 700 000	ex ap: pos:		DCG	175.54.36
717 758	278	354 809	2 794 252	summa	DCG, GDC	4. 5.24
{...}		{...}			dim.	2. 2.42
				esto	DGC	2. 2. 0
				et	CDG	2. 3.24
					CBG	95.28.28
						97.30.28
					GCB	82.29.32
		991 425 700 000			BCD	93.25. 4
		358 879	2 762 562 DB			86.34.56
		{...}				

Ut CDB ad BC, sic BCD ad DB.

DB	2 762 562	BG debebat esse brevior, id ut fiat
BG	2 794 252	constitue DGC majorem CDG angulo.
DG	5 556 814	
	2 778 407	

Esto	DGC	2. 3.24	991 387 800 000			998 197 200 000		
	CBG	95.28.28	358 879		2 762 457	709 618		2 813 337
		97.31.52	{...}			{...}		
	GCB	82.28. 8						
		175.54.36			2 813 337			
	BCD	93.26.28			2 762 457			
		86.33.32			5 575 794	Non est DGC major quam		
					2 787 897	CDG, sed tantum nimis parvus.		
					25 440			

Habeat rectè et ap: et long: med: et eccentricitas utraque. Vide an loca sequantur. Sit eccent. 358 480. Vel potius assume aequationes in ☿, ☊ visas et constitue BA. Sed duo obstant. Primò si A venit in medium BC, tunc BC nimis fit magna. Nam CD majorem quàm AD. Ut si in dimidium fere incideret.

Subtendit 358 480		2° 3'16"	ad. dim.	179 240		1. 1.37	
7 716	com.	87.56.44		177 433	com.	88.58.23	
764				1 807			
60				108 420			
45 840				⟨2909⟩		37	
2909	16	9 993 572		{...}			
{...}							

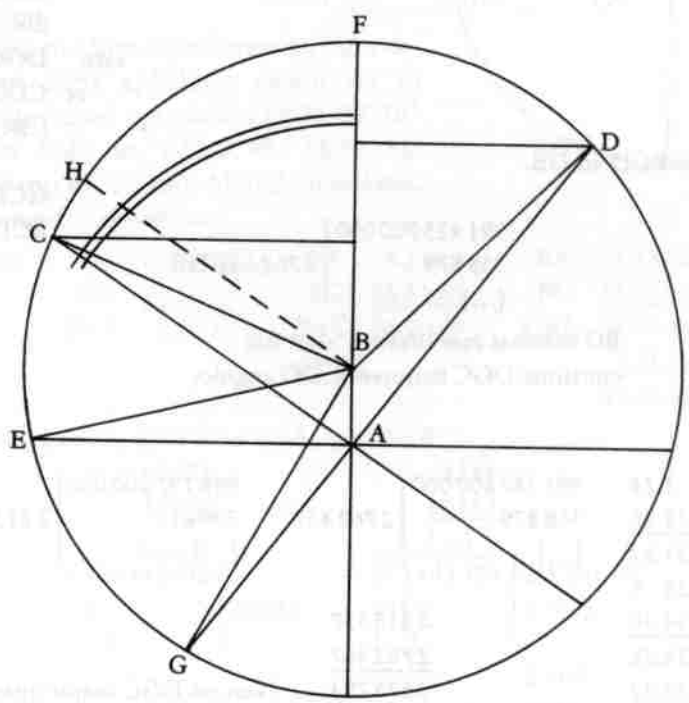
Imo fit nimis parva. Nam triangula fiunt longiora. Deinde BD et BG non sunt aequales. Sed hoc fortasse nil impedit, illic sic age. Sit CDB 2.3.16, DA 10000000, AB 179240. Ergo ADB[a] 1.1.37 et CAD 91.1.37. ACD vero 87.56.44. Ut ergo DCA ad DA, sic CDA ad CA.

Est CDA 1.1.39	1793370000000		ecce	179452
	9993572	179452		179240
	{...}			358692
				212
			excessus tantillus. [1]	

XIV, 315 (451)

Investigatio Methodi ad inveniendas Eccentricitates.

Sint loca D. C. E in eccentrico. Et noti anguli EAC, CAD: Nota etiam tempora in EC et CD. Ergo ut tempus EC ad totam restitutionem, sic planum EAC ad planum circuli. Idem de CAD intellige. Dantur ergò plana. Videtur negocium rectius habiturum, si sumantur tres observationes in eodem semicirculo. Sit pro D ejus opposita G. Utere[b] eâ quae in progressu commodior videbitur.



Scitur autem, quod plana sint sectores eccentrici cum triangulo aequatorio. Ita[1] CAD est CBD et CAB, BAD. Quare si daretur arcus eccentrici, facile daretur et triangulum et eccentricitas et arcus visionis. Jam id quaeritur, hoc datur.

Perpende igitur, quod habeas aream et arcum sub quo area videtur. Hinc per regulam falsi facile venires ad finem. Sed alibi disputatum est diametrorum proportionem esse distantiarum proportionem permutatam: Vide quid ex hoc principio sequatur.

Alibi duo inveni, primum arcum eccentri esse propemodum medium arithmeticum inter arcum temporis et arcum visionis. Alterum partes horum arcuum minimas esse

[1] *am Rand* Problema
[a] *Kepler* F
[b] *Kepler* utrere

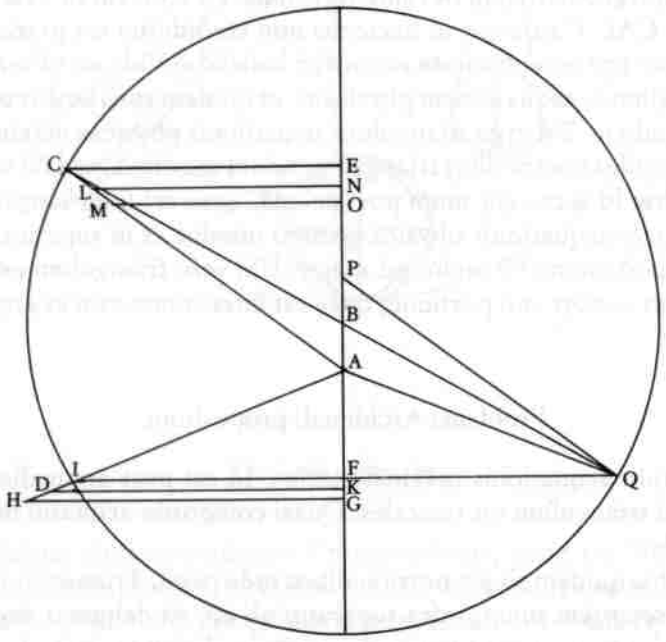
proportionales, in medio arithmetico nihil erramus in longitudine media, in geometrico nihil in apogaeo. Ergo veritas media versatur inter utrumque[1].

Proportionalitas sic est, ac si diceres, FBC esse medium proportionale inter FBH et FAC. Ubi nota quod cum HBC et BCA sint aequales anguli, major tamen area BCA quam HBC.

Perpende sic. Si sumerentur tres in eodem semicirculo ut C. E. G. Ergo ex tempore datur proportio CAE ad EAG aream. Nihil.

Quaere prius simpliciora: ut data anomalia simplici et arcus visionis invenire anomaliam eccentri. Ut si CAF angulus detur cum CAF area, quaeritur angulus CBF. Et probatum est in chartis superioribus sinum anomaliae eccentri esse medium proportionale inter reliquos. Oportet id probare. Velitemur incerto eventu.[1]

AL et AD aequant radium hinc CE, IF aequales, videntur autem sub inaequalibus CAE, IAF. Estque LN arcus visionis sinus minor quam CE, DK sinus arcus alterius major quam IF vel CE. Primum ut AC ad CE, sic AL ad LN. Ergo ut AC ad AL vel BC, sic CE ad LN. *XIV, 315v*



Semper ergo ut distantia termini sinus ad distantiam ejus a centro eccentrici vel ad radium, sic sinus eccentri arcus ad sinum arcus visionis. Et vicissim ut radius ad distantiam, sic sinus visionis illius ad sinum arcus eccentri.

Ita etiam ut AD ad AI, sic DK ad IF. Et ut AI ad BC sic CE ad DK.

BC CE

Prius autem ut AC ad BC, sic CE ad LN. Ergo ut CE ad AI, sic DK ad BC.

AC LN.

Vel ut AI ad CE, sic BC ad KD Vel ut AI ad BC, sic CE ad DK

AC LN.

Ut ergo distantia mediocris vel radius ad distantiam utramque, sic sinus anomaliae eccentri ad duos sinus anomaliae coaequatae. Quare si CE est medio loco proportiona-

[1] *Randbemerkung* Problema. Quaere utrumque medium, eorumque medium assume pro vero.

lis inter LN et DK, erit etiam BC medio loco proportionalis inter utramque distantiam et vicissim atque etiam econtra negato uno negatur alterum.

Facile autem refutabimus in hunc modum, continuetur CB in Q et connectatur AQ, FQ. Erint hic aequales AI et AQ, quare et IF, FQ. Id feci tantum perspicuitatis causa. Jam in AO pars sumatur BQ aequalis AB et connectatur PQ. Dico illam aequari CA. Nam ABC et PBQ aequales, sic et AB, BP. Item CB, et BQ. Ergò. Hae autem non sunt proportionales, quia ab initio nihil pene augentur in fine, qui nullus est, duplantur triplantur etc. subito.

Hinc[1] compendium pro aequationibus Ptolemaicis. Nam BCA angulus aequationis eccentri supra fit PQB angulus aequationis physicae Ptolemaicae infra: quando eccentricitas aequantis bisecatur. Sed alterum nihil est.

Itaque pergo inquirere. Respice schema prius altero folio. Anomalia coaequata metitur aream HBF, simplex aream CAF, excessus aream CHBA. Hinc argumentum evi-
XIV, 316 dentissimum contra medium arit ' meticum. Nam area CBF prodit anomaliam eccentri
(453) assumens ad HBF, aream CBH quae non est dimidium CABH. Cum enim CBH et BCA sint aequales anguli et CB communi, CA vero longior quam BH, major itaque BCA.

E contra medium geometricum fit valde verisimile. Ut si dicam sic esse HBF aream ad CBF, ut CBF ad CAF. Causa cur id hactenus non crediderim est praecisa bisectio aequationis maximae pro eccentricitate eccentrici habenda. Vide an id verum sit. Nam si ad areas verè retulimus, aequationem physicam, ut quidem verissimè retulimus, oportet stare ab illarum indicio. Est ergo triangulum aequationis physicae maximum in anomalia eccentri 90, angulus contra illius trianguli nondum maximus, sed ibi ubi est isosceles. Cum autem superet id sectorem suum portiunculâ, quae est inter tangentem et arcum, major igitur ibi pars aequationis physica gemino nomine et in superioribus evidentius major. Quare ubi est anom: 90 multo est major. Ubi verò triangulum est isosceles, jam ejus area minor est sectore suo portione, quae est inter subtensam et arcum. Itaque hoc sit

Problema Archimedi propositum. *

Invenire punctum aequationis maximae totius. Id est post anomaliam eccentri 90, ante punctum ubi triangulum est isosceles. Quasi composita aequatio intermedijs locis maneat aequabilis.

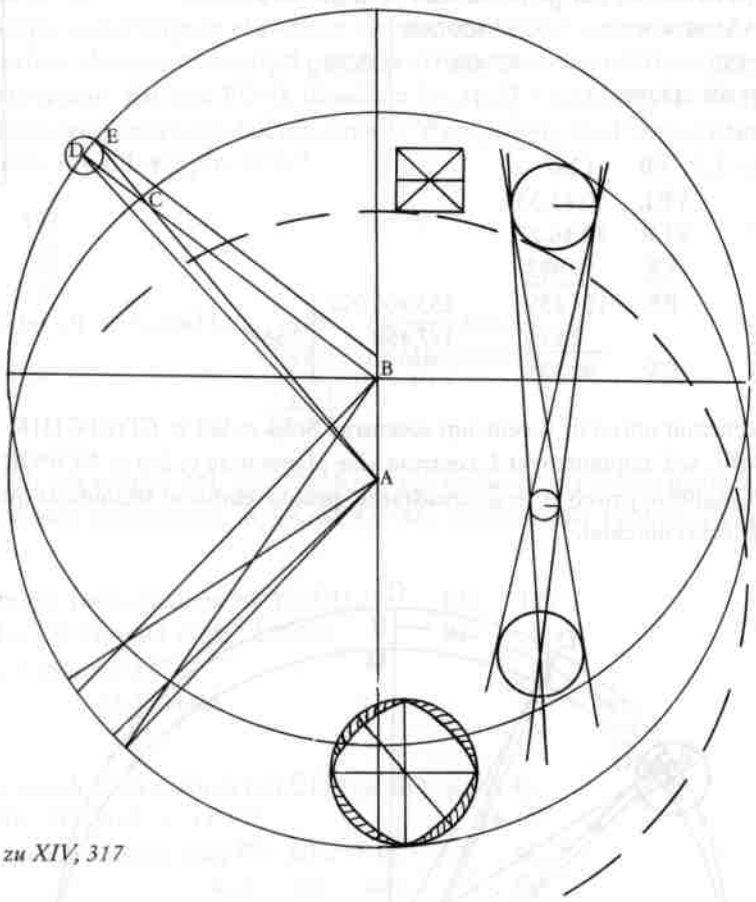
Quod ergo ne hic quidem sit proportionalitas, inde patet. Triangulum usque ad long. mediam superat sectorem suum, infra superatur ab eo. At debuerat anomalia eccentri semper esse propior coaequatae ut minori, quàm simplici ut majori, si esset proportionalitas. Nulla ergo proportionalitas. Regula Cossae videtur requiri, CBH tantum assumere, ut et sector et triangulum aequent excessum datum. '

XIV, 317 *(455)*

Aequipollentia hypothesium

A centrum universi, et ex eo concentricus C. B centrum eccentrici et ex eo eccentricus DE. Moveatur D aequaliter circa B et sit motus planetae in C circa A inaequaliter sitque ejus motus aequalitatis in B et D. Sit ergo planeta in C. Trajecta ex B centro aequalitatis linea per C in D abscindit FD anomaliam est enim parallela lineae medij motus, sed trajecta ex A per C est linea veri motus et ACB aequatio. Eritque planeta ad visum in E supra. Quaeritur jam, si dicamus planetam currere in illo ipso circulo, qui assumptus est ad aequandum ejus motum nempe si sit in D an varietas. '

[1] *am Rand* Problema



zu XIV, 317

De Solis aequante

XIV, 317v

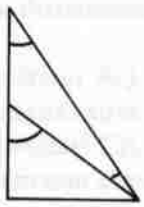
Aliqua inde existat circa aequationes. Et respondetur, quod sic. Nam planeta erit in D loco ulteriore, prosthaphaeresis ADB minor. An verò non res juvari posset supposito motu circulari alio, ut non necesse habeat planeta tantum descendere? Sic. Nam si addetur eccentrico circellus, cujus semidiameter aequat sinum maximae varietatis in octante, et statuatur planetam cum in apogaeo est, in perigaeo circelli versari, cum in octante in quadrante, cum in long. media in apogaeo circelli. Sicque circellus bis convertatur et in consequentia. Aut contra, ut in antecedentia eat, et sit in apogaeo et perigaeo planeta in circello apogaeo, in long: med: sit in perigaeo, in octantibus sit is in quadraturis. Sic quae sunt potiora restituentur hoc pacto, non tamen omnia. Nam circellus variabitur pro accessu vel remotione ab A, ⟨apertum⟩ igitur alium add. quo ambitus ejus fiat parvus, ut in ☽. Sed etiam in long: med. nondum omnis differentia cade.

3584 Si est CBE 45°, erit tanta et VBA et VAB.
3584 Quae si BA dimetiens 3584. Erit BV, VF
{...} 2534. EB vero est 100000. Ergo 102534. Si
12845056 hoc fit 100000 quid 2534 tangens.
6422528 | 2534
4
{...}

24340000

2444 1.24
2471 1.24.56
2473 1.25
25340000 | 24
102534
{...}

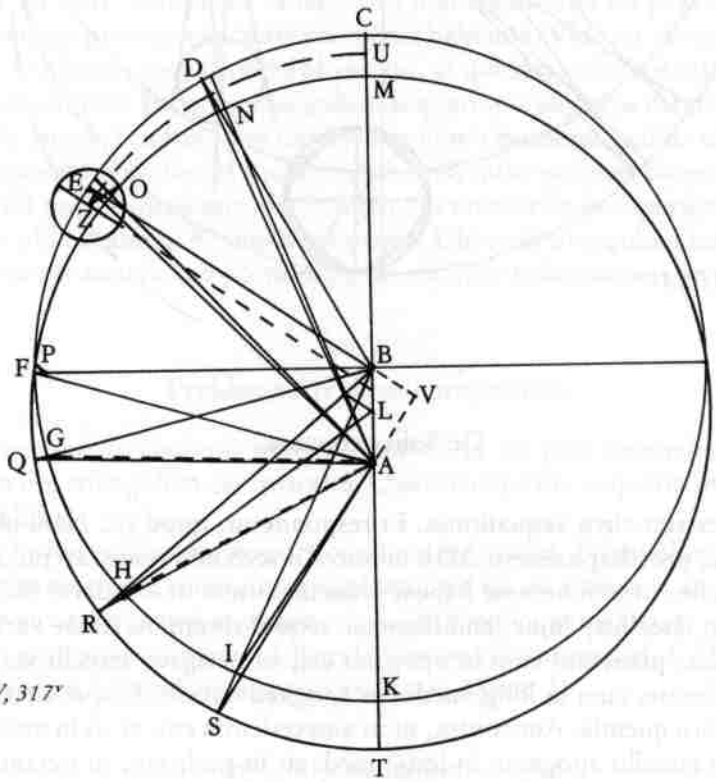
Sit HBA 45 et BH 100 000, duc perpend. ABV, erit BAV 45°.



BV, VA 2534. VH 97 476. 253 400 000 | 2599
2590 97 476
2600 1°29′23″. {...}
2619

Jam LR 100 000 LV, VB 1267
2560 VRL 0.43.33
2567 1°28′13″ VLR 89.16.27
2589 VR 99 992
BR 101 259 253 400 000 | 2 567
2 534 197 450
RV 98 725 {...}

Esto jam A centrum universi, B centrum eccentrici Solis et Sol in CDEFGHIK. Pone B non esse centrum Solis, sed aequantem et L centrum viae planetariae et Sol in NOPQRST. retardabitur igitur ejus motus in primo et tertio quadrante, promovebitur in secundo et quarto fietque, ut Sol tantum 4 locis coincidat. '

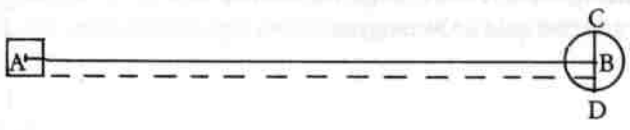


zu XIV, 317ᵛ

XIV, 318 (457)

De Solis eccentricitate

Anno 1591 die 12 Aprilis fuit habita observatio talis. EF 10. CD 18½. AB 1000. Nota quod quadrangulare foramen non dat exactè rotundum radium, sed confundit terminos *



lucis et umbrae. Quod si sumas medium terminorum, oportebit et medium sumere inter radium inscripti quadrangulo et radium circumscripti. Sed tamen in praesenti casu quia CD fuit parallela diametro inscripti per A centrum transeunti differentia nulla evadit, et tutò possumus operari. Est ergo BD $9\frac{1}{4}$, dimidium EF, sc: BI 5. Ergo residua ID $4\frac{1}{4}$. Ut ergo 1000 ad $4\frac{1}{4}'$, sic radius orbis Solis (quia Sol fuit circa 27 ♈ prope long: med:) ad radium corporis Solis. Sit MO 100000. Erit OL 425, sc: 14′37″.

407	407
425	436
18	29

MO 100000 dat OL 425, quid OL 425. Est ergo OK $3\frac{1}{2}$
425 Et MK $100003\frac{1}{2}$.
{…}
3|4

Si MO 100000 erit secans, ML 100001. Ergo LK insensibiliter major quam LO. Hoc nobis sic esto constitutum, ut LK sit 425 M, qualium OM 100000. Et KM $100003\frac{1}{2}$

Secundo in canali 1660, qualium EF 10. CD $24\frac{2}{5}$ BD $12\frac{1}{5}$
Si MO 1660 et OL $7\frac{1}{5}$, quid si MO 100000 BI 5
{…} 442 OL. Ergo 15′12″ $7\frac{1}{5}$
14.37 antea
35

Tertio in alio canali 1000 partium fuit CD $18\frac{1}{3}$, BD $9\frac{1}{6}$, ID $4\frac{1}{6}$.
Si MO 100000. OL $416\frac{2}{3}$, sc: 14′19″. 14.19
Hic quidem veritas versatur inter PV. MN. C. 18
417 425 442. 53″

Die 13 Aprilis. MO 100000. OL. 430. MN 425. PV 439 C Hic media videtur optima.

Die 26 Apr: Sol circa 10 ♉. MO 100000.		C	MN	PV. Hic 2 posteriores	
OL	442	442	433	429	optimae
OL	433	9	4		
OL	429				

Die 13 Maji. Si MO 100000, erat OL 438 MN
vel 425 PV
vel 442 C.

Hic 442 falsum, quia jam ter, eodem canali, falsum etiam 438, quia propinquu⟨m⟩ huic et quia in eodem supra minor.

Die 12 Junij bis MO 100000, OL 417. MN. PV
semel 437 ferè C.

Die 14 Junij MO 100000. OL 419 MN
420 PV
421 C

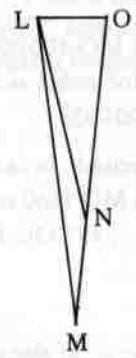
Die 12 Nov: MO 100000. OL 450 per MN. 433 PV. 455 C.

Die 27 Nov: MO 100000. OL 460. MN 443. PV 444 C dicuntur bonae.

Die 5 Dec: MO 100000. OL 450 fere MN, bis 451 C.'

XIV, 318v

	Anni 91 dies		Coagulum		
	M. N.		P. V.	C	
12 Apr:	425		417	442	
		5−	8+		3−
13 Apr.	430		425	439	
		3+	4+		3+
26 Apr.	433		429	442	
		5+	4−		0
13 Maji	438		425	442	
		21−	8−		5−
12 Jun.	417		417	437	
		2+	3+		16+
14 Jun.	419		420	421	
		31+	13+		34+
12 Nov:	450		433	455	
		10+	10+		11−
27 Nov.	460		443	444	
		10−			7+
5 Dec.	450			451	



Hic omnium maxima est 460, minima 417. [...]
Si MO 100 000 fit 103 580, quid 417 {...} 432
Si NO 100 000 fit 96 416, quid 460 {...} 443

Debebant convenire. Ut igitur videas differentiam, sic age. [...] Si NO ex toto fieret minus quam 96 416, tunc ex 460 fieret etiam minus et tunc simul deberet ex 100 000 fieri plus quam 1035 fieretque ideo 417 plus quam 432, ita conveniretur in medio. Divide 200 000 sic, ut pars major in 417, minor in 460 multiplicata constituat aequalia. *

Major 1 x. minor 200 000 − 1 x
460

417 x 92 000 000 − 460 x
460 460

877 x aequant 92 000 000 | 104 903 eccent: 4 903
877 | 95 097 3 582
{...} 1 321

Sed si non sine ratione sed lectissimas sumamus. Certe 12 et 14 Junij in apogaeo potior pars consentit in 420. Et 5 Dec: in perigaeo est 450. 420 x 90 000 000 | − 450 x 3 448
50 87 | 103 448 3 582
870 {...} 134'

XIV, 319 (459) Praesuppone jam aequantem et cum dimidia eccentricitas sit 1791, esto apparens Solis semid. 436, sc: 15′0″. Divide 872 sic, ut pars minor in 101 791, reliqua in 98 209 multiplicata faciat aequalia.

1 x − 101 791 x 872 − 1 x 98 209 435 103 580
98 209 428 872 870 870
200 000 x 872 {...} {...}
444 856| 901|
428 450½

eccentr:		ass:		
1791				
3791	428	436	444	Sic bene consentit canalis cum assumpta Tychoni
3448	420	435	450	eccentricitate.
3582	419½	435	450½	Maestlinus anno 1579 dixit
4903	417	438½	460	☉ ap: 29′36″
				30.11
				perig. 31′45″

Aristarchus, Archimedes et veteres 720mam partem de 4 rectis, hoc est 30′.

Tycho apogaeum facit 30′ minus aliquot secundis, perigaeum 32′ plus aliquot secundis. In long: med: 31′ ferè. 43632 43632
46541 1454
2909 451

Estò 31. Erit 451, duplum 902. Divide 902 ut pars minor in 103580 minor in 96416 faciat aequa.

Maj. 1 x 103580 x 902 − 1 x 96416
98416 902
100000 435 14′58″ | 29.54 {...}
451 15.30″ | 31. 0 879|
467 16. 3 | 32. 6 20000
435
902
467

Haec ratio Tychonis uno scrupulo ubique excedit ipsius observata per canalem. Vide 1578. 15 Mart: observationes. Ubi observata diameter 30.48″, 30. 6.30.44, 30.50
Et 14 Ju. 30′ 4″30 4″ 29′30″

Pro instituenda observatione

Si foramen fuisset rotundum et cepisset in diametro non plus duabus talibus particulis, quanta futura fuisset diameter Solis rotunda? Sequitur 10½. Ergo quo majus est foramen, hoc majus est etiam radius. In mille particulis quanta potest esse diameter foraminis, ut tamen radij se intersecent? Intersectio humilima fit ab extremitatibus Solis ad correspondentes parietes foraminis. Potest ergo centrum poni in opposito plano. Quod si tanta sit semidiameter foraminis ad longitudinem canalis, quantus sinus semidiametri Solis ad distantiam, tunc centrum humilimae intersectionis est in plano observatorio. Sed semidiameter Solis est 425 circiter, qualium distantia est 100000. Ergo foramen debet esse non amplius quam 8½, si radij longitudo 1000. Nondum ergo facta fuerat plenaria intersectio.[1]

Quomodo instituenda commoda observatio

XIV, 319[r]

Cum sit diameter Solis ad diametrum Terrae orbis ut 1 ad 230, capiat ergò canalis in longitudine 10000, foramen rotundum capiat 60 harum partium.

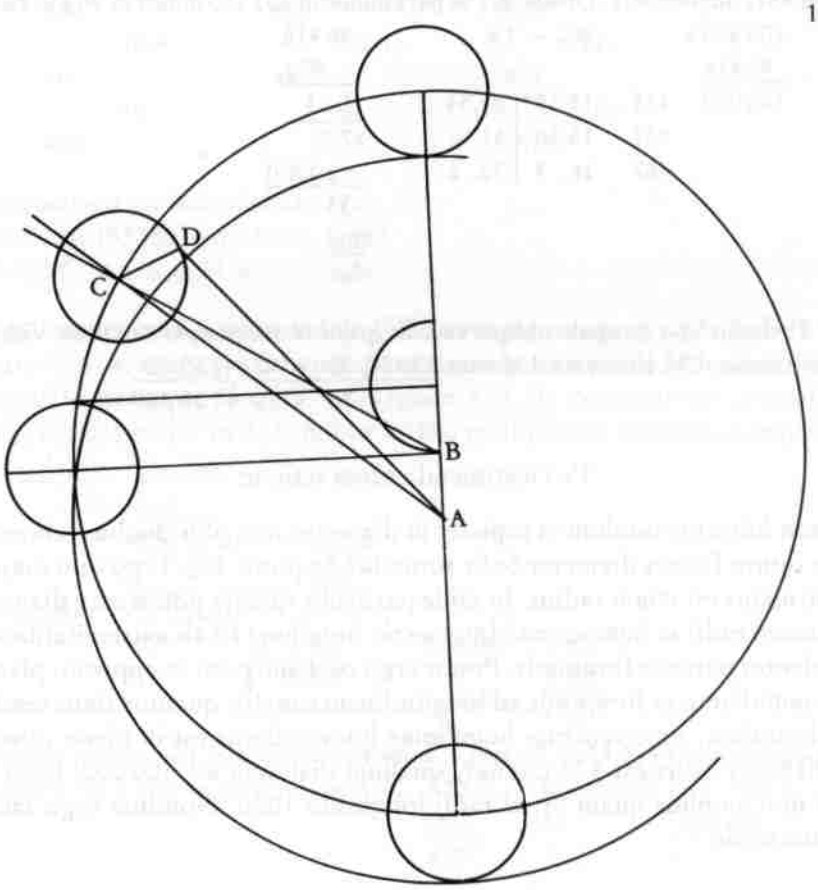
Harum linearum quinquaginta dant 10000 particulas sensibiles. Duae faciunt justum pedem. Ergo 25 pedes sufficiunt. Ergo si foramen sit 60, dim. 30, erit excessus radij rotundi 43½. Semidiameter ergo radij 73½. Totus radius 147. In pedibus vero 250 etiam centesima discerni possent: fieret enim canalis 100000 foramen 600, radius 1470, quatuor ferè pedum.

An ex hoc solo intuitu radij de distantiâ Solis conjecturâ fieri possit?

Si una sola consideretur observatio impossibile est. Nam si major diameter Solis, erit et altior ipse Sol. At si detur certa proportio eccentricitatis ad orbem, an datur casus? Forsan etenim, quo altior ponitur Sol, hoc minor est proportio eccentricitatis ad orbem et contra. Nam in magna altitudine eadem quantitas eccentricitatis minus est sensibilis? Respondetur, quodne tum quidem detur casus, augetur quidem eccentricitas pro augmento orbis, sed manet tamen semper sui orbi proportionalis. '

XIV, 320 (461) Sit CBE 45°. Erit BEA 1°24′56″ et CAE 43°35′4″. Ducatur ad BO parallela YZ ex Y puncto medio inter BL et Y centro, distantiâ vero BC scribatur arcus WZ. Et sit WZ aequalis CE et XZO aequalis XYU. Est igitur XO 45°. XZ, ZO dimidium BL pars quarta BA. Est BA 3584. Ergo ZO 896, cumque BOE sit parallela YXZ, erit OE quadrans, linea ergo OE latus quadrati in circulo. Si 100000 dat 896, quid

141421
896
(...)
1267| EO



[...] In EBU. EB est 100000. Dantur anguli. Ergo BU 2470. Deme EO ab EB, restat OB 98733. Si 98733 dat BU 2470 quid 100000 (...) 502.

1°26′ 0
1.24.56 (...) [...] '
1′ 4

XIV, 320v In schemate superiore vel etiam hoc[1] (...) '

[1] *große Figur als Deferent – Epizykel – Darstellung weggelassen*

De observationibus Acronychijs Oppositionum verarum Martis. Notandae sunt meae deductiones.

XIV, 321 (463)

Prima[1] observatio ex quadriga fundamentali pendet ex 4 Mar. h: $13\frac{1}{2}$, nihil periculi in parallaxi vel refractione. Fuit ♂ in 26°28′0″ ♍. Motus diurnus 24. Ergo vera oppositio 6 Martij h: 8, m. 4.

Secunda ex 91. 6. Jun h:12.20 ♂ in 27°15′0″ ♐. Fuitque tempus 8 Junij h: 7.31.

Tertia ex 93. 24 Aug. h: 10.30 fuit in 10°38′ ♓. Martis diurnus 16′45″. Ergo tempus ☌ verae 25 Aug h: 16, m. 52.

Quarta a 30 Oct h: 8 ♂ in 17°.48′ ♉ diurnus Martis 22′54″. Ergo tempus ☌ verae 31 Oct h: 1 praecisè.

Videndum an haec tempora oppositionum verarum rectè deduxerim.

Jam sequitur Methodus mea

* quaerendi eccentricitatem ex his quatuor observationibus. Inspiciatur schema a Millero confectum. Primum haec quatuor loca opposita Solis reducuntur ad orbitam Martis per distantiam Martis a nodo et angulum inclinationis maximae 1°54′36″. Nuspiam ultra 1′10″ additur vel demitur. Deinde datis 4 locis orbitae Martis exactè dantur 4 anguli ad A corpus Solis, nempe FAG, GAD, DAE, EAF. Tertiò datis temporibus intermedijs inter binas et binas observationes, dantur anguli ad C centrum aequantis, sc: FCG, GCD, DCE, et residuus ad 4 rectos ECF[2]. Quartò[3] assumptâ et positâ longitudine mediâ quacunque ad quodlibet horum 4 temporum, differentia loci medij et veri constituit angulos CFA, CGA, CDA, CEA.'

Quintò. Assumpto et posito apogaeo (sive aphelio) quocunque ad tempus intermedium[4] sc: ad arcum 91, et posito, quod interea quiescat ab 87 in 95, dantur anguli FAH, GAI. IAD, IAE. Sexto posito AC 20000 commoditatis causa, ex datis angulis computentur latera AF, AG, AD, AE, in triangulis CFA, CGA, CDA, CEA. Septimo, datis jam in GAD, DAE, EAF, FAG binis et binis lateribus, quaerantur anguli ADG, ADE, AFG, AFE, qui quatuor si efficiunt summam 2 rectorum, certum est puncta quatuor FGDE stare in circumferentia ejusdem circuli. Sin autem minores sunt 2 rectis, promovendum erit apogaeum, sin majores retrahendum et tunc semper repetendum quod praecepto sexto et septimo diximus. *XIV, 321v*

Octavo redactis FGDE in circulum quaeratur in GAE triangulo datus GE ex lateribus GA, AE datis et angulo GAE composito ex GAD, DAE datis. Ut hoc fiat primò etiam angulus [GAE] AEG quaerendus erit, qui nobis postea erit utilis. Nono, sit B centrum circuli in quo stant quatuor puncta. Cum ergo sit GFE compositus ex GFA, AFE datis, ejusque basis GE nota, erit GBE duplus, quia ad centrum. Quia vero GB, BE aequales, radij nempe circuli, erunt ergo BGE, BEG aequales et quilibet dimidium residui GBE ad semicirculum. Ergo in GBE dantur anguli et GE latus, quare et GB radius circuli.

Decimò datur BEG et prius AEG, ergo et differentia BEA, angulus et comprehendentia BE, EA latera. Datur ergò latus tertium AB eccentricitas eccentrici, et ante hoc angulus BAE: qui si consentit cum CAE noto, perfectum est negocium. Undecimò si BAE non aequat CAE, recurrendum est ad quartum praeceptum, et assumenda alia longitudo media, et omnia ordine repetenda, idque toties iterandum, donec BAE, CAE aequentur. Si B est ad dextram, subtrahendum. Sin ad sinistram, addendum medio motui.'

[1] *am Rand* anno 87

[2] *am Rand* Oportet autem subtrahere praecessionem aequinoctiorum, ut motus fixarum excudatur.

[3] *am Rand* Hic quoque

[4] *am Rand* Et subtracta praecessione temporis intermedij.

XIV, 322 (465) Duodecimò, postquam haec quatuor puncta redacta fuerint in circulum, tunc per emergentem quantitatem AB, BE, BC ad AC (prius in aliam mensuram transpositam, ut BE sit 100 000) et per inventum apogaeum atque longitudinem mediam computentur loca cum haec quatuor, tum reliqua omnia in oppositionibus *ακρονυχιοις* cum vero Solis loco et videatur, an non sit erratum, item, quomodo consentiant haec 4 cum alijs. Ubi facile videri poterit, an apogaei, an longitudinis mediae, an vero eccentricitatis, aut ejus proportionis mutatione efficere possimus, ut medij incedamus inter observationes hinc inde annuentes et obnuentes. Decimotertiò, illud etiam utile erit videre quantum B versus C ascendere vel versus A descendere possit, donec differentia prosthaphaeresium ab observationibus evadat in unum vel alterum scrupulum plus vel minus. Nam haec libertas nobis erit utilis in parallaxibus annuis.

Ratio condendi prosthaphaereses secundum modum Ptolemaicum per positionem aequantis, qui modus huic operationi proprius est.

Initio sciendum, aequationem maximam ex assumptione earundem datorum AB, BC ad BE, et ejusdem apogaei, si secundum Ptolemaei aequantem computetur, evadere majorem 1′45″ quam si secundum epicyclium Copernici computetur. In schemate B centrum eccentrici est, C centrum aequantis secundum Ptolemaeum. At secundum Copernicum centrum eccentrici est medio loco inter BC, decurritque in eccentrico non planeta sed centrum epicyclij, diameter epicyclij tota CB.

Ergo secundum Ptolemaeum via facilis est computandj unam prosthaphaeresin, per 2 operationes, hoc modo. '

XIV, 322ᵛ Primò ex long: media et subtractione apogaei datur angulus HCF et FCB. Datur et latus CB et BF radius orbis. Quaeritur ergo unica multiplicatione angulis CFB. Secundo subtracto CFB ab HCB, relinquitur CBF (alicubi additione utendum pro re nata) et FBA. Dantur et hunc comprehendentia AB, BF. Ergo per multiplicationem et divisionem detricam quaeritur angulus BFA: qui junctus priori CFB constituit totam prosthaphaeresin.

De invenienda proportione orbium Martis et Solis.

Constituta benè ratione prosthaphaereseon. Eligatur dies aliqua, quando Sol est in 4 ♎ vel 8 ♈, ubi distantia ejus a Terra est aequalis radio eccentrici Solis et sumatur talis annus in quo ad diem praedictam ♂ in eccentrico non procul absit ab aliquo nodorum. Computetur locus Martis in eccentrico et conferatur ad locum ejus observatum. Computetur etiam distantia Martis a Sole in proportione, qualium est radius eccentrici ♂ 100 000. Tertio computetur locus Solis verus et conferatur ad locum Martis in eccentrico. Dabitur per calculationem proportio radij Solis ad radium eccentrici Martis in ea quantitate, ut est ille 100 000.

De aequante Solis.

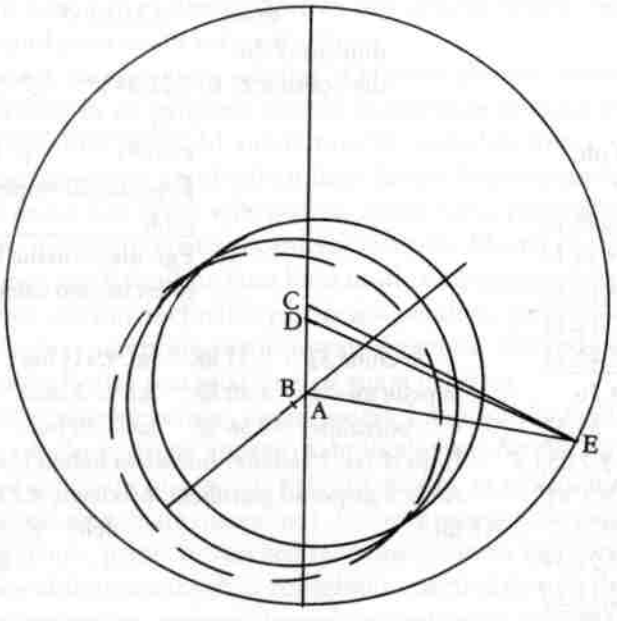
Resumantur quatuor observationes quatuor annorum, ubi semper ♂ fuit in eodem praecisè loco eccentrici, et quidem circa 17° ♉, ubi nullam habent latitudine⟨m⟩. Et fiat
XIV, 323 (467) reductio temporum observationis ad eosdem articulos temporum, qui Martem ' in suum sub fixis locum restituunt: (Hic enim semper est subtrahenda praecessio). Computeturque locus Martis semel, locus oppositus Solis verus quater: et ex comparatione eliciatur angulus verae commutationis, sic ex comparatione visi loci Martis ad ejus locum in eccentrico eliciatur angulus parallaxeos dabiturque distantia Solis a Terra in locis quatuor, quae distantia si fit in uno et eodem circulo, hoc est si trinae et trinae ex his quatuor, semper eandem produnt diametrum illius circuli, hunc certò pronunciare aude-

mus, quod eccentricitas emergens sit vera eccentricitas, quae quanto minor est eccentricitate illâ qua ostendit mora in aestivo semicirculo etc., tanta est eccentricitas aequantis. Constituto Solis aequante condatur tabula quae ad omnes gradus distantiae Solis ab apogaeo exhibeat distantiam Solis a Terra. Quo facto jam tuto in omnibus locis eccentrici possumus periclitari parallaxes: hoc solum cauto, ne inclinationes in constituendo angulo commutationis negligantur. Semper enim illa auget angulum commutationis.

Maxima et evidentissima differentia hujus hypotheseos a pristinis est, quando Mars in eccentrico est in principio ♎, Sol vero in ♋, ♌. Nam ibi concurrunt ferè omnes causae
* varietatis.[1]

10 1590. 5[1] Mar: h. 7°10′. Mars in 24°22′ ♈. Pro commutatione Martis notetur angulus *XIV, 324*
FCH 31°52′23″. Nam tanto tempore ante observationem F fuit initium commutationis. *(469)*
Ergo 60° diebus h.19′, m. 37″ ante

	66			
1587	7 Martij	h: 19,	m. 8	
	60		19	37
1587	5 Jan.	h: 23°31.		Fuit principium commutationis.
1587.	5 Jan.	h. 23.31		
1590	5 Mar:	h. 7.10		
anni 3	58 dies		7.39	

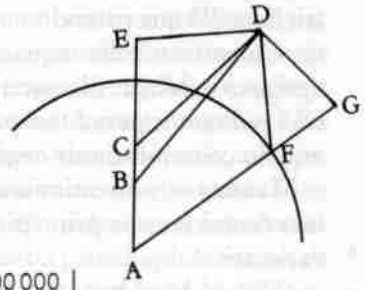


20 Differentia temporis est anni 3 quorum unus est bissextilis: dies 58, h. 7.33. Ergo anni 3 communes dies 59 h. 7.33. Ad hoc tempus colligitur motus commutationis. Anni 3 4.25.25.34

long. med:	1. 4.38.50	59, Febr: communis	0.27.13.59
	58	h. 7	9.10
long. med. cor:	1. 4.39.48	m.39	45
aphelium	4.28.31.30	commutatio	5.22.49.28
	8. 6. 8.18[1]		

[1] *überschrieben* falsum, est 4 Martij

XIV, 324v [1]Lubet cognoscere tempus quadraturae ♂ et ☉ anno 1601 mense Novembri exactius.



1600	10. 7.11.34		53 232	60 269	
Oct.	5. 9.19. 3		9284	165016	
d.20	10.28.53		{…}	{…}	
	3.26.59.30		4942	99453 |	AG
add.	3.26		2.50 CDB	98383	AF
	3.27. 2.56			1070	FG
apog.	4.29.12.40				
	10.27.50.16		4 898 200 000 |	107 000 000 |	
BCD	32. 9.44		96488 | 50765	165106 |	650
	2.50	CDB	{…} |	{…} |	
	29.19.44	CBD	tangit 26.54.50 EAD		
	48982	ED		65 000 000 |	
	60.40.16	BDE		79798 |	814
	87182	BE		{…} |	
	9300	BA		tang. 0°28′ 0″ FDG	
	96488	AE			

	4.29.12.40 secans	112146	Ergo DFG	89.32. 0
	26.54.50	96488	sed FG in	69.21.34
♂	4.22.17.50 ♌	{…}	ergo ♂ in	158.53.34
	in eccentr:	108207 | AD	♂ in	8.53.34 ♍
			☉ in	9.21.34 ♐

	108 207		diurnus ♂ 26		
	152 500		die politico 21	☉ 9.21.34 ♐	♂ 8.53.34 ♍
	{…}			61	26
	1650 16|	AD ult.		8.20.34	8.27.34 ♍

Ergo die 20 vesperi □ ♂ ☉ futura.

Ego die 20 mane hora $5\frac{1}{2}$ vidi, ut est in meo calendario. *

	☉ simp.	9.20.55.12		
		9.29.38.12		
		19.12.47		
		8.10.16.11		
		3. 5.40.15	in clune ♌	7.51 ♍, lat. 9.41½ bor.
	anom. sim.	5. 4.36	in pede media	8.20 ♍ lat. 0. 5 aust.
	ex tabula sub.	54.37	borealior	8.56 ♍ lat: 1.30 bor:
		☉8.9.21.34 ♐	Ergo ♂ lat: 2° circiter borealem habuit long. 8.14 proximè.	
	distantia ad coaeq:	5s3°41′.	Adde 8 usque ad meridiem, prodeunt 8.22 ex borealiore	
		97383	AF ult:	deb. $8.27\frac{1}{2}$
		2. 9.21.34		$5\frac{1}{2}$′
		4. 2.17.50		
		1.22.56.16		
	DAF	52.56.16		
	ADG	37. 3.44		

[1] *am Rand* Die 22 Nov: vel 2 Decemb: ♂ erat in linea cum 2 superioribus in pede, dimidio ipsarum distans ab ipsis. Ergo cum distent in long. 36, adde ultimae 18. Erit in 9.14 ♍. Motus diurnus 26, duplum 54. Ergo die 20 vel 30 in 8.20 ♍ et in meridie in 8.28, planè ad unguem, ut hypothesis fert. Et cum in lat: distent 1.35, cujus dimidium 47 adde ad superiorem, prodit 2°17′. Supra putavi esse 2°. Sed forte non ita praecisè in lineâ rectâ fuit.

Capitalis demonstratio et dimensio orbium Martis et Terrae.

XIV, 325 (471)

Quando Martis stella est opposita vero loco Solis, caret omni inaequalitate annuâ. Sciendum autem, locum oppositum Solis qui est eclipticus Martis non itidem esse et locum verum orbitae Martis. Quamvis ergò haec differentia parva est, ad demonstrationem tamen pertinet, scire quanta sit: ne suspicio haereat alicujus notabilis differentiae.

Ut autem sciamus quanta sit haec differentia, opus est cognitione nodorum et inclinationis planorum Martis et eclipticae. Nodi sciuntur ab *ακρονυχίος* situ latitudine carente. Tunc enim si nulla videtur, nulla etiam est. Et tunc nodus isthic est, ubi Mars in *ακρονυχίω* situ cernitur.

Si nulla habetur talis *ακρονυχιος* observatio latitudine carens, utemur quacunque observatione in quâ Mars latitudine carere deprehenditur. Sed minus hoc demonstrativum est. Praesupponitur enim locus Martis simplex cognitus. Is enim propemodum ostendit locum nodi sub zodiaco. Error tantus potest circa hoc contingere, quanta est aequatio eccentra Martis et error, si quis est, longitudinis juncti.

Ut ergò praecisius sciatur locus nodi, assumenda est inter praecognita aequatio maxima. Tunc in loco nodi tantum erratur, quantum in aequatione et media longitudine. Non sufficit tamen scire unum nodum, opus est et alterius loco, ut sciamus, diameter sectionis planorum, an per centrum corporis solaris transeat, an per medium locum Solis. Si enim non per id centrum transit, ad quod Mars perassumptam hypothesin refertur, neque planeta ipse locis oppositis aequalem habebit latitudinem, sed locis alijs. At hoc investigari accuratè et demonstrativè sine aequationum cognitione non potest. Potest tamen aliquid proximum vero constitui.

Inclinatio maxima planorum sic capitur. Quando planeta mane oritur heliace, vel vesperi occidit heliace in ea temporis vicinia momentum aliquod est, quo planeta et a Terrâ et a Sole aequaliter abest. Id autem tum fit, quan'do arcus, qui est inter Solis et *XIV, 325v* Martis visibilia loca aequatur arcui qui est inter locum Martis eccentricum et oppositum locum Solis. Hic arcus tam certò sciri potest, quàm certò praescitur aequatio et longitudo media. In eo igitur momento eccentrica latitudo Martis et visa latitudo aequales sunt. Locus ille cum sua latitudine cum loco nodi comparetur et unâ consideratione in triangulo sphaerico elicitur inclinatio planorum maxima, perinde et inclinatio gradus 45° a nodo. Ex hujus quantitate cerni potest, quantum addendum vel demendum sit Martis viso loco in ecliptica pro relatione ad suam orbitam.

Hactenus ergo praesupposuimus cognitionem longitudinis mediae et aequationum crassam, qualis ex quibuscunque antiquis tabulis elicitur. Ac etsi errorem committimus, is tamen in latitudine quam quaerimus exiguus evadit, et multo minimus in reductione ad orbitam, quod est principale quaesitum. Ex his praecognitis gemino modo ad finem properamus primarium, priori tutiori sed laborioso, altero faciliori et minus tuto.

Nam ex quatuor sitibus acronychijs colligimus coactivè (si non demonstrativè) longitudinem mediam correctam, apogaei locum, aequationem maximam et distantiam trium centrorum Solis, eccentrici et aequantis. Ubi in distantia centri eccentrici a reliquis error committi potest, nisi omnino subtilissimae et accuratissimae sint observationes.

Tunc ergò eligimus binas et binas vel ternas et ternas observationes Martis extra situm *ἀκρονύχιον*, sic comparatas, ut Mars illic utrinque, hic in omnibus tribus vicibus sit in eodem loco eccentrici (fit hoc autem, quando observationes integris periodis Martis distant). Et bis, illic addito apogaeo Solis, hic etiam sine eo, elicimus demonstrativè proportionem distantiae Martis et Solis, quae est illo eccentrici loco, ad distantias illic binas, hic ternas Solis et Terrae: Et ex illis binis ☉ ⊕ distantijs cum apogaeo Solis, his ternis sine apogaeo constituimus radium orbis Terrae medium et distantiam trium centrorum, in posteriore modo etiam ipsum Solis apogaeum. Cumque necessario inaequa-

lis prodeat radius orbis ⊕, illum facimus aequalem et binas Martis a ☉ distantias in 2 locis eccentrici proportione inaequales. Vel eligimus duas observationes Sole in longitudine mediâ existente extra situm *ακρονυχιον*. Indeque extruimus duas inaequales Martis a Sole distantias. Tunc una additur observatio ⊕ in apog: ubicunque existente
XIV, 326 Marte. Denique igitur ex his 2 inaequalibus ♂ a ☉ distantijs adjun'cto prius invento
(473) aphelio ♂ elicimus distantiam trium centrorum et radium orbis. Hic primus modus. Alter sic habet. Eliguntur tres *ακρονυχιοι* situs Martis et ad unumquemque comparantur vel dua vel tres extra acronychiam, distantes ab acronychia integris periodis. Et ex singulis bigis vel trigis semel radius orbis Terrae elicitur cum caeteris ut prius. Prodeunt tres inaequales radij orbis Terrae, qui vice versa dant tres inaequales radios orbis Martis, ex quibus et caetera circa ♂ et aphelium ipsum elicitur.

Ergo cum hic varia sint proposita, ad ultimam et capitalem demonstrationem utilia sunt quae folijs ab 115 (est fol 233 et seq: repetitur) in 123. Item fol 370 et fol 388 habentur. Primus tamen et ultimus casus penitus est absolvendus suis locis.

Interea leviculum hoc pro ipsa orbium proportione. Scio aphelium ♂ anno 91 in 29°0′. ♌. Scio et eccentricitatem 9282. Adjungam ergo ex folio 370 radium ♂ 162 963.

In 5°22′37″ ♎. Idque anno 87 Mart:

Tunc apogaeum 28.56 ♌. 28.56

36.26.30 Anom: coaeq.

Ut autem radius ad hanc anomaliam coaequatam, sic eccentricitas ad aequationem eccentri, qua superat illa coaequatam.

59 401		36.26.30
9 282		3. 9.40
{…}		39.36.10 eccentri anomalia
551 4|	3.9.40	Ut sinus anomaliae coaequatae ad radium, ita sinus hujus anomaliae ad distantiam Martis illo loco.

6 374 500 000		Jam si 107 313 fit 162 963 quid 100 000 {…} 151 858			
5 940 1	107 313	Est etiam fol. 364	163 242 000		
{…}	Haec distantia.		107 313	15 212	
			{…}		
		Et si 100 000 fit 162 963 quid 9 282 {…}		151 858	
Orbium ergò proportio hac quidem viâ et ex his datis			151 858	9 282	
			100 000	{…}	
Vide supra 247 fol: et 405 et 1.[1]				1 409 6|	

XIV, 326ᵛ

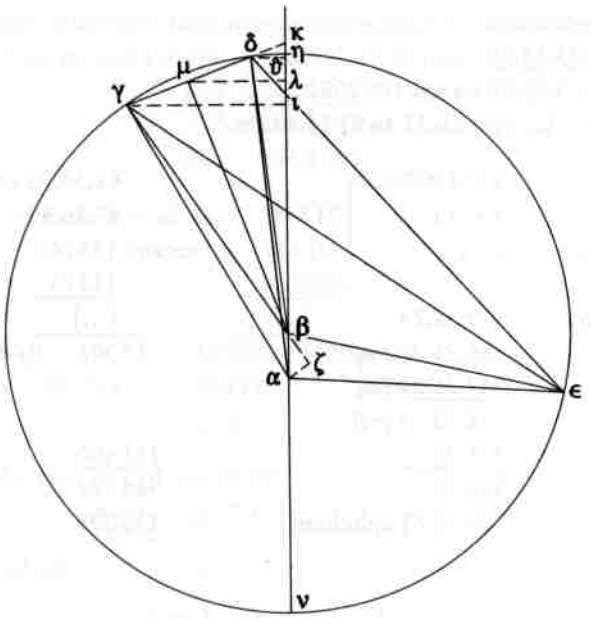
Pertexitur capitalis demonstratio[1]

Folio 235 in adjectis cum ♂ anno 90 in 14°20′ ♉ esset distitit a Sole 147 400 proximè.[2] Folio 370 cum anno 90 ♂ esset in 5°25′ ♎ distitit 163 000 proximè. Folio denique 383 cum ♂ anno 90 esset in 8.20 ♏, distitit a Sole 166 340 proximè.

Dantur $\gamma\alpha\delta$, $\delta\alpha\varepsilon$, $\gamma\alpha\varepsilon$. Dantur etiam $\alpha\gamma$, $\alpha\delta$, $\alpha\varepsilon$. In $\gamma\alpha\delta$ igitur ex lateribus et comprehenso datur $\gamma\delta$. In $\delta\alpha\varepsilon$ itidem ex datis consimilibus datur $\alpha\varepsilon\delta$. In $\gamma\alpha\varepsilon$ similiter, $\alpha\varepsilon\gamma$. Subtrahe $\alpha\varepsilon\gamma$ ab $\alpha\varepsilon\delta$, restat $\gamma\varepsilon\delta$, cujus duplus est $\gamma\beta\delta$. Hinc datur $\gamma\beta$, $\beta\delta$. Quare et $\beta\gamma\delta$. In $\beta\gamma\alpha$ cum fuerit datur $\alpha\gamma\delta$ et $\beta\gamma\delta$, dabitur et $\alpha\gamma\beta$, quare et $\alpha\beta$ et $\beta\alpha\gamma$.

[1] *am Rand* ξὺν θεῷ 29 Martij 1602

[2] *am Rand* Error: Nam reponendus est in 14°50′♉, distantia 147 580



Pro $\gamma\delta$

$\gamma\alpha$ — 5°25′ ♎ — 16300
$\delta\alpha$ — 8.20 ♍ — 16634
$\gamma\alpha\delta$ 27. 5 32934
152.55 334
76.27.30
415200
334
{…}
138676800 138676800 | 4211 tangit 2.24.42
32934 | 76.27.30
$\alpha\gamma$ 16300 {…} $\alpha\delta\gamma$ 74. 2.48
sinus $\gamma\alpha\delta$ 45529 $\alpha\gamma\delta$ 78.52.12[1]
{…}
742122700 |
sinus $\alpha\delta\gamma$ 96148 | 77196 $\gamma\delta$
{…}

Pro $\alpha\varepsilon\delta$. Pro $\alpha\varepsilon\gamma$[1] *XIV, 327 (475)*

{…} tang. 2°14′42″ {…} tang. 1. 1. 0
33 19.27.30
35.14.42 20.28.30 $\alpha\varepsilon\gamma$
In $\gamma\beta\delta$. Est $\gamma\beta\delta$ 29.32.24 35.14.42 $\alpha\varepsilon\delta$
150.27.36 14.46.12 $\gamma\varepsilon\delta$
$\beta\gamma\delta$ 75.13.48 — sinus 96697 29.32.24 $\gamma\beta\delta$
$\gamma\delta$ 77196
{…}
7464621612 |
sinus $\gamma\beta\delta$ 49304 | 151400 $\beta\gamma$
{…}

Radius Martis nimis parvus.
Tantus ferè ex Tychone fol. 1. Et 405, 247.

[1] *am Rand* Vide infra repetitum fol. 460.

In $\alpha\gamma\beta$. Fuit $\alpha\gamma\delta$ 78.52.12
$\beta\gamma\delta$ 75.13.48
$\alpha\gamma\beta$ 3.38.24 secans 100 202, tan: 6362
$\alpha\gamma\zeta$ {...} [in 26.22.46 ♌.] Falsum.[1] $\alpha\gamma$ 163 000

XIV, 327v

6362		1 034 900 000			42.33.30 $\alpha\beta\zeta$	
163 000		11271	91 819		47.26.30	
{...}		{...}		secans	135 761	
1 037 006 000					11271	
100 202	10 349	3.38.24			{...}	
{...}		86.21.36 $\gamma\alpha\zeta$			15 302 $\beta\alpha$	eccentricitas
		47.26.30 $\beta\alpha\zeta$				concinnitas
		38.55. 6 $\gamma\alpha\beta$				151 515
		185.25			151 400	15 151
		146.30			166 702	166 666
		26.30 ♌ aphelium			136 098	136 364

Intelligatur $\gamma\beta$ super γ moveri ad $\gamma\alpha$, promovebitur apogaeum, minuetur $\beta\alpha$ eccentricitas, sed tunc $\alpha\delta$ intelligitur minuenda vel certè augenda $\alpha\varepsilon$ aut $\alpha\gamma$. Tunc enim etiam $\gamma\varepsilon\delta$ fiet longior et acutior, quare et $\gamma\beta\delta$, itaque etiam $\gamma\beta$ longior. Probemus etiam ex altero loco certiore, id quod est fol. 473.

Sit $\alpha\eta$ in 29. 0 ♌ Sit $\delta\beta$ 100 000 0.51.46 $\alpha\delta\beta$
$\alpha\delta$ in 8.20 ♍ $\beta\alpha$ 9282 9.20. 0 $\delta\alpha\beta$
ergo $\delta\alpha\beta$ 9.20 16 218 10.11.46 $\delta\beta\eta$
{...}
1505|

Si 109 156½ fit 166 340 quid 100 000 {...} 152 347, et quid 109 282 {...} 166 533 166 284
120
166 474

sinus	1 770 300 000		
	16218	109 159½	
	{...}		

Hic cernitur manifestum discrimen horum 2 vicinorum locorum. Nam prior dedit 151 858
ecce 152 347.[1]

XIV, 328 (477) Idem in tertio probabimus.

Sit $\alpha\eta$	29. 0 ♌	96 742		5. 9. 8	9 407 700 000		
$\alpha\varepsilon$	14.20 ♉	9282		75.20. 0	96742	97 245	
$\eta\alpha\varepsilon$	104.40	{...}	$\alpha\beta\varepsilon$	70.10.52	{...}		
	75.20	8980					

Si 97 245 dat 147 400 vel 100, quid 10 000 000
97245 | 103
{...}

14 740 000 000				
97 245	151 576	Hinc si in 15 ♉ est	147 400: erit	151 576
{...}			147 500	151 679
			147 600	151 782
		at maxima est	147 543	

Age nunc ex binis et binis, assumpto loco apogaei extruamus eccentricitatem. Sint[1] γ, δ. In $\gamma\alpha\delta$ igitur manent priora. Ergò est $\alpha\gamma\delta$ vel $\alpha\gamma\varkappa$ 78°52′12″ Et quia $\delta\alpha\beta$ 9°20′

$\gamma\alpha\varkappa$ 36.25 $\gamma\alpha\delta$ vero 27. 5

115.17.12 erit $\gamma\alpha\varkappa$ 36°.25′

$\gamma\varkappa\alpha$ 64.42.48

Ut $\gamma\varkappa\alpha$ ad $\gamma\alpha$, sic $\gamma\alpha\varkappa$ ad $\gamma\varkappa$ et $\varkappa\gamma\alpha$ ad $\varkappa\alpha$.

163000	— 59365			98119		Cum ergo sit $\gamma\varkappa$	107018
	163000			163000		et $\gamma\delta$	77196
	{…}			{…}		quare $\gamma\mu$	38598
	9676495000			15993397000		erit $\mu\varkappa$	68420
	90418	107018		90418	176371		
	{…}			{…}			

In $\varkappa\mu\beta$ igitur rectangulo, cum sit $\mu\varkappa\beta$ 64.42.48

$\mu\beta\varkappa$ erit 25.17.12

Ut $\mu\beta\varkappa$ ad $\mu\varkappa$, sic $\varkappa\mu\beta$ ad $\varkappa\beta$. […]'

6842000000	$\varkappa\beta$	$\varkappa\beta$	160189
42712	160189	$\varkappa\alpha$	176371
{…}		$\beta\alpha$	16182 hoc loco etiamnum major.

XIV, 328ᵛ

Pro diametro, ut $\delta\varkappa$ ad $\varkappa\gamma$, sic $\eta\varkappa$ ad $\varkappa\nu$, sed harum neutro nota est. Ut[2] ergo secans $\mu\beta\varkappa$ ad $\beta\varkappa$, ita secans $\mu\beta\delta$ ad $\beta\delta$. $\mu\beta\varkappa$ sec: 110597 – 160189. Ecce ignoratur $\mu\beta\delta$.

Quaerenda est itaque $\mu\beta.\ \varkappa\beta$ 160189

3859800000	tangit $\mu\beta\delta$ 14.55.20 secans	103490	$\mu\varkappa\beta$	90418	
144841	26649	144841		{…}	
{…}		{…}		144841	$\mu\beta$
		149896 $\beta\delta$ valde parvus	et $\mu\delta$	38598	

Ex his apparet in δ errorem esse: cum δ, γ non conveniant, sc: δ nimis est longus.

Videtur haec methodus non sufficere subtilitati negocij. Nam distantiae possunt variationem admittere. Ut vides in ♉ et ♎. It proculdubio etiam in ♍. Etsi enim uno radio omnibus 5 locis satisfeci tamen alicubi $2\frac{1}{2}$ sc: superfuit. Et in ♎ radium ⊕ 61377 sumpsi, in 17 ♈ versante Sole, qui jam fuit longior. Itaque omnino plus erit in distantia quàm 163000, forte 163100, id juvat negocium. Hoc tantum hinc habemus, quod satis praecisè de loco Martis testantur, quasi observatus esset in situ *ακρονυχίῳ*. Itaque periclitabimur aequationes physicas in his locis: uti fecimus fol. 394 in *ακρονυχίοις*. Sed opus esset et cognitione temporis.

Ergo fol. 235 in adjectis tempore sunt.
1590. 5 Martij h. 7°10′,
apog: f. 409 – 4.29. 0.

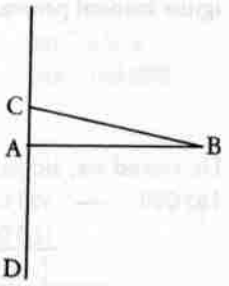
89	0. 1.28.27
Feb.	1. 0.55.13
d. 4	2. 5.47
h. 7	9.10
m.10	13
	1. 4.38.50'

[1] *am Rand* Problema
[2] *am Rand* Problema

XIV, 329 (479) [...] Sit anomalia coaequata DAB 1ˢ14°20′ vel 75.39. Ut CB ad DAB, sic CA 9282 ad CBA.

87 266 valet gradum — DAB 96 880 — 94 260
1 454 scrupulum — {...} — 46 41
24 secundum — 8 992 — 5. 9.32 — {...}
— — 75.39. 0 — 437 460 660
aequatio eccentri 5. 9.32 — ACB — 70.29.28 — 436 330
physica 5. 0.47 — {...}
tota 10.10.19
14.20. 0 ♉

5°0′47″.



4. 9.41 debebat 4.38.50. Immanis error. Supra fuit error et benè convenit.

Repeto 1.14.20 — 5. 0.12
4.29.00 — 5. 9. 8
8.15.20 — 10. 9.20
75.20 — 14.20. 0
{...} — 4.10.40

Supra folio 398 per eccentricitatem 9123 in eodem eccentri loco propius ad scopum accessi. At ex iteratione illius apparet, hîc errorem esset debere nullo majorem. Videtur[a] unus motus diurnus deesse. Est nimis magna eccentricitas aut remotio a perigaeo.

Fol. 370 potius 359. 1585. 9 Maji h.20.36 Martis eccentricus 5°20′ ♎.

84 4. 4.31.14
Apr. 2. 2.53.19
8 4.11.33 — 3.23.22
h.20 26.13 — 3. 9.34
m.36 47 — 6.32.56
6.12. 3. 6 — 6. 5.20
ap. 4.28.54 — 1.11.52.56
6. 5.20 — deb. 1.12.30
1. 6.26
{...}

Hic est differentia minuta 30′. Major ergo hic eccentricitas aut major remotio ab apogaeo.

Fol. 379. 1590. 31 Oct.
in 5. 8.20
4.29
9.20
{...}
59.30
51.45
1.51.15
5. 8.20. 0
5.10.11.15
5.10. 8.32 debebat fol. 371.'

XIV, 329ᵛ Revisio quorundam in priore facie. Folio 365. Primam constitutus est locus ♂ eccentricus post ex 85.87.89. Extructa demonstratio eccentricitatis Terrae. Quae cum benè admodum processerit, necesse est eo loco non multum erratum esse. Is est 5ˢ7°20′50″ sub fixis. Et praecessio in ζ 28.2.41. Itaque anno 85 a 1 ♈ 5°23′31″ ♎.

Aphelium 28°54′ 0″ ♌
5.23.31 ♎
36.29.31
{...}
3.23.36
3. 9.52
6.33.28
6. 5.23.31
6.11.56.59
debeb: 6.12. 3. 6
differentia 6. 7

Alter locus planè convenit. Nam 30 scrupulorum error erat in supposito. Hic quae fol. 475 erronea sunt pertexe.

δα 8.20 ♍ — 16 634
εα 14.50 ♉ — 14 758
113.30 — 31 392
66.30 — 1 876
33.15
{...}
2.14.38
33.15
αεδ 35.29.38

{...}
αγδ 78.52.12
βγδ 75.13.58
αγβ 3.38.14
{...}
βαζ 47.23. 7 Eadem penè
αγζ 3.38.14
γαζ 86.21.46
βαζ 47.23. 7
ζαβ 38.58.39
185.25
38.58.39
146.26.21
aph. 26.26.21 ♌'

[a] *Kepler* Videtus

$\gamma\alpha$	5.25. 0 ♎	16300	1. 1. 6	
$\varepsilon\alpha$	14.50. 0 ♉	14758	19.42.30	
	140.35. 0	31058	20.43.36	$\alpha\varepsilon\gamma$
	39.25	1542	35.29.38	$\alpha\varepsilon\delta$
	19.42.30		14.46. 2	$\gamma\varepsilon\delta$
	{...}|1778		29.32. 4	$\gamma\beta\delta$
			150.27.56	
			75.13.58	

Pertexe et illa fol. 477 erronea. [...] *XIV, 330 (481)*

	29. 0 ♌		
	14.50 ♉		
	104.10	943620000 |	
	75.50	9695 |	97321
	{...}	{...} |	
	5. 9.50	Si 97321 dat 147580, quid 100000 {...} 1516	
	75.50		
	70.40.10		

Sit ε	147580	in	14°49′ ♉	Pro $\gamma\delta$	166354[1]
	74	in	8.20 ♍		162870
δ	166354				329224
	162835				3484
	35				
γ	162870	in	5.24 ♎		

Sint jam hae distantiae in gradibus anomaliae mediae remotae ab invicem propter causas alibi dicendas.

Tempora sunt ε 1590. 4 Martij h: 7°10′
δ 1590. 31 Oct: h: 6.15 mane
γ 1590. 31 Dec: h: 3.32 mane

1589	0. 1.28.27			0. 1.28.27		0. 1.28.27
Feb:	1. 0.55.13		Sep:	4.23. 4.17	Nov:	5.25. 2.23
d. 4	1.34.20		d: 29	15.11.53	d: 26	13.37.33
h. 7	9.10		h. 18	23.35	h. 19	24.54
m. 10	13		m. 15	20	m. 8	10
	1. 4. 7.23			5.10. 8.32		6.10.33.27
ad: d: 1	31.27				d. 3	1.34.20
	1. 4.38.50					6.12. 7.47
	Ergo ad normam et schema fol. 474.			sub. h: 3°36′		4.43
						6.12. 3. 4

[1] *am Rand* Hic planè novum quid. (*Quergeschrieben:*) Vis movendi, quae tempus pro lege celeritatis habet, physica est, qualis in Sole est. Vis, quae quantitatem aliquam pro lege habet, non tempus, mere geometrica est, et in nutu consistit, qualis est in planetis. Vis Solis assimilatur vi vitali in corde animalis. Vis planetarum assimilatur vi animali in cerebro. Sol circulum affectat circa se, planetae accessum et recessum a Sole circularem.

Pro $\gamma\delta$, quae fictitia erit, non realis.

$\alpha\gamma$ 162870	–	6.12. 3. 4		74. 2.44	
$\alpha\delta$ 166354	–	5.10. 8.32		2. 7.12	
329224	$\gamma\alpha\delta$	31.54.32	$\alpha\delta\gamma$	71.55.32	
3484		148. 5.28	$\alpha\gamma\delta$	76. 9.56	
		74. 2.44			
		{...}		{...}	
	tan.	2° 7'12"	$\gamma\delta$	90556 [1]	

XIV, 330v

Pro $\alpha\varepsilon\delta$. $\alpha\varepsilon$	147580		1. 4.38.50		
$\alpha\delta$	166354		6.12. 3. 4		
	313934	$\gamma\alpha\varepsilon$	5. 7.24.14		
	18774		22.35.46		
	1. 4.38.50		11.17.53		
	5.10. 8.32		{...}		
$\delta\alpha\varepsilon$	4. 5.29.42	tan:	0.33.50	Radius ♂ nimis magnus,	
	54.30.18		11.17.53	antea nimis parvus	
	27.15. 9	$\alpha\varepsilon\gamma$	11.51.43		
	{...}	$\alpha\varepsilon\delta$	29. 1. 1		
tan.	1.45.52	$\gamma\varepsilon\delta$	17. 9.18	153507	
	27.15. 9	$\gamma\beta\delta$	34.18.36	151400	
$\alpha\varepsilon\delta$	29. 1. 1		145.41.24	304907	
Pro $\alpha\varepsilon\gamma$. $\alpha\gamma$	162870	$\beta\gamma\delta$	72.50.42	152453	
$\alpha\varepsilon$	147580		{...}		
	310450	$\beta\gamma$	153507		
	15290				

Hic esset justus. Considera causam. Distant non in coaequalis, non in simplicibus, sed in eccentricis anomalijs hae tres distantiae.

Qui dicit, planetam describere perfectissimum in mundo circulum, is planetae tribuit moderationem virtutis propriae cum virtute solari, et statuit, quod ex aequabili virtute Solis (quoad proportionem distantiae) et ex inaequali planetae conficiatur circulus: sic, ut planeta ad sensum ejus gradus de virtute Solis in qua de praesenti movetur, suam propriam virtutem intendat vel remittat. At in planetae arbitrio (hoc est, in hujus ipsius propriae virtutis usurpatione)[1] situm est, in qua quolibet tempore virtute Solis planeta moveatur. Ergo qui dicit, quod planeta suam virtutem variet, at variationem virtutis solaris, is hoc dicit, quod planeta virtutem suam variet ad suum ipsius arbitrium, quod est absurdum nullas sc: esse leges planetae aut usurpare istam reliquam virtutem.

Secundo. Qui dicit, quod planeta suam virtutem non variet, sed accessus et recessus suos a Sole metiatur tempore, is rectius quidem sentit. Nam planetam liberat a consideratione alienae in Sole virtutis, sed tribuit illi sensum temporis, quod necesse est eam facultatem, quae accessus et recessus conficit metiri. At qua re id metietur. Tempus est quippiam arithmeticum, circuli sunt geometricum quippiam. At planeta accessu et recessu suo intendit circulum.

Tertiò. Qui dicit, planetam metiri accessus et recessus suos anomalia eccentri, is rectissimè sentit. Liberat enim eum a numeratione temporis, cujus mensuram non habet, facultatem non habet. Nam facultas ejus est, continuè moveri, atqui per numerationem temporis movet, non movet continuè. Dicit ergò talis hoc: planetam metiri accessus et recessus suos confecto in mundo spacio. Confectum autem seu conficiendum spacium

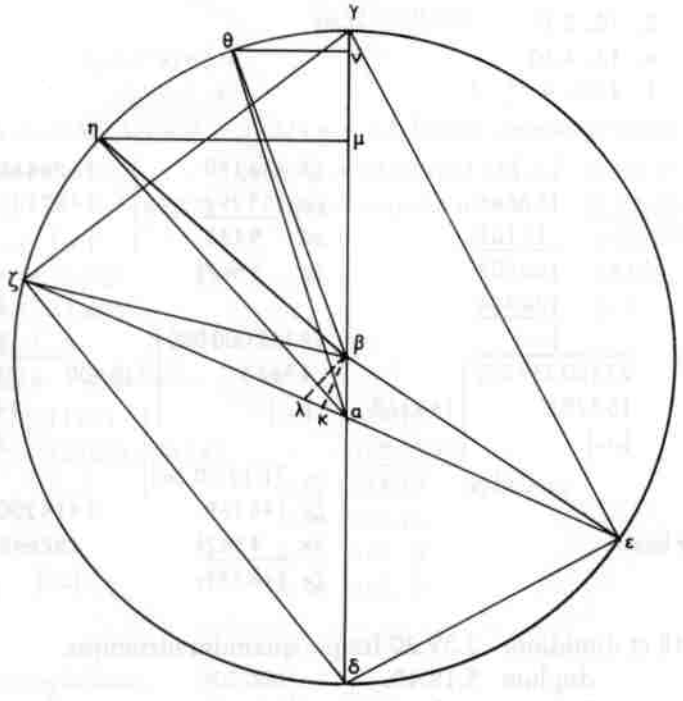
[1] *Klammer geschlossen, fehlt bei Kepler*

tenet geometrico intuitu fixarum et Solis, quibus adminiculis etiam aphelium et nodos suos promovet. Hic ergo re ⟨mere⟩ sua utitur. [1]

Ex[1] inventis indubijs distantijs Eccentricitatem et Aphelium colligere motusque medij correctionem *XIV, 331*

								augendae ob latitudinem		long. simpl:
1.	anno	1587	5	Januario	h. 9°31′	in	29°19′49″ ♌,	166726	–	4.29.23.48
2.	anno	1593	6	Augusto	h.19.15	in	29.58.50 ♒,	138413	–	10.29.41.38
3.	anno	1594	20	Dec:	h:18. 0	in	16.50.12 ♏,	153294	–	7.27.15. 0-s.
4.	anno	1585	9	Martio	h.19.40	in	8.14.42 ♍,	166246	–	5.10. 3.46
5.	anno	1585	9	Majo	h:20.36	in	5.23.30 ♎,	162835	–	6.12. 3. 5
6.	anno	1590	5	Martio	h. 7.10	in	14.49′ 0″ ♉,	147580	–	1. 4.38.50

In genere facile apparet apsidas esse circa 29 ♌ ♒ ante 8 ♍. Cumque in 15 ♉ sit brevior, in 17 ♏ longior, erunt igitur longitudines mediae ultra 15 ♉, 17 ♏. Quod verò attinet angulos, incertum, quos assumamus. Non illos ex locis eccentricis: sunt enim parvi et faciunt viam ovalem: Non illos ex temporibus et anomalia media, sunt enim nimij. [...] Intermedios assumendos scio; utrum praecisè, incertum. Hoc tamen est proximum cogitationibus meis, ut qui sunt anguli anomaliae simplicis, eos statuam ad centrum eccentrici. Hoc agens multipliciter solvere possum: Vel ex trinis, non praesupposito, sed quaesito radio. Dantur qui ad β anguli, sed non ut ad α. Vel ex binis, radio ex apogaea et perigaea suscepto. Nam ex $\gamma\alpha$, $\alpha\delta$ datur $\gamma\beta$ et $\beta\alpha$. Tunc ex ζ vel ε quia habetur $\zeta\beta$, $\beta\varepsilon$ radius, [...] et $\zeta\alpha$, $\alpha\varepsilon$ distantia et $\beta\alpha$, dabitur igitur ex unâ qualibet angulus $\zeta\alpha\beta$. Sed nescitur ubi sit $\alpha\zeta$. Habetur ergo et $\zeta\beta\alpha$, et $\alpha\beta\varepsilon$, quare $\zeta\beta\varepsilon$. Compara cum long: media interjecta. Et quia $\zeta\beta\alpha$ etiam complementum $\gamma\beta\zeta$.



[1] *am Rand* Probatur hic tantum competere has distantias in circulum.

1584	4. 4.31.14		4. 4.31.14
sim. Feb.	1. 0.55.13		2. 2.53.19
d. 8	4.11.33	8	4.11.33
19	24.54	20	26.12
40	52	36	47
	5.10. 3.46		6.12. 3. 5

Ex tabula quae habet apogaeam 166 496, perigaeam 138 540.

an: sim:

147 618	− 113	− 10
580	34	36
38	147	46 aphelium
60		
2280		
232		

153 294		
153 399	− 89	− 26
105	237	8
60	147	42 aphelium
6 300		
242	26	
{...}		

162 874		
163 020	− 43.56	
146	192. 4.30	
60	148. 8.30 aphelium	
8760		
157	56	
{...}		

166 326	
38	
12	9.20
60	160.17
720	150.57 aphelium.
27	

Hic videtur 166 496 quodammodo parva.[1]

XIV, 331v Hae longitudines mediae reducantur ad eandem praecessionem: et 1587. 5 Januarij

1587.	5 Jan:	$4^{sig}29°23'48''$
1593.	6 Aug:	10. 29.36. 2
1594.	29 Dec:	7. 27. 8. 7
1585.	9 Mar.	5. 10. 5 17
1585.	9 Maj.	6. 12. 4.30
1590.	5 Mar.	1. 4.36. 9 {...}

Pro $\gamma\beta$ et $\beta\alpha$.

$\gamma\alpha$	166 726	[...]	
adde	82	152 646	
	166 808	14 162	
		166 808	
$\alpha\delta$	138 413	138 484	
adde	72	{...}	
	138 485	22 100 239 072	
	305 293	15 329 4	144 169
$\zeta\beta$, $\gamma\beta$	152 646	{...}	
$\beta\alpha$	14 162		
$\zeta\alpha$	153 294		
$\beta\alpha$ appelletur basis			

$\zeta\lambda$	144 169	15 264 600 000	
$\zeta\alpha$	153 294	14 873 1	102 633
$\alpha\lambda$	9 125	{...}	
$\varkappa\alpha$	$4\,562\frac{1}{2}$		
		84.12. 0 $\zeta\beta\alpha$	
	14 162 000 000	95.47. 0	
	4 562 5	310 400	237. 8. 7
	{...}		141.21. 7
			21.21. 7 [...]
	71.12.20 $\zeta\alpha\beta$		
$\zeta\lambda$	144 169	1 416 200 000	
$\lambda\varkappa$	$4\,562\frac{1}{2}$	152 646	9 277
$\zeta\varkappa$	$148\,731\frac{1}{2}$	{...}	

Subtendit 5.18 et dimidium 2.39.20 Itaque quamdiu utrumque duplum 5.18.40.

crus majus est quam 152 646, angulus ζ non potest esse major $5.18\frac{2}{3}$.

Cur ergo hic prodit 13?[1]

* 1 x − 1 z 14 162 + 1 x
14 162 + 1 x
200 562 244 + 28 324 x + 1 z
23 499 050 436
23 298 488 192 − 28 324 x
23 300 801 316
2 313 124 − 28 324
28324 impossibile

152 646
100 429 secans $5.18\frac{2}{3}$. Cum ergo long. media
{...} sit proximè 7.27. 8. Erit aphelium
153301 ecce ζβα 4.27. 8 aphelium.
minus quam 90, parum
admodum quia 153 301
longior est quam 153 294 per 7.

XIV, 332

Ita et cum ε age.

1 x 147 580 | 23 300 801 316 − 28 324 x − 1 z | 46 613
147 580 | 200 562 244 | 46 613 | 14 162 | 79 864
{...} | {...} | {...} | 23.27.45
21 779 856 400 − 1 z | 66.32.15
28 324 | 3 94.38.50
[Sic et unu η] | 3|28. 6.35 Aphelium
[...]
106 855 | 44.25.40 | 158 080
15 264 6 | 70 000 | 45.34.20 | 152 646 | 1'
{...} | 185.23.30
139.49.10 aphelium

* Sit μβ 1 x, quadratum 1 z, et quadratum ηβ 23 300 801 316. *XIV, 332v*
Quare qudratum ημ 23 300 801 316 − 1 z semel
Et quia βα 14 162, erit μα 14 162 + 1 x
14 162 + 1 x
quadratum μα 200 562 244 + 28 323 x + 1 z Et quadratum ηα
26 527 939 876

26 527 939 876
200 562 244

quare quadratum ημ 26 327 377 632 − 28 324 x − 1 z. Iterum comple. defectus

28 324 x et 10 650 300 000 | 28 324 x + 23 300 801 316 et 26 327 377 632
15 264 6 | 69 771 Aufer aequales numeros 23 300 801 316
{...} 3 026 576 316
44.14.38 μηβ 2 832 4 | 106 503
45.45.22 μβη {...} | μβ
192. 3. 5
146.18 aphelium

276 644 | 14 691 | 74.15
2006 [...] 152 646 | 96 242 160. 3.46
274 638 {...} in ♍ 144.19 aphelium
233 008 in ♎ 146.18
41 630 | in ♏ 147. 8
28 324 | 14 691 in ♉ 148. 7
{...} |

Ex hisce colligimus apheliam distantiam esse nimis auctam.

200 000 |
81 | 2 469
{...} | {...}'

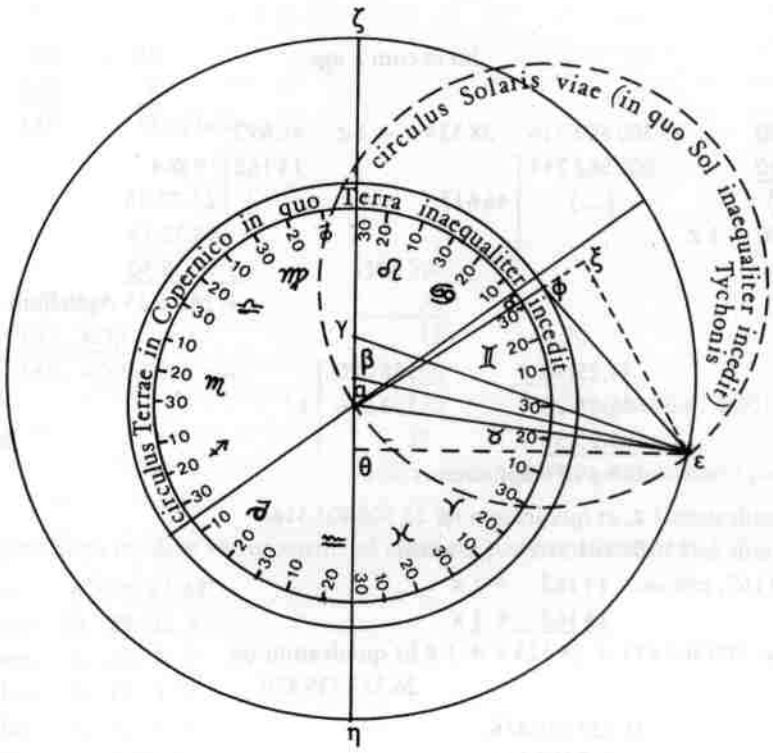
XIV, 333 (483)

Pro schematum Copernicanorum in Tychonica transformatione.

Lineae aphelij Terrae per centrum Terrae parallela agatur, in quam ex centro corporis Solaris extendatur quantitas radij orbis Terrae, et ex puncto sectionis describatur circulus. Ita hic circulus Terrae ex χ descriptus est, Solis ex φ.

[1]circulus Solaris viae (in quo Sol inaequaliter incedit) Tychonis Circulus Terrae in Copernico in quo Terra inaequaliter incedit.[1]

Apogaeum ♂ in tabula Tychonis



[...]		ap: ♂	Apog. ☉	1540	3. 4.54.45	
	1566	4.23. 4.14		6	4.30	
long: ♂	20	22.23		1546	3. 4.59.15[1]	10
[...]	anno 1546 Co.	4.22.41.51				
		5.29				
	aphelium	4.28.10.51				

XIV, 333v Long. ♂

[...]

Pro Sole	1540	9.20.27.28	secans 2034900
	6	11.29.33.12	{...}
	1546	9.20. 0.40	
	dies 18	17.44.30	
	simplex ☉	9. 2.16.10	20

[1–1] *der Figur einbeschrieben*

ap: 3. 4.59.15
5.27.16.55
[...]
2.43. 5
sinus 4742
1300
{...}
616| 2′ 7″
[...] 2.45.12
87.14.48
{...}
tangit 87.10.56
14.48
3.52
3. 7
5.59

$\alpha\gamma$ 18562
$\alpha\beta$ 9300
$\beta\gamma$ 9262
sinus 99095
{...}
9178| 5.15.58 $\gamma\varepsilon\beta$
82.17.22 $\eta\gamma\varepsilon$
87.33.20 $\alpha\beta\varepsilon$
2.26.40 $\beta\varepsilon\alpha$
{...}
tangit 2.26.40

Primo cum sit Mars in limite boreo ferè, parva erit reductionis ad eclipticam prosthaphaeresis.
Nodus anno 90 in 16.12 ♉
motus annorum 44 39
15.33 ♉
1. 4 ♊
15.31
26752
3220
{...}
861½
0.29′37″ inclinatio

secantes 100003⅔
103783
augetur per 4
secat 15.31.30
30
2. 1. 3.48
eclipticus ♂ 2. 1. 4.18
⊕ 3. 2.16.10
1. 1.11.52
31.11.52
secans 116909
{...}
augetur per 4⅓, additio 13″
♂ ☉ ⊕ 31.12. 5
sinus 51805′

Exemplum Calculi stellae Martis ex triangulis

XIV, 334 (485)

Tempus anno 1546. 14 Decemb: in meridie. Primo ex tabula Tychonis colligitur apogaeum Martis ad tempus susceptum in 4ˢ22°41′51″. Ego verò inveni aphelium Martis anno 90 completo cum semisse in 4ˢ29°1′. Ad quod tempus dat tabula Tychonis apogaeum 4.23.32, differentia 5.29. Quae eadem addatur apogaeo suscepti temporis supra invento, eritque aphelium Martis ad susceptum tempus in 4ˢ28°10′51″. Secundò longitudo ♂ simplex ad tempus susceptum ex tabulâ Tychonis est 1.10°58′47

adde semper 3.26
longitudo correcta 1.11. 2.13
subtrahe aphel. 4.28.10.51
restat anomalia 8.12.51.22
subtracto in praesentiâ semicirculo 6
restat 72°51′22″ $\eta\gamma\varepsilon$

Est autem $\alpha\gamma$ 18562, $\alpha\beta$ 9300, $\beta\gamma$ 9262 qualium $\beta\varepsilon$, $\beta\zeta$, $\beta\eta$ 100000. Ergo in triangulo

$\beta\gamma\varepsilon$ datur $\gamma\beta$, $\beta\varepsilon$ et $\beta\gamma\varepsilon$. Quaeritur pars aequationis $\beta\varepsilon\gamma$. Ut ergo $\beta\varepsilon$ ad sinum $\beta\gamma\varepsilon$, sic $\beta\gamma$ ad sinum $\beta\varepsilon\gamma$.

sinus $\beta\gamma\varepsilon$ 95 557
$\beta\gamma$ 9 262
{...}
8 861½ | 5°5′2″ $\beta\varepsilon\gamma$.

Cum autem $\alpha\beta\varepsilon$ exterior sit aequalis duobus inferioribus $\beta\gamma\varepsilon$, $\beta\varepsilon\gamma$, adde ergo in praesentiâ inventum $\beta\varepsilon\gamma$ ad $\beta\gamma\varepsilon$, prodibit $\alpha\beta\varepsilon$. 5. 5. 2 $\beta\varepsilon\gamma$
72.51.22 $\beta\gamma\varepsilon$
77.56.24 $\alpha\beta\varepsilon$[1]

XIV, 334v Demissa ex ε perpendiculari in $\gamma\alpha$ continuatam quae sit $\varepsilon\vartheta$. Erit $\beta\varepsilon\vartheta$ 12. 3.36, complementum sc: ad $\alpha\beta\varepsilon$. Cumque $\beta\varepsilon$ sit 100 000, exhibebuntur ex canone sinuum

$\beta\vartheta$ 20 894, $\vartheta\varepsilon$ 97 793
est autem $\beta\alpha$ 9 300
hac subtracta restat $\alpha\vartheta$ 11 594

In triangulo igitur $\alpha\vartheta\varepsilon$ dantur latera $\alpha\vartheta$, $\vartheta\varepsilon$, circa rectum, quaeritur $\alpha\varepsilon\vartheta$. Ut ergo $\vartheta\varepsilon$ ad totum, ita $\vartheta\alpha$ ad tangentem ang: $\vartheta\varepsilon\alpha$.

$\alpha\vartheta$ 1 159 400 000		tangit	6.45.19 $\vartheta\varepsilon\alpha$
$\vartheta\varepsilon$ 97793	11 855	ejus compl:	83.14.41 $\vartheta\alpha\varepsilon$
{...}		fuit vero	77.56.24 $\alpha\beta\varepsilon$
		eo subtracto restat	5.18.17 $\beta\varepsilon\alpha$ pars aeq:
		fuit vero	5. 5. 2 $\gamma\varepsilon\beta$
		adde, fiet tota	10.23.19 $\gamma\varepsilon\alpha$ aequatio tota
adde in praesentia ad long: simplicem Martis			1.11. 2.13
proveniet locus Martis in sua orbitâ eccentra, si quis ex Sole aspiceret			1.21.25.32 in 21.25½ ♉.

Pro distantia Martis et Solis $\alpha\varepsilon$ considera $\alpha\varepsilon\vartheta$ triangulum. Ut enim totus ad $\vartheta\varepsilon$, ita secans anguli $\alpha\varepsilon\vartheta$ ad $\alpha\varepsilon$ quaesitam.

secans ang. $\alpha\varepsilon\vartheta$ 100 699
$\vartheta\varepsilon$ 97 793
{...}
9 847 7 | $\alpha\varepsilon$.[1]

XIV, 335 (487) Ad eundem planè modum computetur etiam locus Solis verus et distantia Solis et Terrae. Ubi nota quod $\alpha\gamma$ in theoria Solis sit 3 584, sed $\alpha\beta$ 2 284 et $\beta\gamma$ 1 300. Apogaeum et longitudo media sumuntur ex tabulis Tychonis sine mutatione.

ejus apog.	3. 4.59.15		2′ 7″ $\gamma\varepsilon\beta$	
long: simp:	9. 2.16.10		2.42. 5 $\beta\gamma\varepsilon$	
anom:	5.27.16.15		2.45.12 $\alpha\beta\varepsilon$	
in[1] praesentia compl:	2.43. 5	compl.	87.14.48 $\alpha\varepsilon\beta$	
sinus	4642	sinus	99 884	
in theoria ☉ $\gamma\beta$	1300	$\beta\alpha$	2282	
	{...}	$\alpha\vartheta$	97 600 000 00	
	61|6	sinus $\alpha\beta\varepsilon$	4804	203 164
			{...}	

[1] *am Rand* quia Sol in hoc casu prope perigaeum, haec in ipsa Solis Theoriâ peculiariter delineari non possunt. Utamur ergo literis et lineis in Theoriâ Martis.

tangit 87.10.56 $\vartheta\varepsilon\alpha$
87.14.48 $\vartheta\varepsilon\beta$
3.52 $\beta\varepsilon\alpha$
2. 7 $\beta\varepsilon\gamma$
5.59 $\alpha\varepsilon\gamma$

simplex ☉ 9. 2.16.10
aequatio 5.59
verus ☉ 9. 2.22. 9
in 2°22′ ♋ secans $\vartheta\varepsilon\alpha$ 2034900
4804
(...)
977 57| $\alpha\varepsilon$ distantia ☉ et Terrae.

Proportio orbium est ut 100000
152500
Ergo si 100000 radius Martis fit 152500 (qualium radius ☉ est 100000), quid fiet ex $\alpha\varepsilon$ distantia ♂ ☉ ejus loci sc:
98477
152500
(...)
150177| Distantia ♂ ☉, qualium radius ☉ est 100000.[1]

Jam reducendus est locus orbitae Martis ad eclipticam et simul invenienda inclinatio planorum ejus loci. *XIV, 335* (488)*

Nodus anno 90 in 16°12′ ♈
motus annorum 44 ex tabulâ Tychonis 39′
Nodus ad nostrum tempus 15.33 ♈
Mars in sua orbita inventus est in 21.26 ♈
distantia a nodo 5.53

λ Nodus ι Mars

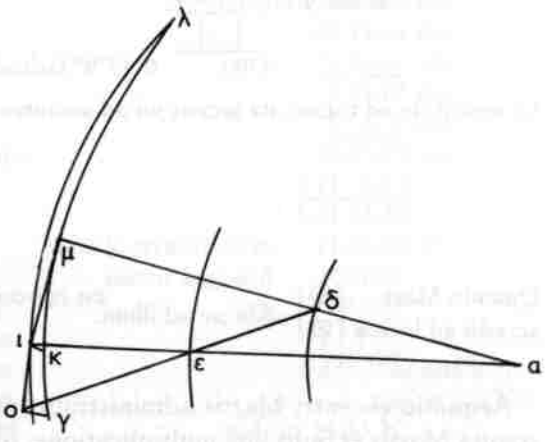
In triangulo sphaerico $\iota\varkappa\lambda$ datur $\iota\lambda$ 5°53′. Angulus $\varkappa\lambda\iota$ est 1°50′45″ et qui ad $\varkappa$ rectus. [...] Ergo ut totus ad sinum $\lambda\iota$, ita sinus $\varkappa\lambda\iota$ ad lateris $\varkappa\iota$ sinum.

sinus $\varkappa\iota\lambda$ 10250
Sinus maximae inclinationis seu anguli $\varkappa\lambda\iota$ 3220
(...)
330| 0.11′20″ inclinatio huius loci seu latus $\varkappa$.

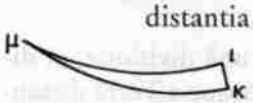
Deinde ut secans $\varkappa\iota$ ad totum, ita secans $\iota\lambda$ ad secantem $\varkappa\lambda$. [...]

secans $\iota\lambda$ 100529500000 | 100529
secans $\varkappa\iota$ 100075 |
(...)

secat 5°52′50″ $\varkappa\lambda$
5.53. 0 $\iota\lambda$
10″ adde hanc in praesentia
21.25.32
♂ 21.25.42 ♈ in ecliptica[1]



Locus ♂ eclipticus 21°25′42″ ♈
locus[1] oppositus ☉ 2.16.10 ♎
distantia 40.50.28 *XIV, 336 (489)*



In triangulo $\iota\varkappa\mu$ datur $\varkappa\mu$ 40°50′28″, $\varkappa\iota$ 0°11′20″, quaeritur μ, distantia inter locum Martis verum in sua orbita et oppositum Solis, tum etiam $\iota\mu\varkappa$ angulus pro inquirenda visa latitudine η. Ut totus ad secantem $\iota\varkappa$, ita secans $\varkappa\mu$ ad secantem $\iota\mu$.

[1] *am Rand* in praesentia, quia hic propior loco Martis

secans $\varkappa\mu$ 132 094
secans $\iota\varkappa$ $100\,000\frac{1}{2}$
132 194|66 097

Secat 40°50′49″ $\iota\mu$ et in capitali schemate $\delta\alpha\varepsilon$ verus, ubi $\alpha\delta$ est in ecliptica, $\alpha\varepsilon$ in plano Martis, $\delta\varepsilon$ transversim in peculiari plano imaginamur. Ut sinus $\mu\iota$ ad totum, ita sinus $\iota\varkappa$ ad sinum $\iota\mu\varkappa$.

sinus inclinationis	33 000 000	$504\frac{1}{2}$
sinus $\mu\iota$	65 404	
	{…}	
angulus $\iota\mu\varkappa$	0.17′20″	

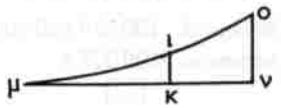
Jam in rectilineo triangulo $\delta\alpha\varepsilon$ datur $\alpha\varepsilon$ 150 177
$\alpha\delta$ 97 757
summa 247 934
dim. 123 967
differentia 26 210

Angulus $\delta\alpha\varepsilon$ 40.50.28. Ergo viâ usitatâ in hoc genere triangulorum
compl: ang: 139. 9.32
69.34.46
tang. 268 550
differentia 26 210
{…}
703 869 550 0
summa 123 967 | 56 778 [1]
{…}

XIV, 336ᵛ Quotiens 56 778 tangit 29.35.14
dimid: summae resid. 69.34.35
$\alpha\delta\varepsilon$ 99. 9.49
compl. 80.50.11

Hic est arcus inter oppositum Solis verum et locum Martis: Et hic arcus altero termino eclipticam sub fixis attingit, altero Martis orbitam sub fixis, imaginem propter parallaxes annuas incurvatam. Estque huic arcui confusa latitudo visibilis. Denique itaque sic extricatur longitudo et latitudo. In sphaerico rectangulo $\nu\mu o$ datur μo 80°50′11″ et angulus $o\mu\nu$ supra servatus 0°17′20″. Ut ergo totus ad sinum μo, ita sinus $o\mu\nu$ ad sinum $o\nu$ latitudinis

sinus μo	98 724	
sinus $o\mu\nu$	$504\frac{1}{2}$	
	{…}	
	498|	0°17′9″ latitudo quaesita $o\nu$.



Ut secans $o\nu$ ad totum, ita secans μo ad secantem $\mu\nu$.

secans μo 62 792 000 000 | 627 913
secans $o\nu$ $100\,001\frac{1}{5}$
{…}
secat 80.50. 8 $\mu\nu$

Quando Mars $\{\oplus\}$ accedit ad locum $\{\odot\}$ adde $\mu\nu$ ad illum. est oppositus Solis 92.16.10
Mars in 11.26. 2 ♈ quod erat quaesitum. [1]

XIV, 337 (491) Aequatio eccentri Martis administratur unâ multiplicatione et unâ divisione, et distantia Martis et Solis unâ multiplicatione. Idem fit circa Solem ejusque a Terrâ distantiam. Hae[1] verò ternae operationes tolluntur per tabulam aequationum et distantiarum unico in eas ingressu per anomaliam simplicem adhibita proportionali correctione. Inclinatio invenitur unâ multiplicatione. Reductio ad eclipticam unâ divisione. Distantia inter verum Martis in sua orbitâ et oppositum veri loci Solis unâ multiplicatione. Angu-

[1] *am Rand* Ubi Martis distantiae in partibus ponendae qualium radius orbis Solis est 100 000.

lus pro quaerendâ latitudine unâ divisione. Ex dato arcu visionis inter oppositum Solis et corpus Martis invenitur latitudo unâ multiplicatione. Arcus longitudinis unâ divisione. Hae sex operationes in omnibus planetis necessariae. Alicubi et Lunae utiles, itaque in summa 30 operationes tolluntur per partem canonis rectanguli sphaerici, ubi a latere sunt singuli gradus ad 90, in fronte singula minuta ad 10° gradus tanquam duo latera circa rectum. Area duplex, altera baseos, altera anguli qui lateri breviori opponitur. Restat rectilineum triangulum, in quo [...] unâ multiplicatione et unâ divisione quaeritur angulus, quae duae operationes, nescio an ullis tabulis tolli possint. Possunt transformari in duas multiplicationes compendiosiore fortasse viâ in hunc modum. '

Cum sit $\delta\alpha$ 97757, $\varepsilon\alpha$ 150177, demitte ex ε perpendicularem in $\alpha\delta$, quae sit $\varepsilon\xi$. *XIV, 337v* Qualium ergo $\alpha\varepsilon$ est sinus totus, in talibus dabitur ex canone sinuum $\alpha\xi$, $\xi\varepsilon$, quia noti sunt $\xi\alpha\varepsilon$, $\xi\varepsilon\alpha$. Ergo si $\alpha\varepsilon$ ex 150177 fit 100000, quid fit ex 97757 {...} 65161. Proveniet in talibus $\alpha\delta$. Subtrahe $\alpha\delta$ ex $\alpha\xi$. Datur ergo in triangulo $\delta\xi\varepsilon$ rectangulo latus utrumque quaeritur $\xi\delta\varepsilon$ angulus. Si $\delta\xi$ fit totus, $\varepsilon\xi$ fiet angulus, $\varepsilon\delta\xi$ tangens. Ut quia $\xi\alpha\varepsilon$

est 40.50.28. Erit $\xi\varepsilon\alpha$ 49. 9.32
sinus 65397 $\xi\varepsilon$. 75675 $\xi\alpha$
65161 $\alpha\delta$
10514 $\xi\delta$

6539700000 | 622000
10514 | 80°52'0" $\xi\delta\varepsilon$.
{...}

Consignatio observationum quae potissimum de hac constituta hypothesi testari debent. Habetur fol: 266.

Est autem circa dies illic annotatos Mars semper in perigaeo. Itaque ut etiam in apogaeo tentari possit, adde diebus illic notatis 343 dies et observationes, quae in propinquo prodeuntium dierum habitae sunt examinare. '

[...] *XIV, 338 (493)*

Reiteratio calculi

Long: ♂ simplex

ad completum 1546 correcta est 1.20.28.13
sub d:18 9.26. 0
lon: ad di: 1.11. 2.13
aph: 4.28.10.51
8.12.51.22
angulus 72.51.22 $\eta\gamma\varepsilon$
sinus 95557
$\beta\gamma$ 9262
{...}
$8861\frac{1}{2}$
5. 5. 2 $\gamma\varepsilon\beta$
72.51.22 $\eta\gamma\varepsilon$
77.56.24 $\alpha\beta\varepsilon$
12. 3.36 $\beta\varepsilon\vartheta$
sinus 20894 $\beta\vartheta$
93000
115940000 | $\alpha\vartheta$ 11855
$\vartheta\varepsilon$ sinus 97793
{...}

tangit 6.45.19 $\alpha\varepsilon\vartheta$
83.14.41 $\vartheta\alpha\varepsilon$
77.56.24 $\alpha\beta\varepsilon$
5.18.17 $\beta\varepsilon\alpha$
5. 5. 2 $\gamma\varepsilon\beta$
10.23.19 $\gamma\varepsilon\alpha$
1.11. 2.13
1.21.25.32
Mars in eccentrico in 21.25.32 ♉
secans ang. $\alpha\varepsilon\vartheta$ 100699
$\vartheta\varepsilon$ 97793
{...}
98477 | $\alpha\varepsilon$ qualium
radius 100000
nodus 15.33 ♉
Mars 21.26 ♉
distant 5.53
sinus 10250
sinus incl: max. 3220
{...}
330 | 0.11.20
inclinatio

Pro reductione ad eclipt:
secans incl. 100 000½
secans dist. 100 529½
10 052 950 000
58 265
10 053 0 secat 5.53.10
98 477 αε
1 525 00
(...)
150 177 | αε qualium radium
97 757 αδ 152 500
247 934
123 967
26 210 '

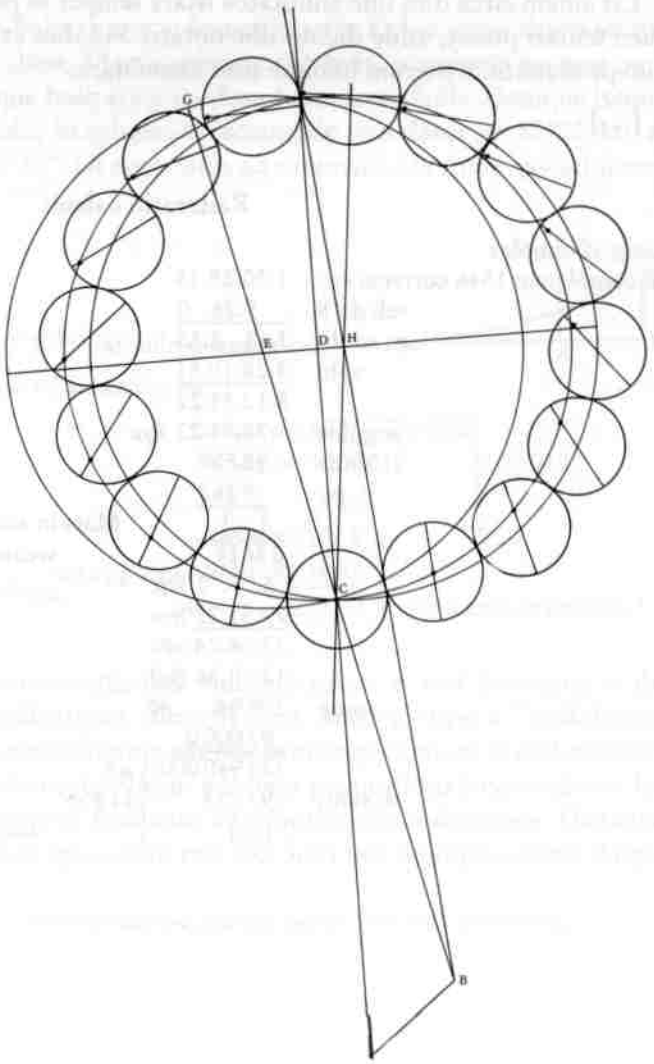
♂ locus eclipticus 21°25′22″ ♉
Terrae 2.16.10 ♋
40.50.48
secans 132 194
secans incl: 100 000½
132 194 | 000 00
| 660 97
secat 40.50.49 angulus δαε
sinus incl: 33 000 000 | 504½
6 540 4
(...)
angulus servandus 0°17′20″

XIV, 338ᵛ δαε 40°50′50″
139. 9.10
69.34.35
tang. 268 550
26 210
(...)
7 038 695 500 | 56 778
1 239 67
(...)

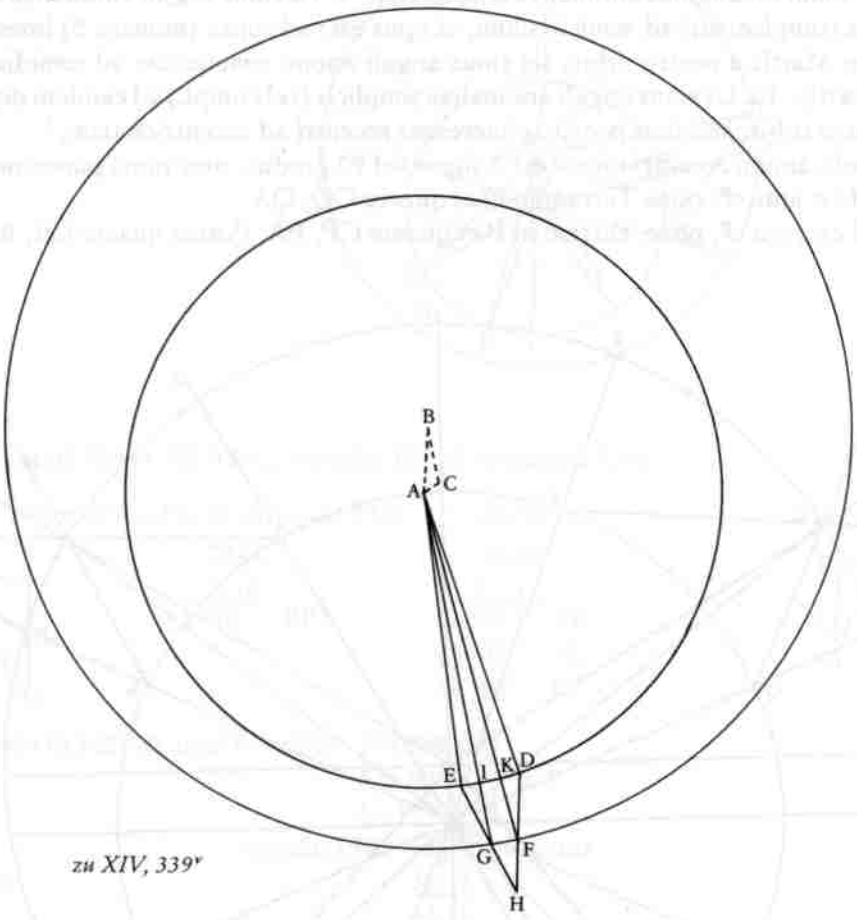
tangit 29.35.14
69.34.35
αδε 99. 9.49
compl. 80.50.11
sinus 98 724
sinus anguli 504½
(...)
498 | 0°17′ 9″
latitudo quaesita B.

secans compl. αδε
62 792 000 000 | 627 913
sec. lat. 100 001⅕
(...)
secat 80.50. 8
⊕ 92.16.10
♂ in 11°26′ 2″ ♈
Quod erat quaesitum. '

XIV, 339 (495)
AB 35 84
AF 30 560
AC 14 1



Sit A centrum aequantis. Stet mucro non in A, sed in C. Datur EAD et IAK vel GAF. *XIV, 339v*
Datur ergo GAE. Datur autem et EHD. Ergo juncti HEA, HDA. Et separati AEG. Ergo et EGA.[1]



zu XIV, 339v

Praeceptum

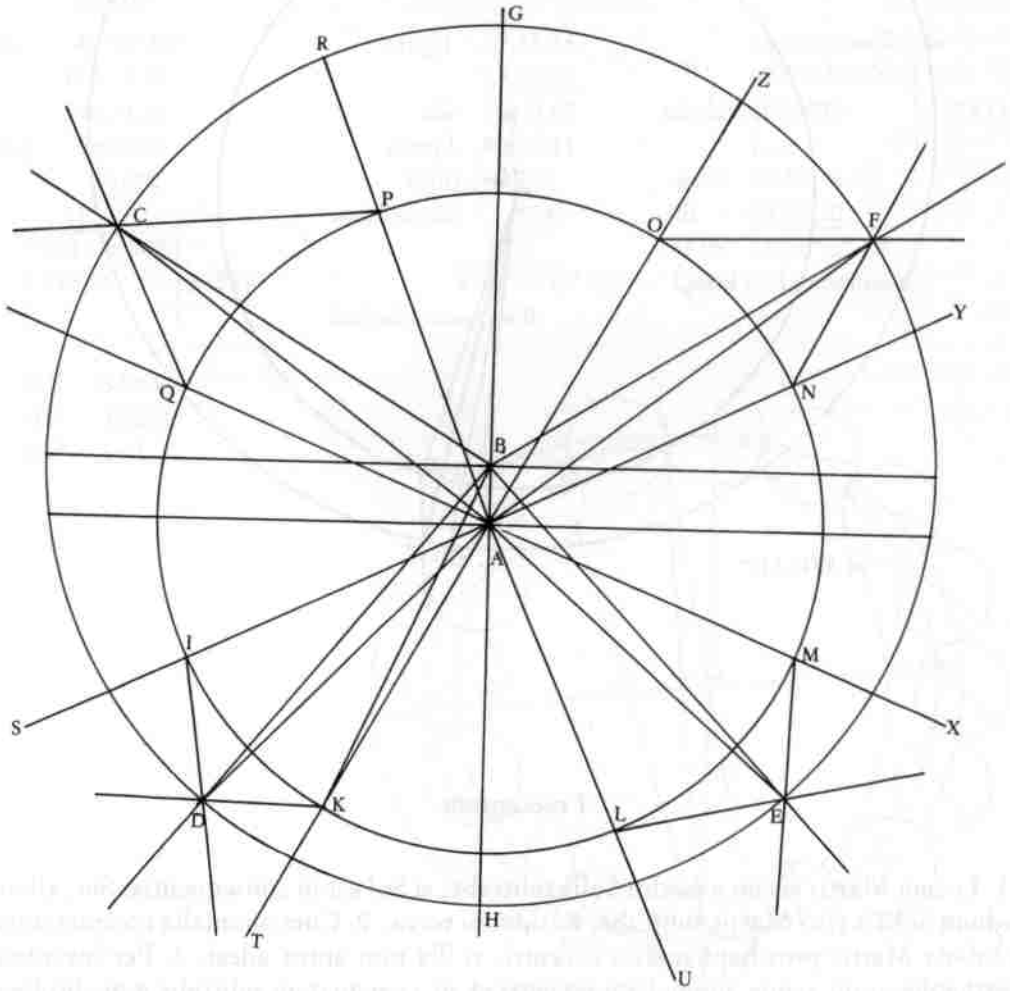
XIV, 340 (497)

1. Locum Martis visum a medio Solis subtrahe, si Sol est in consequentia: Sin, aliter: medium Solis a viso Martis subtrahe. Residuum serva. 2. Cum anomalia eccentri sume ex tabula Martis prosthaphaeresin eccentri, si illa non antea adest. 3. Per inventam prosthaphaeresin aequa anomaliam eccentri et sic coaequatam subtrahe a medio loco Solis, [...] si medius Solis est ultra verum locum Martis in eccentrico vel contra medium locum Solis vero loco Martis in eccentrico subtrahe, si hic est plus in consequentia. Restabit arcus commutationis. 4. Adde hunc arcum commut: cum primò servato summae compl: ad semicirculum est parallaxis orbis. 5. Ut sinus parallaxeos orbis [1]vel ejus compl: ad semicirculum si opus est[1] ad totum, sic sinus anguli primo loco servati (vel ejus complementi ad semicirculum si opus est) ad quaesitam distantiam Martis a centro

[1-1] *Hinzufügung*

orbis. 6. Ut idem sinus parallaxeos vel complementi ad[a] totum, sic sinus arcus commutationis ad latus elongationis Martis ab ipsa Terra secundo loco quaesitum. [...] 7. Subtrahe anom: eccentri a circulo toto, a residuo rejice semicirculum, si potes: restabit angulus anomaliae simplicis. 8. Huic adde prosth: eccentri, summae complementum ad semicirculum est angulus anomaliae coaequatae. 9. Ut sinus anguli anomaliae simplicis (vel ejus complementi ad semicirculum, si opus est) ad supra (numero 5) inventam distantiam Martis a centro orbis, sic sinus anguli anom: coaequatae ad semidiametrum orbis Martij. 10. Ut sinus anguli anomaliae simplicis (vel compl.) ad eandem distantiam ♂ a centro orbis, sic sinus prosthaphaereseos eccentri ad eccentricitatem. ¹

XIV, 340v Quando anom. eccentri minor est 3 signis vel 90 gradus, tunc pone planetam in C. 10
Si Sol est ante ♂, pone Terram in Q et quaere CQ, QA.
Si Sol est post ♂, pone Terram in P et quaere CP, PA. Postea quaere CB, BA.

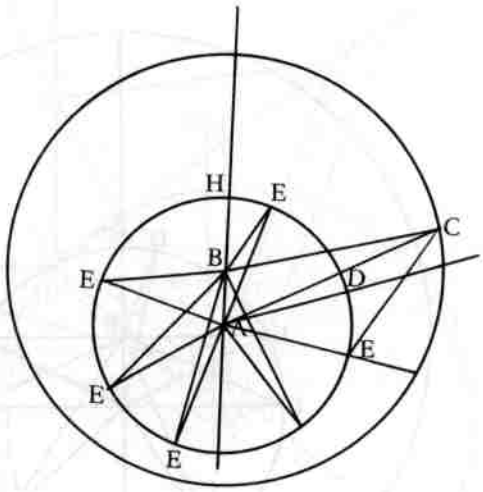


Praeceptum inveniendi tria data. Primo PA vel QA ⟨est 10 ...⟩. Deinde CPA habetur, si locum visum Martis subtraxeris a loco medio Solis. Sic CQA habetur, si locum medium Solis subtraxer⟨is⟩ a viso Martis. Tertio PCA habetur si ¹

[a] *Kepler* at

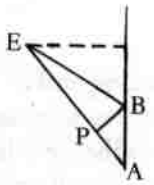
XIV, 341 (499)

{...} BC 100000
AB 9322
AE 65703
BH 56381



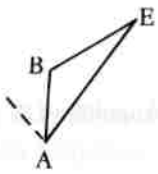
Si AE est 65703 et AB 9322, invenias BE ad sequentia loca.

38. 4'14". 100000 dat PB 61657, quid 9322 78729



9322
{...}
5748| BP

9322
{...}
7340 AP
65703 AE
58363 EP



Si EP 58363 fit 100000, quid fit ex PB 574800000 | 9849
525269
{...}

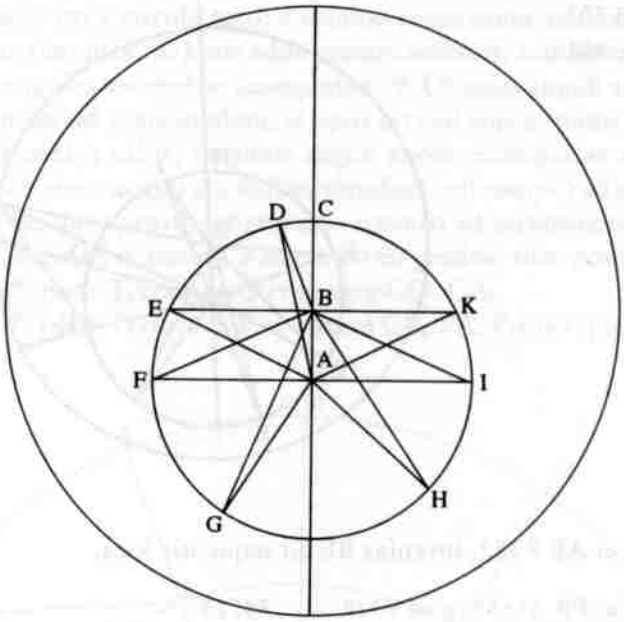
65703
9322
75025 inv.
37512
28191 inv.

angulus PEB 5°37' quaesitus
38. 4
43.41
136.19 EBA reliquus.

Si EP 100000 fit 58363, quid fit ex secante ang. 100482
58363
{...}
5864 1| EB quaesitum

Angulus sic quaeritur. Subtrahe locum apogaei ab aequinoctio computati a vero loco Martis in tabula respectu eclipticae, habes angulum ante semicirculum vel ejus complementum post semicirculum.'

XIV, 341v AB 9322. AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AK 65703.



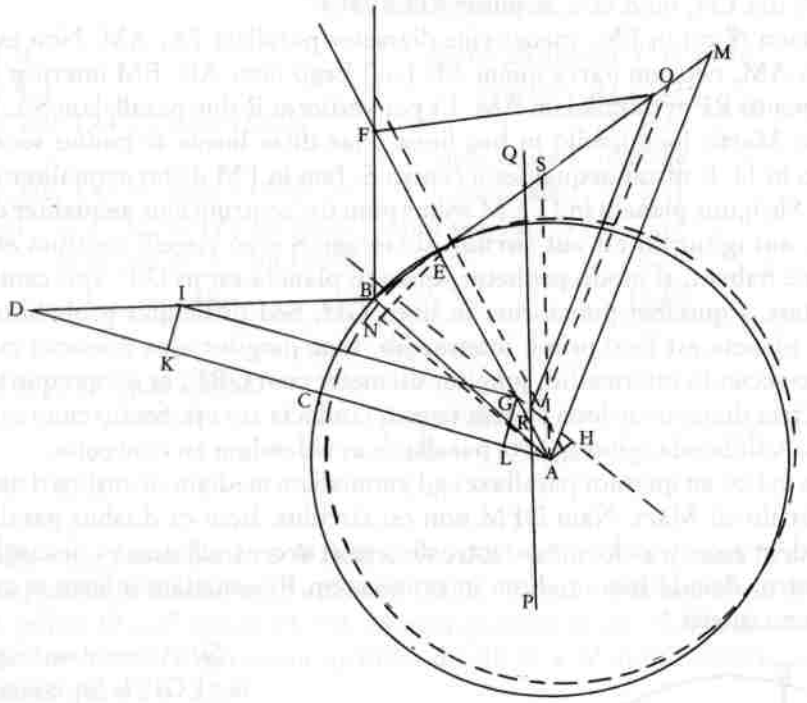
Angulus ad A [1]12.27.29.46
3.25.21.40
9. 2. 8. 6
3.25.21.40
27.58.50
4.23.20.30
14. 6.46.10
9.13.25.40
11.29.59.60
2.16.34.20
76.34. 0
180. 0
103.26
51.43

BAK 76.34
BKA 26.16
Pro BK, ut BKA – BA – BAK – BK –
44254 9322 97264
9322
(...)
906695008
204880
65703 dat 100000 quid 932200000 | 14188
65703 (...)
65703
9322
75025
37513 in.
28190[1]

XIV, 342 (501) A centrum aequalitatis commune. B locus Terrae. BAD anomalia commutationis. AC linea medij motus Martis.

26.56.55 AE lon: sim. 5.11.18.38 in 6.26.59.21 3.16.55.21
BAF 18.40.43 visus in 4.11.46 visus 7.12.17. 0 2.16.58.30
29.32.38 BFA 29.32.38 BDA 15.17.39 BMA 29.56.51
con: ABF 48.13.21 26.56.55 BAM 73.11.59
compl. ABD 42.14.34 103. 8.50
76.51.10
Ergo AM 195067

[1–1] *nicht Keplers Handschrift*



Hinc potest inquiri linea, in qua est apogaeum, hoc modo. Planetam in BD, BF esse necesse est, sive longe sive prope absit a B. Ponamus planetam ab illo centro aequaliter abesse, super quod aequaliter movetur. Illud igitur more Copernicano volvetur in parvo circello.

sinus ABD	6722600000	AD	254847	sinus ABF	745770000	AF
sinus BDA	26379	254847	110683	sinus BFA	49309	110683
	{...}		144164 DK		{...}	

[...] Cum Mars media long. est in C, linea in qua est centrum ejus aequidistat lineae CA. Sic cum in E, aequidistat EA et sic semper. At diameter Martis ponitur idem manere, nescitur tamen ejus latitudo. Si esset illa FG, pone aequalem IG etc. Caetera patent ad oculum. Quaeritur distantia AH, quae sic invenitur. HGA, GAB aequales, ut ergo AB 100000 ad BE 32026, sic AG ad AH. Est autem AG sine nota. Abscinditur ab
* AD, AF. Ergo sic DK ad KI, [...] ut totus ad sinum ang. d.

144164	CAB	26.56.55			
27346	BAE	18.40.43			
{...}	CAE	45.37.38			
39424 KI, LG	sinus	71482 dat totum, quid LG	3942400000		
		[...]	71482		55152 AG'
			{...}		

NB. falsa est assumptio. Est enim angulus CAE per medium dividendus, ductâ lineâ ex centro. Et tunc illi parallela linea habet centrum planetae. Sic ergo agendum. DK, KI, LG manent, sic et CAE 45.37.38 et AG. *XIV, 342v*

dimid: 22.48.49

5.11.18.38

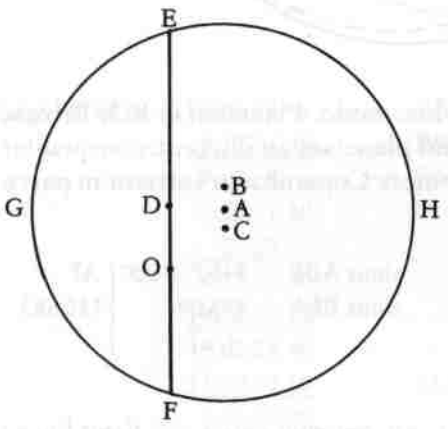
6. 4. 7.27 Linea respectu ea, *ἐχέκεντρος* ducitur.

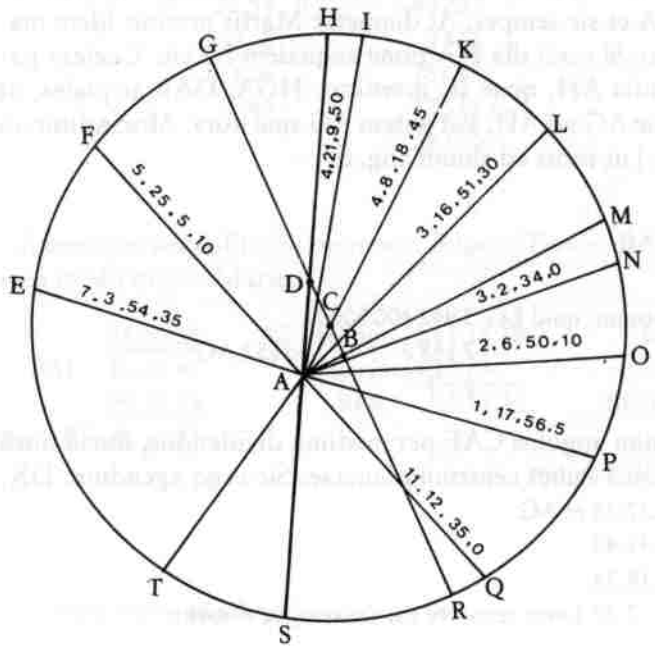
Si ergo AE dat EN, quid GA, sequitur AH 21 384.

Rursum, cum ♂ est in FM, manet ejus diameter parallela FA, AM. Non est tamen tanta quanta AM, nec tam parva quàm AF. [...] Ergo inter AE, EM interjice R O aequalem segmento RF et parallelam AM. Et per verticem R duc parallelam SA. Erit iterum centrum Martis loco medio in hac linea. Hae duae lineae se mutuo secant in S. Planeta ergo in D. E distat aequaliter a centro S. Jam in FM distat aequaliter a centro MC eodem. Sic igitur planeta in D.F.M tribus punctis, centrum ejus aequaliter distat ab uno puncto, aut igitur ibi est aut circum, si circum: S ergo circelli centrum est. Haec omnia optimè habent, si modo probetur, quando planeta est in D.F, ejus centrum aequaliter distare a quolibet punctorum in linea GH. Sed difficulter probabitur. Nota tamen, cum planeta est loco primo intermedio, tunc jungitur ejus diameter cum GH. Cum est loco secundo intermedio, jungitur diameter cum QRP, et sic quoque loco tertio. Quod si tres diametri se loco eodem secent, confecta res est. Sectio enim est circelli pars summa. Adhibenda igitur quarta parallaxis et videndum an conveniat.

Considera et hoc an quatuor parallaxes ad anomaliam mediam sic ordinari queant, ut in eodem circulo sit Mars. Nam DFM non est circulus. Item ex duabus parallaxibus, Marte in eodem eccentrici loco existente, discere et eccentricitatem et distantiam ♂ a suscepto centro, deinde hunc radium in praesentem Pragmatiam inferre et cum alijs sociare locis eccentrici. '

XIV, 343 (503)





Sit A centrum viae planetae EGFH. Sit etiam O centrum orbis et appareat linea apogaei in EF, cum ergo spectantibus ex E planeta segmentum EGF eodem tempore conficiat, quo FHE. Erit igitur multo tardior in EGF partibus aequalibus, velocior in partibus oppositis. Si hoc, ergo punctum aequantis est a C versus segmentum EGF. At ubi aequans, ibi et punctum eccentrici. Ergo et punctum eccentrici est versus segmentum EFG. Rursum quia planeta in B videtur tardus, in F velox, ergo puncta sunt intra EG. At cum nos, referendo planetam ad O, eo ipso inaequaliter a C ordinemus ipsum sicque includamus considerationem distantiae a Sole, accidit, ut in E non longissime ab O distat quod debebat, sed potius in linea, quae ex O per A ducitur. Cur ergo in partibus EG fit remotior? Certè nova est inaequalitas. '

De latitudine anno 93

XIV, 343v

♌ 17.44 ♉
♂ 12.16 ♓
65.28, incl. 1.44.17, sinus 3 032|6
8
73.25, incl. 1.49.53, sinus 3 177|2
10 Augusti h: 17, lat. 6°19′, sin. 11 002
25 Aug. h: 17, lat. 6. 3. sin. 10 540
16

Motus 15 dierum 7°52 med:
simp: ♂ 11.10.21
11. 2.29
aph. vel peri. 10.28.58
anom. ang: 3.31
pro aeq: circiter 48
4.19
12.16
8

Si 11 002 fit 3 177 quid 100 000

3 177 200 00		303 260 000	
1 100 2	28 878	105 4	28 772
{...}		{...}	

Qualium ergo Mars die 10 a ☉ distitit 100 000, talium ⊕ a distitit 28 878: siquidem verum est, talium ♂ distitisse ab ecliptica 11 002. Rursum qualium ♂ die 25 a ☉ distitit 100 000, talium ⊕ a ♂ distitit 28 772. At quia qualium ♂ die 10 distitit 100 000, talium plures distitit die 25. Ergo etiam qualium die 10 ⊕ a ♂ abfuit 28 878, talium die 25 abfuit plures quam 28 772.

In tab. Tychonis die 10 distat ♂ a ☉ med. 87 456

		8 776 900 000	
Si 100 000 dat 28 772 quid 358	die 25	87 456	100 358
		{...}	

358
{...}
103|

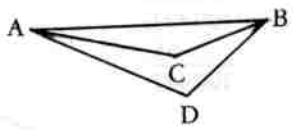
Ergo qualium ⊕ die 10 distitit 28 878, talium die 25 distabat 28 875.

28 772
28 875

ACB 6. 3
BAC 1.44.17
ABC 4.18.43

sinus 100 358
7 520
{...}

754 692 160	
105 4	71 603
{...}	



Distantia ⊕ a ☉ die 25 qualium die 10 ♂ a ☉ distabat 100 000.

Die 25 ☉ in 12°16′ ♍
motus verus d:15 14.31.10
27.44.50 ♌
♒
♂ verus 3.17 ♓
5.32

Erat ⊕ propior $14\frac{1}{2}$ apogaeo.

	2 344 600 000	
sinus ADB	3 319 3	70 635
	{...}	

sec: 100 468
sec: incl: 100 051
{...}
100 519|

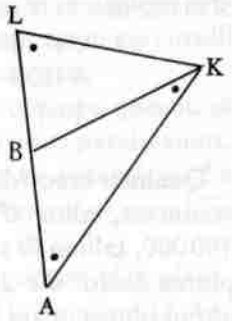
5.49.35 BAD
19.23.10
13.33.35 ABD sinus 23 446

Visus est ♂ die 10 h: 17 in 16. 7 ♓
⊕ 27.45 ♒
18.22
sec. 105 367
sec. lat. 6.19 100 611
{...}
10 601 1| 19.23.10 ADB
Qualium ergo 10 die ♂ distitit 100 000, talium ⊕ 70 635.

Non consentiunt ista veritati. Nam longius debebat distare ⊕ die 10 quam 25. Si hoc fiat: tunc etiam major fiet differentia latitudinis. Verte igitur fol. sequens. [1]

XIV, 344[1] *(505)*

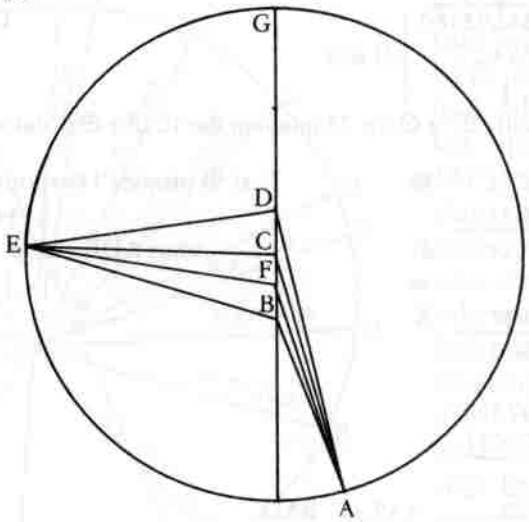
AK	100 000	LK	97 264	
AB	14 186	LA	23 231	{...}
BAK	76.34	AB	14 186	[...]
		LB	9 045	



XIV, 344[v]

[...] 6 833 44 135
CDA 3.31 6 134 3 049 313
{...} {...}
419| 134 581 429 255 |
0.14.24 111 730 | 2 409 050
3.31 {...} |
3.45.24 87.37.23 {...}
176.14.36
88. 7.18
87.37.23
20
aequatio hujus loci 34'20"
{...} 11. 2.29
♂ 11. 3. 3.20
⊕ 27.44.50
5.18.30
100 431
51
100 482

5.37
19.23
13.46 sinus 2 379 700 000 |
2 323 51 | 71 693
{...} |
Ergo in 27.45 ♌ 71 693
in 12.16 ♍ 71 603
Ex tab: dim: ecc. 90



[1] *Zahlen nicht Keplers Handschrift*

ab apog. 52. 101 100
67 100700
400

Quando ♂ in perigaeo sit
1592 7. 5.51.21
Julius 3.21. 6.11
10.26.57.32
3.26
10.27. 0.58
perielium 10.28.55.55
11.28. 5. 3
d. 3 1.34.26
29.39.29
h.15 19.40
11.29.59. 9
m.39 51
0. 0. 0. 0
1593. d. 4 Aug: h. 15°39′

94298
46583½
{...}
43 927 308 830 | 82236
5341 65
{...}
39.25.57
43.19. 9
3.53.12 6.43.22
93.21.42 3.53.12
97.14.54 10.36.34
in tali anomalia

At hora anom: 262.45. 6
1593 1.17. 8.30
4.28.56.49
8.18.11.41
258.11.41
d. 8
h.16 {...}
m.43

Anno 1594 3 Jan.
1593 9.20.37.10
d. 2 7.58.17
h. 6 14.47
m.12 30
9.22.50.44
3. 5.34.30
6.17.16.14
6.37.52
⊙ 9.23.28.36 ♎

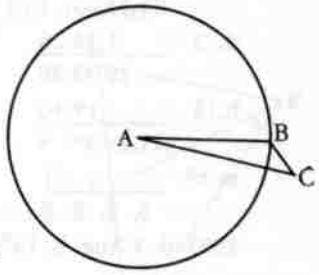
Ut scias quando ♂ a Sole radio distet, assume certam eccentricitatem CB 11729, BF 5 864½ 3°21′42″ CEF.
Et DCE 93.21.42 106833
86.38.18 53416
43.19. 9 46 583½′
94298

1592 7. 5.51.21 *XIV, 345*
aph: 4.28.55.49 *(507)*
2. 6.55.32
3.26
Feb: 1. 0.55.13
3. 7.54.11
d. 1 31.27
22.44
h. 6 7.52
3. 7.14.52
Ergo 1593 Feb: 26 h.18.

1594 9 Jan: h.16. m.43
h: 2 2.37
m.37 49
h. 14. m: 6
lon. ♂
1.17.11.56 addita 3′26″
1. 2.53
7.52
16
1.18.22.57 in peculiari
4.28.56.50 schemate
8.19.26. 7 ACE
29.26. 7
sinus 98305
6833

3.23.28.36 {...}
1.28.58.12 6717|
1.24.30.24 3.51. 5
54.30.24 83.17.12
sec. 172233 96.42.48
sec: inc: 100002 48.21.24
{...} 112461
3|444 66 44135
172233 {...}
172236½ 4963466235 | 88847
54.30.28 BAC ⟨55865⟩
[...] {...}

41.37.14
3.23.28.36 6.44.10
0.18.36. 6 10.35.15
3. 4.52.30 1.18.22.57
ABC comp: 94.52.30 nil variat lat. 1.28.58.12
45. 7.30 ♂ 28.58.12 in eccentr.
54.30.28 incl: 22.20, s: 6503
ACB 40.22. 2



Ut ABC ad AC, sic ACB ad AB
99638 6476800000 | 65003
99638
{...}

Qualium ergo ♂ in loco paulo propiore, quam est radius, est 100000, talium distantia ⊕ in 24 ♉ est 65003.
Si minuatur aliquid de illo et de hoc.

In tab. Tychonis sic est 8.19°26′ — 99680
8.22.45 — 100423
743

Si 100000 fit 100000 quid 65003
99260 99260
{...}
64522 '

XIV, 345v [...] Cum LMN sit aequalis utrique sc: ALM, LAM, ergo subtracto LAM ex LMN restat ALM. Habetur autem LAM ex collatione loci Martis veri in eccentrico et loci oppositi Solis medij.

1584

Mars L fuit visus in 26. 0.30 ♌ ML apogae: 4.23.24.58
Terra motu medio in 10. 9.33 ♊ MN long. ♂ aequata 3.19.49.32
LMN 75.51 observatus 33.35
39.39.30 commut. 146.25
[...] 36.11.30 parallaxis 6.54.30
153.19.33

simplex ♂ ab aequi: 3.12.54.32
♂ ab AL 6.54.30 33.35 153.19.30
aequi. in ecc. 3.19.49 6.54.30 26.40.30
AM oppositus Solis 2.10. 9.33 40.29.30
commut: LAM 39.39.30 49.31.30

1. Confer locum Martis visum cum medio loco opposito Solis. Hinc elicitur angulus observatus cujus compl: ad semic: est. 2. Cum anomalia eccentri excerpe aequationem eccentri, si non adest, eamque vel adde vel adime pro venatâ a longitudine media eccentri ut sit longitudo coaequata. Hanc etiam confer cum medio oppositi Solis. Hinc elicitur angulus commutationis. 3. Si hunc commutationis subtraxeris ab illo observato, relinquitur angulus parallaxeos. 4. Ut sinus ang: parall: ad totum, ita sinus observati ad distantiam ♂ a centro annui orbis: ita etiam sinus commutationis ad latus dist. corporum ♂ et ⊕. 5. [...] Confer long: ♂ in ecc: cum loco apogaei. Hinc elicitur angulus coaequat. anom:. Ei adde angulum prosthaphaereseos. Summa complementum ad semicirculum est angulus anomaliae mediae. 6. Ut sinus ang. anom. med. ad distantiam ♂ a centro orbis annui, sic sinus ang. anom: coaequ: ad radium orbis ♂ et sic etiam sinus prosth: ad eccentricitatem. '

In tabula dimidiatae eccentricitatis ☉ est sic *XIV, 346 (509)*

	ab ap:		supra
27.45 ♌	52.15	101 120	71 693
12.16 ♍	66.45	100 734	71 603
23.29 ♉	161.31	98 305	64 522

71 693 fit 101 120 quid 100 000 {...} 141 046 Et 71 603 fit 100 734 quid 100 358 {...} 141 271
Et 64 522 fit 98 305, quid 99 260 {...} 151 231

Hunc 141 046 diminue pro ipsissimo perigaeo, ut sit in eo ♂ 141 000 in long. M 151 231 — 10 231

J 31
F 59
{...}
D 365

ex eccentricitatum comparatione
153 600
141
12 600
12 600

Mars est in perihelio
1593 4 Aug. h.15.39, 11 Aug.
1591. 17 Sept. 26 Sep.
1589. 30 Oct. obs: 1. Nov:
1587. 13 Dec.
1586. 25 Jan.
1584. 10 Mar. Hic vix 2
1582. 22 Apr: occurrunt
1580. 3 Jun.
Ita
1595. 21 Jun.
1597. 9 Maji
1599. 27 Martij
1601. 11 Feb:

In aphelio 343½ diebus ante

{...}	21½	
1581.	12 Maj.	obs: 3 Mai.
1583.	31 Mar.	
1585.	16 Feb.	19 Feb.
1587.	3 Jan.	1 Jan.
1588.	21 Nov.	
1590.	8 Oct.	6.10 Oct:
1592.	26 Aug.	
1594.	13 Jul.	
1596.	30 Maj.	
1598.	17 Apr.	
1600.	5 Mar:	5 Martij

Hic commodi veniunt anni 1585. 1587. 1590. 1600.

anomalia 97

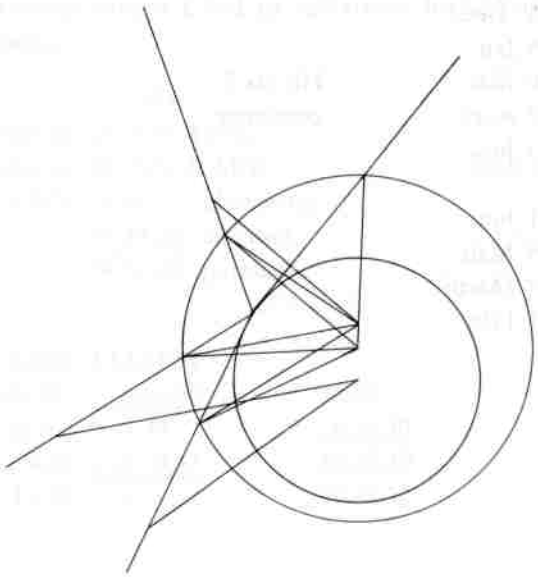
1581.	13 Nov:	
1583.	1 Oct.	
1585.	18 Aug.	
1587.	6 Jul.	
1589.	23 Maj.	28 Maj. obs:
1591.	10 Apr.	
1593.	26 Feb:	
1595.	14 Jan.	
1596.	1 Dec.	
1598.	19 Oct.	
1600.	5 Sept.	

anomalia 262

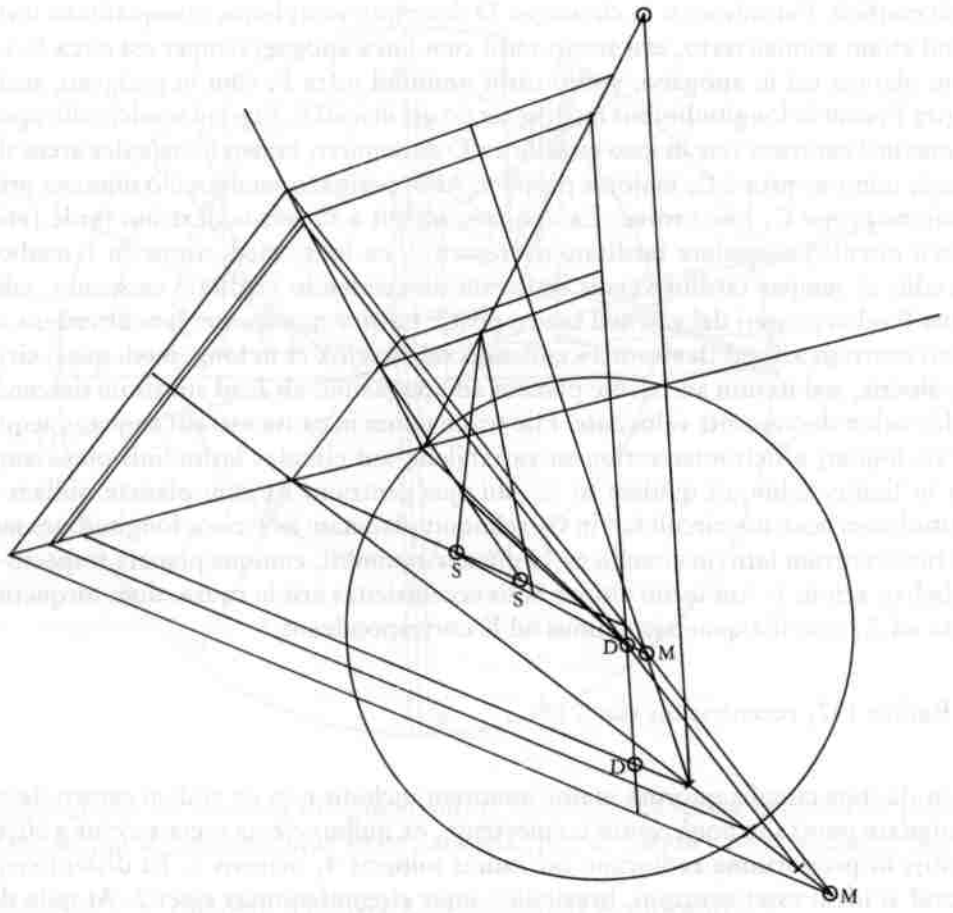
1578.	31 Dec.	26 Dec.
1580.	19 Nov.	17 Nov.
1582.	6 Oct.	
1584.	24 Aug.	
1586.	11 Julij	
1588.	29 Maj.	28 Maji
1590.	15 Apr.	
1592.	3 Mar.	29 Feb:
1594.	9 Jan.	3 Jan.
1595.	27 Nov.	23. Nov: 4 De.
1597.	14 Oct.	21 Oct:
1599.	1 Sept.	4 Sept.
1601.	19 Julij	

Hic multi sunt.[1]

XIV, 346v



XIV, 347
(511)



Alicubi notavi et hoc problema considerationum. Quando Mars eodem loco eccentrici bis videtur et est, collatione calculorum deprehendere eccentricitatem ☉.[1]

{...}[1] XIV, 347v
{...}[2] XIV, 348v

Vide fol. 78 XIV, 349
⟨...⟩ apogaeo[3] et perigaeo. D centrum eccentrici Copernicani. F centrum aequantis. (515)
Igitur ex ijs, quae hactenus demonstrata sunt, sequitur, centrum viae planetariae incedere quidem in circello, quae describitur ex D centro, distantiâ, DF, cum planeta est in apogaeo, perigaeo medijsque longitudinibus. Sic ut quoties ille est in apog: vel perigaeo, toties centrum viae ejus est in C; at quoties in longitudinibus medijs, centrum viae est in F. At in locis intermedijs non manet planetae centrum in dicto circello, sed describit alium circellum, ut cum ex B per C linea BE ducitur et centro E distantia EF, EC circellus scribitur. In hoc circello centrum planetae manet perpetuò. Et tamen inaequalibus temporibus aequales hujus sui circelli partes describit. Nam dum planeta motu medio it ab apogaeo in long. mediam, aut a perigaeo in long. alteram, dextra et minor pars hujus circelli conficitur. Dum vero a long: media in perigaeum, aut ab altera long: med: in apog. planetae iter est, centrum ejus utrinque sinistram et majorem medietatem sui cir-

[1] *halbe Figur zu fol. 350 gehörig (nicht wiedergegeben). Der Figur einbeschrieben* Ex 6 Martijs, sed apogaeis quae facile mutari queunt. Ex 3 Decembribus, quo proxime alludunt 2 Juniae

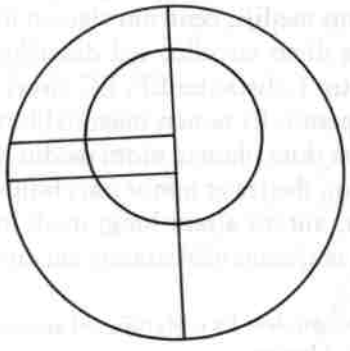
[2] *halbe Figur zu fol. 349 gehörig (nicht wiedergegeben).*

[3] *Der Text ist der unteren Hälfte eines geteilten Kreises einbeschrieben.*

celli conficit. Perinde ac si in circulo ex D descripto esset hujus inaequalitatis mensura. Illud etiam animadverto, etsi sectio radij cum linea apogaei semper est circa F, tamen, cum planeta est in apogaeo, sectio cadit nonnihil infra F; cum in perigaeo, sectio est supra F; cum in longitudinibus medijs, sectio est in ipso F. Ergo in semicirculo apogaeo, si maximè centrum viae in ipso circello ex D circumiret, tamen inaequales arcus describeret, minores prope C, majores prope F. At in perigaeo semicirculo minores prope F, majores prope C, hoc ordine. Ex apogaeo incipit a C versus dextram tardè (etiam in caeco circulo) ascendere tarditate decrescente, ex long. med. usque in F mediocriter incedit, et semper tardius versus sinistram descendendo tarditate crescento, adeo, ut circa F velox censeri debeat, sed tamen post F tardior quam ante. Jam discedens a perigaeo centrum a C ad dextram ascendendo valde velox et in long. med. quasi cir⟨c⟩a F mediocris, sed iterum accedente planeta ad apogaeum, ab F ad sinistram descendendo valde velox decrescente velocitate. Hic trium unum in causa est: aut aequans aequantis, ut sic loquar, efficit intersectionem variabilem, aut circulus latitudinis planetam, cum est in limite, relinquit quidem in C, ubi ejus centrum. At cum planeta nullam habet latitudinem centrum circuli lat. in G, relinquit planetam in F circa longitudines medias. Et tunc centrum latit: in circello ex H ducto circumibit, cumque planeta respectu C in I debebat, erit in F. Aut tertio vitiosa Solis eccentricitas erit in causa, dum torquetur planeta ad A, cum illa quae assumimus ad K correspondeant. [1]

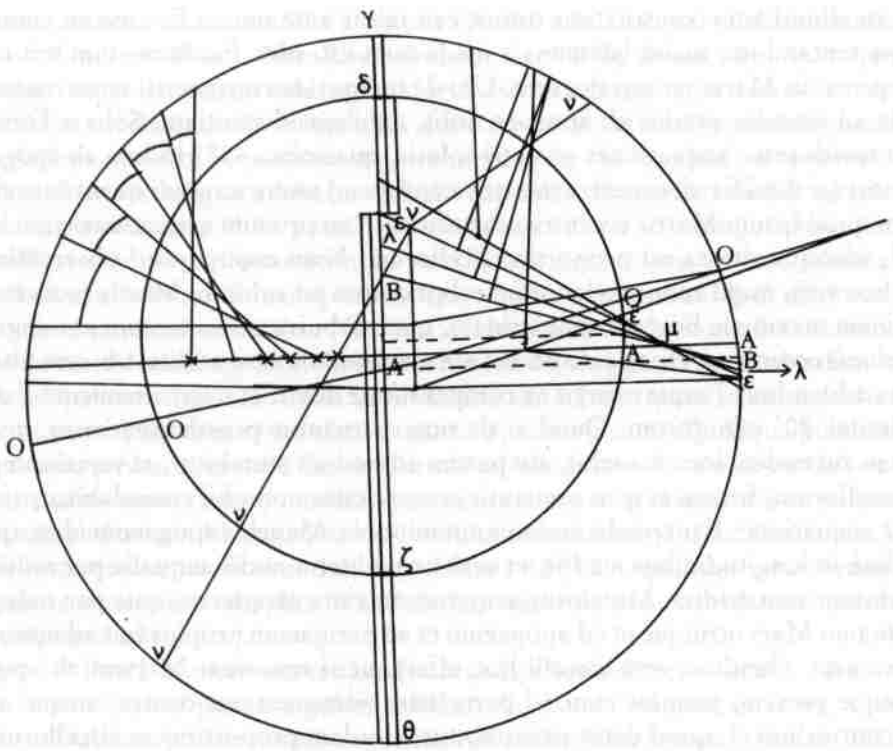
XIV, 350 (517) Radius 147, eccentricitas viae 21.[1]

XIV, 350v In duobus circulis quorum major minorem includit non ex eodem centro descriptis designare puncta in lineâ centra connectente, ex quibus ejecta recta secetur a circumferentijs in proportione radiorum. Sit radius minoris 4, majoris 6. Et distent centra 1. Quod si idem esset centrum, brevissima inter circumferentias esset 2. At quia distant 1, hoc a 2 subtrahe, restat 1 brevissima. Itaque in genere deme distantiam centrorum a differentia radiorum, residuum est brevissima $\gamma\delta$. Ut ergo differentia radiorum ad minorem, sic $\gamma\delta$ ad $\delta\varepsilon$ determinantem punctum ε quaesitum. Nam $\gamma\varepsilon$ est ad $\varepsilon\delta$ et $\vartheta\varepsilon$ ad $\varepsilon\zeta$ ejusdem lineae, ut radius major ad minorem. Deinde si centrorum distantiam diviseris in proportione radiorum, divisione ad centrum minoris vergente, ut si sit α linea in proportione radiorum divisa erit connectenti centra perpendicularis et eadem erit recta in utrumque latus ejecta. ut $\alpha\alpha\alpha$. Si eligas B medium inter $\varepsilon\alpha$, distantiae centrorum quoque dimidium in proportione radiorum est secandum et minor pars apponenda centro, indeque perpendicularis excitanda in BB circumferentia, nam tria B in eodem puncto jacebunt. Sed in utramque partem non erit eadem recta, sed duae aequaliter demissae.



Generalis ratio haec, quod idem etiam fit per lineam ex ε in fines radiorum $\varepsilon\varepsilon$ emissam. Itaque quota parte de $\varepsilon\alpha$ ab ε descenditur, tota pars distantiae centrorum secabitur in proportione radiorum et minor pars centro minoris apponetur. Est autem μ punctum concursus omnium talium linearum a δ usque α et ζ. Quando puncta deserunt connectentem manentia in ejus perpendiculari proportionaliter divisa, tunc egressa ad longitudinem $\varepsilon\alpha$ et partis distantiae centrorum minori⟨s⟩ proportionalis lineam suam erigunt, ut sit parallela diametri ej parti quae habet sectionem, totaque egressio habet rationem sinus totius recti. Si per $\varepsilon\zeta$ eat circulus,

[1] *Figur nicht wiedergegeben*



omnes parallelae $\gamma\varepsilon$ secantur in semicirculo ε. Quaecunque sectae oriuntur ex punctis extra $\varepsilon\alpha$, $\alpha\mu$, ut ν. Sunt in aliqua $\varepsilon\mu$ et parallela ⟨pro o⟩ prodit earum inclinationem. '

Quae in Theoria Martis restent exploranda. *XIV, 351 (519)*

Duo sunt quae theoriam Martis reddunt intricatam, sphaera Solis et sphaera ipsa Martis. Sphaera Solis non quidem in eo praecipuè, quod hactenus exemplo antecessorum dispositio orbium Martis relata fuit ad medium locum Solis. Nam hoc jam praeventum est: et non debemus videri neglexisse eccentricitatem Solis, si planetam ad locum medium Solis referimus. Hoc enim ipsum includit inaequalem Martis a Sole distantiam in toto ambitu orbitae solaris. Ac etsi aliquid infertur diversitatis hoc nomine, quae in aequatione eccentri ad 5′ scrupula, in parallaxi verò ad 42′ et amplius excurrit, id tamen accidit propter ipsum Martis orbem, ob hanc causam aliter ordinandum, ut postea dicemus. Sed hoc nomine venit aliqua ex orbe Solis in Martem diversitas, quod eccentrici Solis non est tanta eccentricitas, quanta aequalitatis solaris est eccentricitas. Id ego deprehendi hoc medio. Quaesivi aliquot articulos temporum, in quibus Mars praecisè esset eodem in loco eccentrici, ut ita mihi non opus esset cognitione dispositionis orbium Martis. Cum ergo per tres hujusmodi observationes trium parallaxium orbis annui, tanquam per tria puncta processissem ad inquisitionem circuli, prodijt eccentrici solaris eccentricitas circiter dimidia eccentricitatis a ' M. D. Tychone assumptae. Ut ita vel *XIV, 351ᵛ* aequans Ptolemaicus vel circellus Copernicanus non minus in Sole sit statuendus, quàm in caeteris planetis. Prodijt etiam apogaeum Solis, lineâ a Terrâ per eccentrici centrum trajectâ, circiter 30 ♎, quod parum abest a 6 ♋.

Veruntamen, cum rem hanc non per unam tantum trigam parallaxeon annuarum ad idem eccentrici Marti⟨s⟩ punctum relatarum, sed per alteram atque tertiam explorarem, prodijt aliqua diversitas et videbatur haec eccentricitas aliquanto minor, apogaeum vero jam in 28 ♎, jam in 8 ♋ cadebat seu vitio et praecipitantiâ calculi seu quacunque alia ratione. Cum igitur etiam per se ipsum suspectum sit, assumere quantitatem aequantis

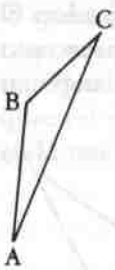
praecise dimidiam eccentricitatis totius, erit igitur ante omnia hoc ipsum majori praecisione tentandum, quàm hactenus a me factum est. Hoc fundamentum erit omnium, quae porrò in Marte tentari possunt. Ubi de quantitate convenerit, construatur postea tabula ad singulos gradus ab apogaeo Solis, exhibens distantiam, Solis a Terrâ. Simul etiam revideantur aequationes eccentri solaris, quae circa 45° gradum ab apogaeo mutabuntur (si dimidia sit eccentricitas nova antiquae) unius scrupuli quantitate circiter.

Jam quod ipsum Martis eccentricum attinet, in eo primum aequationes non bene ha-
XIV, 352 bent[1], ideoque vitiosa est proportio circellorum. Nam *ακρονυχίοι* ' observationes ha-
(521) bent hoc vitij, quod reductio locorum eclipticorum ad orbitam Martis facta est per latitudinem maximam boream et austrinam, quae debuisset fieri tantum per angulum inclinationis eccentrici. Hoc pacto decem alicubi scrupula sunt addita, ubi non ultra unum fuisset addendum. Itaque exurgit ex comparatione dextri et sinistri semicirculi differentia circiter 20′ minutorum. Quod si de novo struantur prosthaphaereses, apogaeum quidem aut eodem loco manebit, aut parum admodum mutabitur, at variabitur proportio circellorum, forsan et ipsa aequantis eccentricitas nonnihil emendabitur, sic ut maximae aequationes fiant paulo majores aut minores. Manebit apogaeum ideo, quia nodi sunt ferè in longitudinibus medijs, et verò aequaliter a nodis aequalia per reductionem ad orbitam sunt addita. Mutabitur aequatio maxima propterea, quia per reductionem jam dictam Mars utrinque et ad apogaeum et ad perigaeum propius fuit ad motus, quàm re vera erat. Conditio verò circelli hoc affert, ut si removeat Martem ab apogaeo in utramque partem, propius eum ad perigaeum admoveat aut contra; sicque alterutro loco contrarium ej, quod decet praestabitur, si solam proportionem circellorum mutemus. Itaque omninò et ipsam eccentricitatis quantitatem in subsidium advocare debe-
XIV, 352v bimus. Proderit autem hanc aequationem tabulam duplici ter restituere. Primùm relata Martis eccentricitate ad medium locum Solis. Hoc modo constitutae aequationes calculo usitato servient, nobisque prodesse poterunt ulteriora tentantibus different tamen nihilominus a veris in locis aliquibus circiter 5′ scrupulis propter causam post dicendam. Deinde etiam hoc modo erit construenda tabula aequationum, ut omnes primum oppositiones Martis et Solis reducamus ad verum locum oppositum Solis, deinde per angulum inclinationis maximae (si haec scrupulositas necessaria videbitur) verus locus oppositus Solis erit reducendus ad orbitam Martis, qua reductione nuspiam ultra 1′20″ mutabitur locus Martis. Hoc pacto si struantur ex 10 observationibus acronychijs novae aequationes, cadet ipsarum aphelium (loco apogaei hanc vocem jam substituo) in 6 gradum ♍ circiter, eritque eccentricitas aequantis a Sole paulo minor quàm a medio loco Solis. Licet id etiam experiri per triangulum ABC, ubi A est medius locus Solis, C Sol, B centrum aequalitatis Martis (more Ptolemaico), AC eccentricitas Solis tota, ut hactenus ⟨illa⟩ fuit usurpata. AB eccentricitas maxima Martis hactenus credita. Erit ergo CB eccentricitas a Sole. BAC angulus circiter 47½, quantum est inter 6 ♋ et 24 ♌. Atque ut hinc commodè ad id transeam, cujus jam bis feci mentionem: sciendum, quod si ad Solem ipsum referantur eccentricitates id aliter fieri non possit, quâm modo jam depicto,

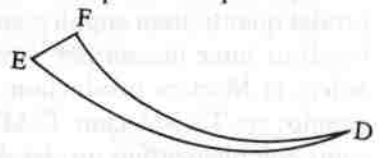
XIV, 353 trajecta scilicet linea ex ' corpore Solis per B centrum aequantis antiquum, vel non mul-
(523) tùm mutatum. At si hoc fiat, tunc utique centrum viae planetariae, quam planeta ipse suo corpore decurrit, non poterit amplius esse in D puncto lineae AB apogaeae, sed cadet necessariò in E punctum lineae CB apheliae. Quo pacto orbis Martis ad dextram loco suo movebitur. Etsi igitur utroque modo, vel si D vel si E sit centrum eccentrici, semper ijdem anguli aequalibus temporibus ad B constituentur: tamen cum Mars tantum duobus locis circa D et circa E currens, aequaliter utroque modo ab A vel C remo-

[1] *am Rand* Haec demum die pascalis

veatur, caeteris verò locis omnibus alias per D centrum, alias per E distantias faciat: hinc oritur aliqua parallaxis. Nam linea δε cadit circa 2 ♋, ibique et in loco opposito ostendit maximam distantiam orbitarum Martis. Sed si ad utrumque locum Martis et in una et in altera orbita existentis linea ex A ducatur, eae duae lineae nondum maximum angulum facient, quia ibi aequationes non sunt maximae. In longitudine verò mediâ vel prope, cum sit adhuc magna orbitarum Martis distantia, fit angulus dictus variatae aequationis eccentri circiter 5′. In parallaxi verò annua 42′ vel 45′ scrupula hinc conflari poterunt. Erit itaque explorandum an parallaxes annuae locis ex hac speculatione emergentibus tantam variationem possint ferre: quod etsi nondum ipse exploravi, tamen, quin fiat, nequaquam dubito. Nam hoc evidentissime ex latitudinibus acronychijs latiori modo consideratis apparuit distantias Martis a Sole (retuleram e'nim diametrum *XIV, 353v* nodorum ad ipsum corpus Solis, non ad medium locum Solis, quod etiam experiundum erat an esse possit) maximas fieri circa 2 aut 6 ♍, non circa 24 ♌. Idque pulchrè cum triangulo supra posito consentit. Sic constitutis tabulis primo distantiarum Solis a Terra, post aequationum eccentri poterimus postea accedere ad investigationem proportionis annui orbis ad orbem Martis, quod etsi nondum certissimè constat, tamen non longè aberit ab hac ratione ut sit semidiameter Martis 151 580, qualium semidiameter ⊕ 100 000, eccentricitas vero simplex 14 160 circiter. Sed cum hanc constituerem, nondum de Solis aequante scivi.



Porrò in modo investigandi notabile aliquid altero pascalis die animadverti, quod per triangulum ABC explicabo. A Sol ipse, B Terra, C Mars. Dabitur igitur ex antea requisitis AB ad singulos apogaei gradus; BAC est angulus commutationis, qui per verum locum Solis constituatur. BCA angulus parallaxeos. Sed C et A anguli sic sunt constituendi. Fingamus circulum magnum transire per locum Solis oppositum et per corpus Martis. In illius circuli plano est triangulus BAC. Rectius id explicavero per duo alia triangula. Sit D verus oppositus Solis, DE ecliptica, DF orbita Martis, EF arcus circuli magni per polos eclipticae transeuntis, dime'tiens inclinationem plani Martij ejus loci. Datur ergo EF ad omnem a nodis distantiam. [...] Datur etiam F locus Martis per distantiam a nodo coaequatam. Facile igitur invenitur beneficio anguli E recti, locus E in ecliptica. Ergo ED commutatio usitata (nisi quod D est verus locus Solis⟨⟩). Denique igitur ex FE, ED quaere FD veram anguli commutationis dimensionem, anguli sc: BAC. Eodem modo sit jam E locus eclipticus, ad quem visus locus Martis reducitur. F sit visus locus Martis. D verus oppositus Solis. Datur ergo ED ex subtractione visi loci a loco causâ eccentrici, datur et EF latitudo visa et FED rectus. Hinc quaeratur FD vera dimensio anguli parallaxeos BCA. Hoc nisi caveatur, multum infertur, praesertim ubi angulus commutationis est valde parvus, ubi latitudo se immiscet notabiliter.



XIV, 354 (525)

*

Qualis mea opinio futura sit Theoria Martis.

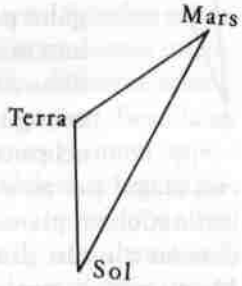
Calculatio quidem erit satis intricata, sed hypotheses simplices. Martis à vero loco Solis eccentricitas tota erit circiter 18 583, qualium radius orbis 100 000, de qua debebitur apogaeae et perigaeae 10 670 circiter. Aphelium cadet in 28°31½′ ♌ circiter. Et additur 58″ longitudini mediae Tychonicae. Per hanc suppositionem in 8 certioribus *ακρονυχίοις* sitibus nuspiam ultra 6 scrupula aberratur. At verus ille locus Solis, unde pendet haec eccentricitas Martis, non tantum distat a Terra in revolutione annua, quantum fert eccentricitas maxima. Minuitur enim illa in apogaeo et perigaeo circiter dimi-

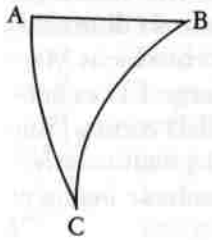
XIV, 354v dia ' parte: fitque sphaerae Martis centrum (☉ in ♋ versante) propinquius, in ♑ remotius a Terra.

[...] Quod latitudinem attinet, illa etiam a Sole pendet. Habebit enim planum sphaerae ♂ constantem et non libratam inclinationem ad planum sphaerae ☉ circiter 1°54′36″ et transibit diameter nodorum per ipsum corpus Solis: fientque non mediae, sed verae oppositiones ♂ et ☉, indices locorum ubi sunt nodi. Estque ideo semicirculus borealis major semicirculo justo circiter 2° gradibus. Hypothesibus jam certò constitutis, ratio calculi talis erit. Colligentur medij motus Martis. Subtrahetur aphelium, cum anomalia ex tabula prosthaphaeresium excerpetur aequatio eccentri addenda vel subtrahenda motui medio, ut habeatur verus motus in eccentrico.

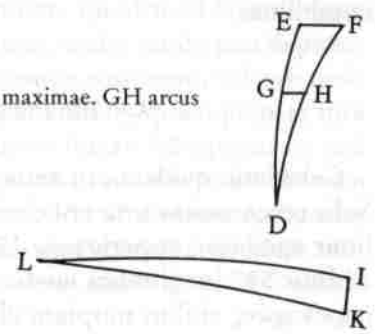
Secundo quaeretur distantia ejus vera (causâ eccentrici) a nodo, et per hanc et angulum inclinationis maximae capietur vel ex sinuum doctrinâ vel ex tabula peculiari, inclinatio plani ab ecliptica competens illi loco eccentrici, in quo reperitur Mars[1]. Simul etiam vel per distantiam a nodo et angulum jam inventum, vel per illam et angulum inclinationis maximae, vel denique per utrumque angulum determinabitur arcus ecliptica DG interceptus inter D nodum et circulum latitudinis GH per corpus Martis H transeuntem, qui arcus a distantia Martis a nodo DH nuspiam differet plus 1′12″.

Tertio ad susceptum tempus quaeretur locus Solis verus (de commutatione enim nondum fixas habeo cogitationes) una cum justa ejus distantiâ a Terrâ in proportione qua-
XIV, 355 (527) lium eccentricus ♂ est 100000, idque ratione habita aequantis ☉. ' Cum[2] hujus loci ☉ oppositum comparaveris ad locum ♂ causâ eccentrici, quemadmodum ille praecepto secundo ad eclipticam est reductus, emerget angulus, quem commutationis angulum simplicem appellabimus. Per hunc et angulum inclinationis supra praecepto secundo inventum, tanquam per duo latera circa rectum in triangulo sphaerico quaeretur[3] et angulus arcui inclinationis oppositus in futurum usum et[3] basis recto subtensa: quae basis prodet quantitatem anguli commutationis coaequati: qui comprehenditur inter lineam per Terram et Solem interque lineam per Solem et Martem productam. Habemus duo latera cum incluso angulo: sc: TS. SM cum TSM[4]. Quaeritur quarto angulus MTS cujus complementum prodet distantiam Martis ab opposito loco Solis in circulo magno per utrumque corpus transeunte.





Quinto per hanc distantiam modo inventam tanquam per basin et per angulum, qui supra arcui inclinationis oppositus dicebatur, quaeretur in triangulo sphaerico latus utrumque circa rectum. Sit BAC sphaericum rectangulum. C oppositus verus Solis, ACB angulus arcui inclinationis oppositus, CB distantia Martis visa ab opposito Solis vero. Est BAC rectus. Quare dabuntur latera BA, latitudo ♂ visa et AC distantia ♂ visa ab opposito Solis vero. Sicque calculus erit absolutus. '



[1] *am Rand* Distantia vera a nodo DH. EDF angulus inclinationis maximae. GH arcus metitur angulum inclinationis huic loco competentem.

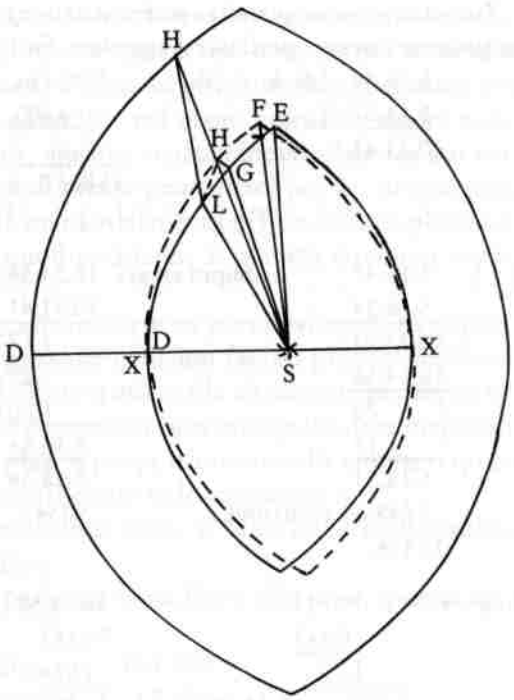
[2] *am Rand* IK arcus metitur angulum inclinationis loco ♂ competentem. IL arcus metitur angulum commutationis simplicem. KL metitur ang: com: coaequ: sc: TSM.

[3-3] *Hinzufügung*

[4] *am Rand* Linea TS est in plano eclipticae, SM in plano Martis. TM intersepit utrumque planum.

D[1] nodus, H Mars, S Sol. DH distantia vera a nodo.[2] EDF vel ESF angulus inclinationis maximae. GH metitur angulum GSH, huic loco H competentem. Sit Terra in L. Ergo LSG est angulus commutationis simplex quem metitur LG arcus, si jam fingamus circulum DLG ex S centro descriptum esse. Cum ergo sit HGL rectus, major erit angulus HSL, quem metitur HL arcus, quàm GSL. Estque HSL angulus commutationis aequatus. HHSL est unum et idem planum neque in plano Martis, neque in plano orbis magni. HLG est angulus inclinationis arcui. HG oppositus. Estque necessarius ad computandam latitudinem. Ex hoc enim et distantiâ Martis a loco ☉ opposito (nempe ab L) in circulo magno [1] in cujus plano descripta est linea LH, ex his inquam duobus computatur in triangulo sphaerico primò latus angulo L oppositum, quod est latitudo visa, deinde distantia Martis ab opposito Terrae ecliptica, quae est in circulo verticali supra LG, sed ab L longius ultra quae porrigitur.

XIV, 355v



XIV, 356 (529)

Hic tentetur aliqua aequipollentia hypothesium.

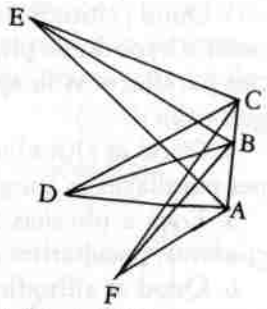
In adjectis ad 324 est eccentricitas tota 18 557, eccentrici 11 613, aeq: 6 944. Sit anomalia coaequata 90. More ergo Ptolemaico erit BDA 6°40′ 8″ et DA 99 323.

83.19.52

Si 99 323 dat 18 557 quid 100 000 {...} 18 683 tang. 10°34′58″

tota aequatio 6.40. 8

aequantis 3.54.50



Anomalia coaequata 45° s. 70711 Sit etiam coaequata 135°. Manet BFA 4.42.38

4°42′38″ 11613 FBA 40.17.22

49.42.38 EBC {...} 49.42.38

40.17.22 8212 76 280 000

646 650 000 | 75670 6944 | 128 700

6944 37. 6.53 {...} 52. 9.16

{...} 52.53. 7 37.50.44

5

tota 7.53. 7 tota 7. 9.16

[1] *am Rand* Puncta S.D.D.H.H.F sunt in plano Martis ut et circulus DHF.

[2] *am Rand* HGD rectus sic et FED.

Jam ut inveniatur quantitas eccentricitatis ex tota aequatione in 90 gradu coaequato data pro aequatione physicâ, perfalsi est agendum. Sit EC cent: 9200, subtendit 5°16′44″

5.16.44 $\frac{5}{4}$ ferè 99576 84.43.16
5.14.57 [...] 4600
10.31.41 {...}
458050 | 5°14′57″.[1]
{...}

XIV, 356v [...] 5.16.47 Supra erravi 10.34.58 debuit 84.41.26
5.18.34 10.31.41 inveni 99571
10.35.21 3.17 4627
10.34.58 22 per 9 {...}
23 1.50 per 5 460715 |
13 5.16.44 {...} 5°16′47″
5.18.21 5.18.34
9248 correctissimè 9254
18496

In gr. 45° 70711 48.44.58 3.59. 3
9248 75183 3.44.58
{...} 4624 phys: 7.44. 1
6539 3.44.58 {...} Ptol. 7.53. 7
[...] 347646 | hic minus 9. 6
{...} 3°59′3″

1. Quod Mars percurrat eccentricum ea libratione, quae inventa est, ubi tota eccentricitas in 3 et 5 dividitur, experientia constat observationum acronychiarum et aliarum.

2. Quod non faciat eas altitudines, patet ex computatione parallaxeos apogaeae et perigaeae, quae ad dimidiationem intendit digitum.

3. Quod [altitudines sint et] loca eccentrica accedant proximè hypothesin physicam, patet si hypothesin physicam cum inventa compares. Et ex schemate si compares distantias parallacticas in apogaeo et perigaeo cum distantijs hypotheseos, ⟨Ptolemaica anguli enim di ...⟩

4. Quod et altitudines sint proximè quales in physicâ patet si physicas cum inventis per parallaxes in apogaeo et perigaeo conferas.

5. Loca a physicis nonnihil discrepent patet, si inventam hypothesin cum physica conferas, peculiariter aptata.

6. Quod et altitudines a physicis differant patet, si altitudines alias cum apogaea et perigaea conferas.[1]

XIV, 357 (531) Ergo si aequatio physica constituitur verè per trianguli aream (quod de restat nonulla dubitatio) huic sequitur, aequationes Martis non planè physicè moveri, sed ab apogaeo tardius paulo, quam fert ratio physica, quia physica, non tantum subtraheret, quantum subtrahit Ptolemaica. Physica igitur plus illi viae relinqueret quàm ipse conficit. Versus perigaeum aequatio physica est auctior, quam Ptolemaica, et verò subtractoria. Plus igitur dimovet et ipsum physica a perigaeo, rursum ergo physica plus illi viae relinqueret, quam Ptolemaica. Ergo circa apogaeum et perigaeum ♂ tardior est quam physica patitur, quia minus viae conficit, quam physica monstrat. Contrarium circa longitudines medias. Id planè convenit cum eo, quod circa longitudines medias ♂ propius accedit quam circa apsides. Nam inde fit ut area circuli ♂ ovalis coacervetur magis versus lineam apogaei, quare et mora.

Quod planeta Solem circumvolvitur is motus a Sole efficitur et dispensatur ad modulum distantiae, et fit in tempore et per mensuram temporis. Est enim motus naturalis. Quod planeta variat distantias a Sole, is motus a planeta efficitur, et dispensatur per mensuram non temporis, cum non sit motus naturalis, sed magis animalis, sed ad mensuram confecti spacij, quae est res geometrica, ejusque sensum inesse planetae par est, cum id spacium transvehatur. Ac si id non capit mente geometricâ per se, ut spacium, certè capiet id collatione ad fixas et Solem. Ita manent distincta officia Solis et planetae, neuter usurpat sibi jus in alterius officium, quod accideret, si planeta circulum intenderet ex sua et Solis facultate compositum.

Sed ne hoc quidem obliscendum, etiam eccentricitatem ex parallaxi apogaea et perigaea prodire minorem dimidia et tali quae proximè officium faciat, physicè instituta. Haec sic discernemus. 1. Propter figuram ovalem, si etiam illa sit eccentrica, supra tamen et infra aequalia accedant, necesse est in octantibus fieri inaequalitatem majorem. 2. At quia fit figura infra compressior, ideo plus in proportione accedit apogaeo quam perigaeo. In distantijs igitur utimur parva eccentricitate in locis majore. [1]

Ex fol. 481 vide quantum efficiatur in parallaxibus orbis, si Mars haberet distantiam tantam, quanta ex apogaea et perigaea sequitur. *XIV, 357ᵛ*

Prius vide quid efficiatur si in apogaeo et perigaeo tanta fieret distantia, quanta ex 3 locis sequitur.

Nam fol. 475	est radius	151 400
Et f: 476	eccentricitas	15 302
* In *Commentarijs*	166 487	apogaea	166 702
	138 550.	perigaea	136 098

Sit Sol ubique in ☐ et inaequali a ⊕ distantia 100 000.

Ap: com. 53. 5.
Ap: jam prob: 53. 9.
4 Hic non fide ⟨...⟩ quantitate.

Erunt hi 4 secantes
perigaea *Commentari* 43.48
perigaea jam probata 42.43
Hic intolerabile. 1. 5

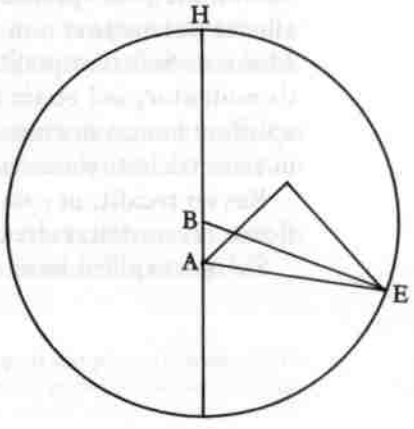
Danda nobis est opera, ut per totum circuitum maximè in multis locis circa perigaeum exploremus quantitates distantiarum. Et quidem non indici et probatione in caeteris, magnam turbam futuram parallaxium, si distantias ex apogaeo et perigaeo sumamus. Nam si non 65′ scrupula efficientur, at 30, aut certe 20′ efficientur omnia sanè intolerabilia.

Imo hoc etiam probemus. in ♍ suo parum effici, sed in ♎, maximè in ♉ videndum.

Sit BH 29. 0 ♌
AE 14.49 ♉
BAE 104.11
75.49 [...]

Ut BAE ad BE, sic ABE ad AE, et sic BEA ad AB[1]. Prius quaere BEA. Sunt nempe operationes tres. Ut BE ad BAE, sic BA ad BEA.

96 952 — 5. 5. 0 — 94470
9165 — 75.49 — 152518
{...} — ABE 70.44 — {...}
885 01 — 143 976 992 00 | 148 503
96 952
{...}



[1] *Kepler* B

Prodit 148 503
Ego inveni 147 580
Ergo anno 93. 12 ec. in □ ☉, ut ponamus ☉ mediocriter distare, si fiant secantes, arcus sic erunt:

47.40
47.21
19

Differentia nimia. Non consentirent observationes 4, si radius tantum efficeret perlongatus supra justum.'

XIV, 358 (533[a]) Causa facta est plausibilis, si hoc totum modo dubium tollatur, cur non potius dicamus, diametrum circelli, quo ♂ eccentricitatem conficit, quo et apogaeum, semper easdem fixas respicere? Quia sic ♂ alligaretur ad aliquod punctum imaginarium, Sol operaretur in punctum, et per id traheret Martem, quae sunt absurda, et quia frustra circellus, qui non convertitur.

At quid intendit ♂ num circulum? Utique, at eum quomodo ordinatum? num circa aliquod punctum orbis? Vanum. Hactenus quidem sum imaginatus ipsum in numerato habere, quae nam sint futurae distantiae a ☉ ex circulo, eas ipsum feci conficere respectu viam suam. Quasi verò fallatur, qui tenet radios perfecti circuli circa Solem, eosne illum hallucinanter transponere?

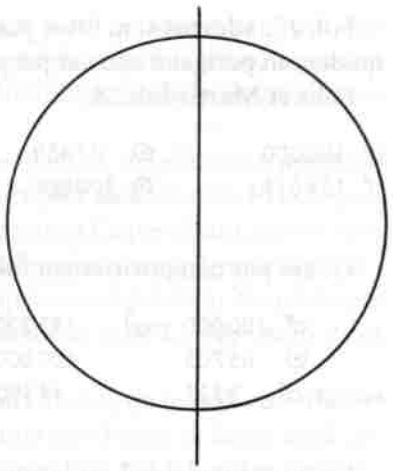
Considera aliter. Circulum facturus fuit elongationibus a Sole, sed causa adventitia est, quae hoc illum meditantem impedit illa facit, ut nisus ejus plures in superiorem semicirculum cadens, quam fert circularis ratio. Et pauciores infra, quae ratio fert. Itaque semicirculus superior compressus est, inferior est ductus et oblongus. An hoc facit tempus? Iterum ergo planeta quoque spectaret tempus. Ut quot diebus supra manet, tot diurnorum eccentri (potius aequantis) distantias facit supra, cum tamen non tanta pars eccentri sit supra. Spectat igitur planeta Solem, et auctione anguli visorij, quo Solem comprehendit ex distantia (intellectu, non visu, angulus enim nihilominus manet, etsi oculus non sit), metitur suum ad Solem accessum, scit, si perfectus fiat circulus, cuius ipsi sensus inest, qualiter aequalibus temporibus augeatur, eas augmentationes accessu suo conficit, dimensus tempora. Haec ratio verisimilior. Conficiuntur ergo, seu computantur distantiae a Sole per anomalias eccentri, excerpuntur vero per anomalias simplices. Habet notitiam suae eccentricitatis et temporis restituto' rij, quo apogaeum promovet. De caetero non est sollicitus, quorsum feratur. Fixae vero serviunt ipsi ad indicanda laetoria mundi, dirigendum it⟨em⟩, transponendosque nodos, forte et apogaeum. Nam non turbat ipsum period⟨us⟩ circa Solem, quae sub fixis evanescit. Ita liberatur aspectu alienae potentiae et non admittitur inaequalitas ejus motus, quae causam nullam habet. Motus ex Sole inaequalitas sanè causam habet. Ita non tamen tempus ex circulo aequantis mutuatur, sed etiam distantiarum numerum. Nam quae per Solem ad rectas lineas apsidum hunc numerum dirimit. Tantum ⟨eo⟩, ut memineris, distantiam computandam in eccentricitate eccentrici.

XIV, 358[v]

Res eo recidit, ut cum Ptolemaeo contra Copernicum dicamus circellum, quod conficitur eccentricitas circa apogaeum ex aequa⟨ta⟩ regulariter incedere, sic quidem puto.

Sic rem explicabimus.

[a] *Kepler* 532



Sol circulum affectat. Planeta itidem. Sed alter alterum impedit. Sol aequaliter in circulum moturus erat, cum non habeat vim vel trahendi vel propellendi, sed simpliciter agitandi. Ergo ea debet⟨ipsi⟩circularis circa Solem. At planeta quoque circulum affectat, ut Soli annuat et abnuat. Hoc pacto impedit Solem, ut is inaequaliter moveat aequalibus temporibus, discedens enim a Sole in imbecilliore virtute est. Et jam planeta quietus et liber a motu Solis, aequalibus temporibus, aequales circumferentias conficiet, et aequaliter ad Solem accedet in circulo (sicut prius Sol liber a planetae motu planetam aequaliter in perfectum circulum restituit)[1], et is per alium circulum circa Solem disseminatus perfectum faciet circulum ex utroque motu compositum.

Sed jam inaequali virtute Solis motus, aequales progressus suos, aequalibus temporibus confectos in spacia circuli restitutorij inaequalia disseminat. Si via ipse circulus esset, planeta aequalibus temporibus inaequaliter motum suum intenderet.

Tempus non numerat. Cujus enim ea esset conversio.[2] Non sua. Nam ea inaequalis. Nisi forte sui corporis, sed naturali contentione motus, tempus ipse sibi facit aequalitatem motus spectans, tempus efficit. ' Demonstrationem[3] per eccentricitatem simplicem. *XIV, 359 (535)* Si planeta aequaliter moveatur circa centrum sui circuli, apparentem ejus inaequalitatem ad quodcunque punctum intra ambitum sui circuli referri posse. Nam etsi ex uno puncto videatur ejus apogaeum in Leone, ex alio in Virgine etc. sic etsi ex uno major apparet inaequalitas et eccentricitas, ex alio minor: tamen quia Mars ipse in suo motu non admittit inaequalitatem aliquam, sed tantum videtur inaequaliter moveri ideoque suo simplici motu omnibus sic assumptis centris et in illis habitis observationibus satisfacit. Idque tam in suppositione eccentrici locum habet, quàm si ex quolibet assumpto puncto scribatur peculiaris concentricus cum epicyclo, cujus semidiameter aequet eccentricitatem ab assumpto puncto.

Quod si Mars in simplici eccentrico incederet, jam ejus motus inaequalitas ad verum locum Solis esset accommodatus.

Sed quia in Marte praeter simplicem eccentricitatem est etiam circellus, ideo secundo loco fol. 18. 19. 20. 21. probatur, idem etiam locum habere, si simplici eccentrico addamus epicyclium, vel aequantem, dummodo id epicyclium pendeat a Terra, undecunque pendeat simplex eccentrici inaequalitas. Nam per suppositionem epicyclij sive aequantis planeta verè in illo circulo quem corpore suo describit, fit inaequalis celeritatis: et sic non alio atque alio loco ambitus sui tardus est, sed semper uno et eodem loco, undecunque is locus aspiciatur.[4] Infra fol. 53 haec continuantur[4].

Folio 22. 23 probavj per numeros, multum variari aequationes, si manente eâdem quantitate eccentricitatis maximae et compositae, proportio particularium circellarum varietur.

* Fol: 24. 25. Varia proposui epichiremata, quibus aequationes eccentrici retineri et tamen proportio orbium variari possit, ut consuleretur parallaxibus orbis annui. '

[1] *Randbemerkung* Non est bona definitio motus aequalis cujus partes tempori sint proportionales. Definitur enim sic ratione intellectus. Inest in ipsa motus esse alia causa aequalitatis, unde hac temporis aequalitas postmodum sequitur.

[2] *am Rand*: id formae naturales

[3] *bei Kepler klein weiter*

[4–4] *Zusatz*

XIV, 359v Fol. 27. adortus sum ipsas parallaxes orbis annui, apogaeam scilicet et perigaeam. Et quidem in perigaeâ extruxi proportionem semidiametrorum

Solis et Martis fol. 28. In apogaeo sic, fol 30.

♂ 100000.	☉ 72459	♂ 100000	☉ 60101
♂ 138011.	☉ 100000.	♂ 166386	☉ 100000.

Quare per compositionem fol. 31 proportio semidiametrorum talis

♂	100000	vel 152200	
☉	65703	100000	
eccent. ♂	9322	14190.	Haec tamen infra paulò aliter[1].

Ea occasione simul ad latitudines illis locis notatas accessi. Cumque inventam proportionem orbium praesupposuissem, apparuit post extricationem parallaxeos annuae non posse nodos reponi in loca anomaliae coaequatae opposita praecisè, nec transire diametrum nodorum per medium locum Solis. Nam si hoc praesupponeretur, sequebatur, inclinationem plani eccentrici ad planum eclipticae in perigaeo esse 2° gr:, in agogaeo vero tantum 1°49′. Itaque planum eccentrici confractum in nodis poneretur.

Id quia videbatur absurdum, praesupposui inclinationem apogaeam aequalem perigaeae, et exploravi, quorsum caderet sectio planorum. Cecidit autem praecisè medio loco inter centrum annuum et centrum eccentrici Martis in apogaeo et perigaeo situ: fuitque angulus inclinationis 1°54′. Sic ergo correcta sunt, quae supra fol 13.14 vitiosè extruxeram. Corriguntur autem haec eadem infra. Conjecit autem me haec contemplatio latitudinis et nodorum in varias suspiciones fol. 32. 33, quare id ita fiat et qua ratione physicâ fieri possit, quidque latitudines in aequationibus turbare possint. Folio 34. 35 perrexi ex assumptis et demonstratis, constituere latitudinem maximam boream et austrinam, sequebaturque borea 4°35′, austrina 7°16′. Infra etiam paulo aliter.[1]

XIV, 360 (537) Hisce constitutis sumpsi aliam fol. 36 latitudinem *ακρονυχίαν* extra lineam apogaei, et constituta prius inclinatione loci illius ad eclipticam, praesuppositâ etiam in variatâ inclinatione maxima exploravi, an et aliae latitudines sequiturae sint. Et successit quidem fol 37. 38 in unâ assumpta. Sed cum periculum facerem, an mutata proportione eccentrici talis ejus loci citò magnum aliquid inferatur circa latitudines, deprehendi faciles esse latitudines nec nisi lato modo testari de motibus et dispositione orbium Martis.

Accessi itaque f:39 ad alias parallaxes annuas praeter apogaeas et perigaeas. Cum autem praeter observatum locum Martis ejusque supra constitutam eccentricitatem minimam nihil ferè assumerem, ne quidem aequationem eccentri accidit ut in varias implicarer difficultates, ex quibus me extricare nitebar per latitudinem ibi observatam fol: 42, post per aliam fol. 43 et quidem *ακρονυχιον* observationem eodem loco eccentrici, cujus ope aequationem eccentri addiscerem, loco illi competentem. Erant enim mihi suspectae aequationes tabulae Martiae propter praesuppositam aliam commensurationem orbium, quàm ego ex apogaeis et perigaeis observationibus constitueram. Et tunc ferè mihi persuasi, viam Martis circa eccentricitatem apogaeam esse circularem, quod tamen falsum est. Circularis quidem fortasse manet, sed circa aliud centrum, et inaequalis motus.

Folio ergò 44: Incepi incrementum aequationum eccentricarum supra eas quas affer⟨t⟩ eccentricitas apogaea simplex, in circellum latitudinum conjicere per talem hypo-

[1] *am Rand* 153600. Ex comparatione verorum apogaeorum et eccentricitatum aequantis cum terrestri. 1.729 ex aequalibus *ακρονυχιοις*, sed tamen major ex quibusdam annui orbis parallaxibus.

thesin, ut Mars circumcurreret in circello ad eccentricum recto ejusque marginem suo centro contingente. Nam hoc modo si planeta nullam haberet latitudinem, aequatio latitudinis ca⟨usa⟩ fieret maxima. Sin esset planeta in limitibus, latitudo aequationem dabat nullam.

Haec tentanti placuit prius eccentricitatem minimam illam et simplicem in apogaeo ad Solem referre. Cadebat id aliter, quam su ' pra fol: 1 propter duas causas. Primo quia *XIV, 360ᵛ* linea apogaei trajicienda fuit a Sole per centrum non eccentrici Copernicani, quem centrum circelli descripserat, sed per centrum eccentrici Ptolemaici seu [...] via quam corpore planeta describit. Deinde etiam ideo, quia quae supra assumpseram, hic pleraque mutata erant. Incidit itaque aphelium ex dictis assumptionibus in 6°12′ ♍. Quod infra repetetur.

Cum autem non esset tanta semidiameter circelli latitudinum, quae unâ cum eccentricitate supra constitutâ produceret aequationem eccentri maximam in long: med: gr: 11°24′, ut exhibetur ea in tabula Martis: ideo tertiò loco admisi fol. 45 etiam aequantem, cui fol: 46 centrum assignarj. Fol. 47 est ordo praecepti ad construendam tabulam aequationum et fol: 48 jam rudimentum tabellae. Ubi in fine apponitur differentia aequationum salvanda per aequantem.

Ex illa itaque differentia tentavi centrum aequalitatis, quo haec differentia salvetur, investigare, assumptis duabus differentijs hujusmodi ijsque demonstratione geometrica fol. 48. 49 ad unum punctum deductis. Invenique fol. 51, quod aequantis huius distantia a centro orbis annui debeat esse 6863, qualium eccentricitas ♂ 9322. Pendebatque apogaeum ejus respectu medij loci Solis a 0°42′ ♍. Sin autem deberet ille aequans a lineâ aphelij penderè, manifestè patebat, et ad oculum, quod differentia illa aequationum ab illo salvari nequiret. Nam supra demonstratum hoc est.

Adegit me, res ea fol. 52. 53, ut omissa hae permixtione trium causarum, eccentricitatis scilicet, circelli latitudinum et aequantis pro retinendis aequationibus eccentri: resumerem supra fol 20. 21 intermissam inquisitionem hypothesium aequipollentium.

Theorematis generalis propositio haec est. Si ex centro aequantis (quod in linea apogaei est supra centrum eccentrici Ptolemaici seu viae planetariae) planetae motus sit aequalis circa ⟨pro-⟩ ...[1]

An quantitas anni ab aucta eccentricitate sufficienter augeatur. *XIV, 394*

Sit[2] eccentricitas 1800 hujus ceu sinus arcus est 1.1.53, complementum 88°58′7″, sinus 9998380 sit hic duplex. Adde 100000 quasi duplum, habes 19998380. His quasi quatuor graduum distantijs, duobus in longitudine media, duobus in apogaeo et perigaeo, debentur temporis 2° quasi essent 4, quia dimidiorum eadem est radio. Ergo uni debentur $\frac{20000000}{19998380}$ gradus, quatenus is mensura est temporis. Hoc sumptum trecenties sexagies, demptis exiguo mi numero tertijs, facit 360. Sit jam eccentricitas Ptolemaia 2085, arcus 1.11.41, complementum 88°48′19″, sinus 9997826. Ergo hic uni debetur mediari $\frac{20000000}{19997826}$. Haec iterum sumpta trecenties sexagies, demptis exiguo numero (sed alio quàm prius), tertijs, facit 360. Et quia consideratione[3] omnium 360 distantiarum, dum reputamus, quod minores sint 360 integris, venerunt uni mediocri, sic ut

[1] *Hier bricht der Text ab. Es folgen Ephemeridenrechnungen.*

[2] *am Rand* Nota si anni inaequalitas non a libratione aequinoctiorum, sed ab inaequali restitutione sub fixis, tunc aequinoctia possunt aequaliter regredi. Sin inaequalis regressus aequinoctiorum deprehenditur, non potest annus tropicus promovere aequalis, nisi siderium facias inaequalem.

[3] *am Rand* Nam praesupponitur semper binas distantias eodem ordine a finibus quadrantis versus graduum 45, sibi mutuo esse aequales.

posuimus: quare ut $\frac{20\,000\,000}{19\,998\,380}$ ad $\frac{20\,000\,000}{19\,997\,826}$, sic 360 ad quaesitum. {...} Ergo ut 360 ad 360°0′36″, sic annus ad annum. In tempore cum 2′28″ vel 148″ sint 60′ horae quid 36″ {...} 15′ ferè[1]. Indigueramus autem solummodo dimidio.

Non est autem admodum certa nostra operatio propter id quod in margine est additum. Nam circa apogaeum parum decrescunt distantiae, circa long: med. multum. Itaque a fundamentis extruenda est et illa aequationum tabula.

Nota eccentricitas constituit longitudinem aetatis, subtendit enim quartam partem differentiae. An sinus versus aequationis maximae similiter constituat longitudinem anni. Versus sunt 1620. 2174.[1]

XIV, 394ᵛ 2909 fit 60″ quid 1620 {...} 34″
quid 2174 {...} 45.

Differentia[2] inter 34 et 45 est 11, quater est 44, paulo plus quam supra collegeram. Sufficerent 22.

Omninò compendiosius haec tractari possunt, si essent demonstrationes. Nam non puto opus futurum operosâ inquisitione sinuum omnium summae, ut annua investigata fuerint[3].

Aliter. Sumam omnium versorum a 0 ad 1620 collegi $73\,675\frac{14}{2}$[4] quae summa est maximi paulo plus 45plum. Est enim fere progressio arithmetica. Nam in universum, si sinus colligas, multo plus colliges, quam 45plum, quid non 45tus sed ⟨309⟩ est dimidium totius. At si minimus sit versus, valebit plane arithmetica, jam exiguo major est nihilo, valet itaque fere, tantummodo $\frac{1}{2}$ accedit. Esto igitur sine computatione, summa versorum in eccentricitate Ptolemaei maxima 46plum totius.

Versus Ptolemaicus	2174	Tych:	73675
	46		910000000
	{...}		909926325
	100004		
	910000000		
	909899996	[...]	

Nullum melius remedium, quàm ut tabula aequationum fiat ad Ptolemaei tempora.[1]

XIV, 395 Nota causae difficultatum, quas hactenus sum expertus in eo sunt positae, quod aestimatio est facta per portionem temporis debitam mediocri radio, contra quàm oportuit. Nam etsi inventus est valor radij 1°0′0″17‴: Hoc tamen non ita est intelligendum, quasi medius solitariè tantum valeret, sed ita quod apogaea distantia juncta perigaeae valeat 2°0′0″35‴. At quantum valeat medius, ex gradu 89 et 91 junctis discendum est, ubi utriusque summa quidem juncta paulo minor est quam 2°0′0″35‴, sed si haec summa inter utrumque dividatur, portio major obveniet mediocri. Redit tamen res eodem. Nam quanto summa utriusque est brevior, tanto solitarij longior mora.

In genere non est leve negocium, quod quaerimus certò constituere. Nam videmur indigere et anomalia eccentri, itaque omnes omnino gradus proportionaliter constituendi, quantum de anomalia simplice requirant.

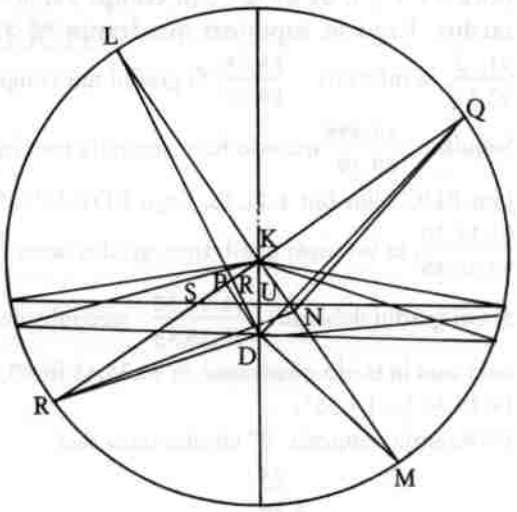
[1] *am Rand* Infra inventa 16′14″ certissima methodo.
[2] *am Rand* Infra collegi 40′ 2″2‴.
[3] *am Rand* Vide infra demonstrationem
[4] *am Rand*

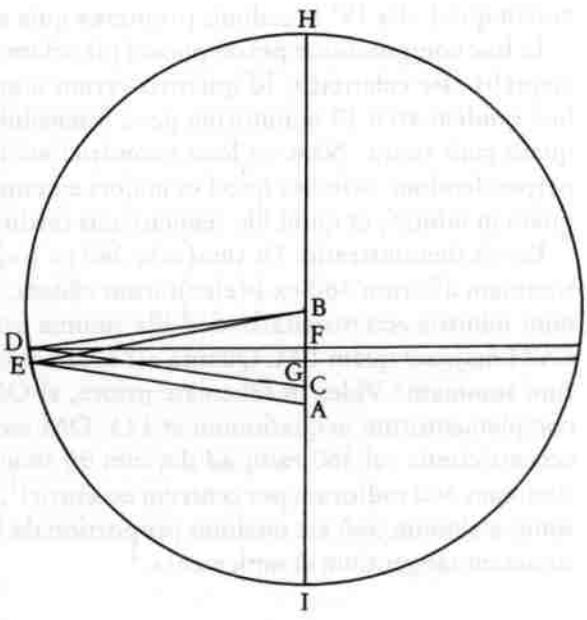
73675	
162	$45\frac{1}{2}$
{...}	

Methodum hanc probo. Primo pergatur cum tabulâ aequationis ad nostra tempora. Deinde inquiratur, quantum uni integri gradui anomaliae eccentri de anomaliâ simplice debeatur ibi ubi triangulum est isosceles. Ea ipsa anomalia simplex transferatur ad consimilem gradum eccentri inter aequationes Ptolemaicas et quanta ibi est anomalia coaequata, tantum proportionaliter augeatur. Transferatur autem in eâdem proportione ad omnes omnino gradus anomaliae eccentri: et augeatur per distantiae auctionem.

Sequitur hic rei ipsius demonstratio

Sit B centrum eccentrici. C.A repraesentent Solem, ut BC minor sit eccentricitas, BA major. Ergo super basibus BC, BA constituantur isoscele, verticibus ad circumferentem quod fit BI sectis BC et BA in F.G et ex F.G punctis excitatis perpendicularibus FD, GE secentibus circumferentiam in DE et connexis D cum B. C, E cum B.A terminos. Ergo aequales BD, DC aequales et BE, EA. Sed BD, BE sunt aequales, ergo et DC, EA aequales. Hic ergo sunt motus punctorum D.E aequales, supra haec tardiores, infra longiores. Sit punctum apogaei H, perigaei I. Ergo in minore eccentricitate planeta est in HD tardior, in DI velocior. In majore in HE est tardior, in EI velocior quam in DC, AE. Cum ergo in majori eccentricitate sit majori in portione tardus, minore velox, plus ergo temporis ⟨comsumit⟩ illic quàm hic in tota restitutione.





Hinc apparet tutius non operari per gradus integros anomaliae eccentri. Hic nihil efficit quod H ex A tardius est, quam ex C. Nam contra et I tanto est velocius ex A, quam ex C. Sed hoc aliquid efficit quod punctorum, quibus multò tard ... est planeta, plura sunt, quam quibus nullo velocior. Quare qu ... planeta in H aequalis maneret velocitatis, jam prolon ... re. ⟨Quae⟩ramus accessum DE. At jam et in H velocior est gemino[1].

[1] *am Rand* Obiter. Ut LK data ad KN datam, ita PR quaesita ad KR. Vel ut LN ad KN, sic KP ad PR. Ergo per PR excerpe RL. Ut ergo LK ad RL, sic LN ad LO. Est autem PRO simile KRL et PSO simile KSM. Et ut illic LK, KM aequales, sic jam hic PO eadem. Et ut LN ad NO datas, sic OP data ad PR. Et ut MN ad NO datas, sic eadem OP data ad PS. Ut duae ergo LN. NM ad unam NO, sic una OP ad duas RP, PS. Et quae est bis tertia in regulâ, est differentia primarum in regula, et quartae in regula sunt excessus et defectus secundae in regula.

XIV, 395r Eccentricitas nostra 1800 BC subtendit 4′54″, duplum 9′48″
Ptolemaei 2085 BA Tanto est major portio tarditatis
285 CA
142½ FG

Quantum verò hoc in tempore efficiat, non puto sine⟨utriusque⟩ eccentricitatis aequationum tabulis integris inquiri posse.

Probabiliter agemus. BDC hodie est 1°2′. Ergo BDF 31′. Igitur HBD 90.31. In tempore 91°2′, DBI 89°29′, in comp: 88.58. Pone quod in toto quadrante sit aequaliter tardus. Ergo in superiori quadrante 90.31 habent 91.2, quid 1°. Gradus unus habet $\frac{91.\ 2}{90.31}$, in inferiori $\frac{88.58}{89.29}$. Si gradui uni competunt haec, quid scrupulis 10′ (sunt enim 9′48″).

Sequitur $\frac{14.49\frac{2}{3}}{89.29}$ quando haec scrupula sunt in veloci quadrante.

Jam BDC olim fuit 1.11.30. Ergo BDF 35′45″. Igitur HBD 9°35′45. Habet ergo gradus unus $\frac{91.11.30}{90.35.45}$, in inferiori quadrante, gradus unus $\frac{88.48.30}{89.24.15}$.

Si uni gradui debentur $\frac{91.11.30}{90.35.45}$ scrupulis decem debebuntur $\frac{15.11.55}{90.35.45}$ quando haec scrupula sunt in tardo quadrante. Si 90.35.45 fit 60, quid 15.11.55 {...} 10′4″. Et si 89.29 dat 60, quid 14.49.40 {...} 9′55″.

Differentia temporis 9″ circiter unus diei
$\frac{24}{3'36''}$

Si fuissent 18″ diei suffecisset. Benè, nam in altero quadrante tantum .... Perpende autem quod alia 18″ accedunt, propterea quia et quod tardum fuit, nunc celere est.

In hac computatione praesupposui planetam in superiori quadrante omnibus punctis aequalis esse celeritatis. Id quamvis verum non sit, tamen penè eodem recidit. Item in hoc quidem arcu 10 minutorum pene insensibili portione celerior est, cum is est infra, quam cum supra. Nam eo loco eccentrici est ubi insensibiliter variatur celeritas. Sed perpendendum vicissim, quod in majori eccentricitate circa apogaeum magis sit tardus quam in minori, et quod ille semicirculus tarditatis illic major est, quam hic.

Brevis demonstratio. Ut sum⟨m⟩a 360 ex a ejectarum ad integros gradus eccentri ad summam aliorum 360 ex b⟨ejec⟩tarum eâdem, ita annus majoris eccentricitatis ad annum minoris eccentricitatis. Sed illa summa est major, quare et annus major. Ut LO. CVH majores quam LM. Quanta est autem proportio cujusque summae ad 360 radiorum summam? Vides in schemate priore, si ON fiat totus, NL et NM esse tangentes complementorum aequationum et LO, OM secantes. Sicut ergo 180 radij ad 90 sinus eccentricitatis vel 360 radij ad duplum 90 sinuum eccentricitatis, ita tangentes 360 ad summam 360 radiorum per centrum eccentrici[1], quae debet esse 360 radij integri. Et sic summa sinuum 360 est medium proportionale inter summam sinuum eccentricitatis et summam tangentium complementa.[1]

[1] *am Rand* Nota problema

NACHBERICHT

Die „Astronomia Nova", eine der Hauptquellen der theoretischen Astronomie der Neuzeit, gilt noch immer als eines der bedeutendsten Werke der Geschichte der Naturwissenschaften. Von dieser seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts ungebrochenen Wertschätzung des astronomischen Hauptwerkes Keplers sprechen nicht nur zahlreiche astronomiegeschichtliche und wissenschaftstheoretische Einzeluntersuchungen der letzten drei Dezennien insbesondere in den angelsächsischen Ländern, sondern vor allem auch die nach der deutschen Ausgabe (1929) vorgelegten Übersetzungen ins Französische (Bordeaux 1979) und ins Englische (Cambridge 1992).

Wenn also in den sechzig Jahren, die seit der Herausgabe des Werkes als Band III der Gesammelten Werke Keplers durch Max Caspar vergangen sind, das Interesse an der „Astronomia Nova" auch außerhalb des deutschen Sprachgebietes merklich gewachsen ist, so sind gleichwohl einige mit der Genese der Keplerschen Astronomie zusammenhängende Fragen nach wie vor unbeantwortet geblieben. Und dies bei einem Werk, in dem Kepler wie nirgendwo sonst den Leser Schritt für Schritt an seinen Überlegungen, Entdeckungen und Irrtümern teilhaben läßt. Zu den noch nicht völlig geklärten Fragen gehören:

- Hat Kepler vor den empirischen Untersuchungen ein bestimmtes wissenschaftstheoretisches oder überhaupt ein theoretisches Programm besessen, das ihm als Leitlinie seiner Forschungen diente?[1]
- Kepler hat im Zeitraum Oktober 1600 bis April 1601, also genau in der Zeitspanne, als er bei Tycho Brahe in Prag mit den Untersuchungen zur Marsbahn begonnen hat, einen als Apologia für Tycho vorgesehenen „Tractatus de hypothesibus" geschrieben.[2] In welcher Weise hat der darin entwickelte Hypothesenbegriff Keplers Überlegungen zur Begründung einer neuen Astronomie dahingehend beeinflußt, auch ein physikalisches Erklärungsmodell für die Bewegungsvorgänge im Sonnensystem vorzulegen?[3]
- Inwieweit sah sich Kepler dazu berechtigt, seine an zwei Planeten abgeleitete Astronomie, insbesondere das Bahnmodell einer elliptischen ungleichförmigen Planetenbewegung, auf alle Planeten zu übertragen?[4]
- Warum hat Kepler so viele Versuche benötigt, sein vorläufiges Modell zur Darstellung der Planetenbewegung in Länge, die „Hypothesis vicaria", abzuleiten?[5]
- Wie ist Kepler näherhin zur Entdeckung der elliptischen Planetenbahn gelangt?

Derartige Probleme, zu denen sich noch offene Fragen, wie etwa zur mathematischen Verfahrensweise Keplers oder zur physikalischen Begründung der neuen Astronomie hinzugesellen, sind über die Zuordnung zu dem hier genannten Werk hinaus für die Wissenschaftsgeschichte im Kontext des Übergangs vom Mittelalter zur Neuzeit überhaupt von erheblichem Interesse, spielen hier doch neben den fachspezifischen Gesichtspunkten auch übergeordnete Fragestellungen bezüglich der Konstituierung der neuzeitlichen Wissenschaft eine Rolle.

In quellenkritischer Hinsicht liegt mit der „Astronomia Nova" ein doppelter Glücks-

[1] Internationales Kepler-Symposium Weil der Stadt 1971. Diskussion zu den Referaten über die Mathematik Keplers. Hildesheim 1973, S. 318.

[2] Vgl. Kepler Gesammelte Werke XX, 1 (= KGW XX, 1), München 1988, S. 15–82.

[3] V. Bialas, Keplers komplizierter Weg zur Wahrheit: Von neuen Schwierigkeiten, die „Astronomia Nova" zu lesen. In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 13 (1990), S. 167–176.

[4] Vorbehalte demgegenüber wurden formuliert u. a. von K. Hübner, Was zeigt Keplers „Astronomia Nova" der modernen Wissenschaftstheorie? In: Philosophia Naturalis 11 (1969), S. 257–278.

[5] Vgl. hierzu: O. Gingerich, Kepler's treatment of redundant observations. In: Internationales Kepler-Symposium Weil der Stadt a. a. O., S. 307–314.

fall vor: Nicht nur lädt Kepler den Leser ein, seinem verschlungenen Pfad der Erkenntnissuche mit dem Studium des gedruckten Werkes von grundsätzlichen Erwägungen bis hin zu detaillierten Rechnungen zu folgen. Vor allem aber hat Kepler einen großen Teil seiner handschriftlichen Aufzeichnungen, die keinen unmittelbaren Eingang in das Werk fanden, hinterlassen. Sie haben Berechnungen, Ableitungen, Demonstrationen und Zusammenfassungen zum Inhalt, aber auch Vorausüberlegungen und Schlußfolgerungen, die nicht veröffentlicht wurden. Die etwa 900 Manuskriptseiten dieses Nachlasses wurden vom Leipziger Magister Michael Gottlieb Hansch zu Beginn des 18. Jahrhunderts zu einem Band der Kepler-Mss. zusammengeführt[1], durchnumeriert und mit der Überschrift *Commentaria in Theoriam Martis* versehen, ganz in Übereinstimmung mit Keplers eigenen Absichten.

Von diesen Marskommentaren aus ist, wenn überhaupt, die nähere inhaltliche Erörterung und Beantwortung einiger eingangs formulierter Fragen möglich. Zweifellos handelt es sich dabei um das wertvollste Quellenmaterial zur Keplerschen Astronomie und damit um einen wichtigen Fundus der Wissenschaftsgeschichte, der, anders als Caspars Votum noch vor 60 Jahren ausfiel[2], als eine besondere Kostbarkeit wohl wert ist, veröffentlicht zu werden. Mit der Aufnahme der Marskommentare in die Kepler-Gesamtausgabe wird nicht zuletzt auch dem Wunsch der wissenschaftlichen Fachwelt nachgekommen, dieses Material in transkribierter und kommentierter Form zugänglich zu machen, um daran weitere vertiefende Detailuntersuchungen anknüpfen zu können.

ENTSTEHUNGSGESCHICHTE

Die Genese der Marskommentare deckt sich zu einem gewissen Teil mit der der „Astronomia Nova" selbst; insofern kann hier auf das von Max Caspar Ausgeführte verwiesen werden.[3] Allerdings sind die vorliegenden handschriftlichen Aufzeichnungen nicht das Druckmanuskript zur „Astronomia Nova", so daß der Zeitraum etwa nach Jahresmitte 1605, in dem die endgültige Fertigstellung erfolgte und das Werk zum Druck vorbereitet wurde, hier außer Betracht bleiben kann. Eine andere Begrenzung für die Entstehungszeit der Marskommentare ergibt sich aus den sporadisch vorliegenden zeitlichen Datierungen in den Handschriften selbst: Geht man von einer vorläufigen Zweiteilung der Aufzeichnungen in die Vorarbeiten zu einzelnen Kapiteln des Werkes und in die „Pragmatia", d. h. sorgfältige Studien, aus, die rund zwei Drittel der gesamten Aufzeichnungen umfassen, so wird deutlich, daß die Pragmatia hauptsächlich in den Jahren 1600 und 1601 – in den Nachträgen bis zum Frühling des Jahres 1602 – ausgeführt worden ist, während die Niederschrift zu einzelnen Kapiteln in den Jahren 1603 bis 1605 erfolgt ist (vgl. *Übersicht 1*). Folgerichtig kommt hier den Jahren 1600 bis 1602 die größte Aufmerksamkeit zu.

[1] Kepler-Mss. Pulkowo Bd. XIV; heute Bd. 10 im Akademie-Archiv zu St. Petersburg.
[2] Vgl. KGW III, S. 446.
[3] KGW III, S. 427 ff.

ÜBERSICHT 1
Zeitliche Datierungen in den Manuskripten der Marskommentare

Mss. Pulkowo Bd. XIV	Kepler-Paginierung	Datum (n. St.)	Zuordnung/Inhalt
Bl. 13		1605 V 22	Kapitel 32 (alt)
Bl. 20^{v}	(22)	1603 IX	Kapitel 35 (alt)
Bl. 21	(23)	1603 X 3	Kapitel 35 (alt)
Bl. 56^{v}		1604 II 29	Kapitel 28 (alt)
			Pragmatia
Bl. 172	(199)	1600 VII 6	Neuansatz zur Bestimmung von Bahnparametern
Bl. 197	(237)	1602 V 6	Nachtrag einer Rechnung
Bl. 211^{v}	(266)	(1600) XI 1	„computatus est fol. 251“ (= Bl. 204)
Bl. 228^{v}	(300)	1602 VI 15	Nachtrag: Fehleranzeige
Bl. 243^{v}		1601 IV	Erwähnung der seit dem genannten Datum ausgeführten Iterationsrechnungen
Bl. 276	(381)	1601 XI 23	Tabelle der einfachen Anomalien mit dem „anderen Teil“ (physischen Teil) der Gleichungen und den Entfernungen Sonne-Erde für Exzentrizität der Erdbahn e = 1800 (Bezugnahme auf Kap. 27, alt)
Bl. 326^{v}	(474)	1602 III 29	Fortsetzung einer Untersuchung über die Parameter der Mars-Bahn
Bl. 351^{v}	(520)	die pascalis (= 1602 IV 4 a. St.)	Zwischenbilanz bisheriger Resultate Neue Erörterung der Gleichungen
Bl. 353^{v}	(524)	altero die pascalis (= 1602 IV 5 a. St.)	Überlegungen zur Größe der jährlichen Parallaxen und zum Winkel der Kommutation

Erläuterungen: Datumsangabe Jahr Monat Tag
n. St. = neuer Stil
a. St. = alter Stil
Kapitel (alt) entsprechend der ersten Einteilung der Mars-Kommentare in Kapitel

Die Datierungen in der „Pragmatia“ beginnen mit dem 6. Juli 1600 (Bl. 172), werden mit dem 1. November 1600 (Bl. 204 bzw. 211^{v}), April 1601 (Bl. 243^{v}) und dem 23. November 1601 (Bl. 276) fortgesetzt und enden im März (Bl. 326^{v}) und April 1602 (Bl. 351^{v} u. 353^{v}), wobei die letzten beiden Datierungen vom 4./5. April 1602 (a. St.) aus der Angabe des Osterfestes erschlossen sind. Daß sich Kepler zumindest im Mai/Juni desselben Jahres mit den betreffenden Rechnungen weiter beschäftigt hat, belegen die beiden Nachträge (Bl. 197 u. 228^{v}). Aus den Datierungen, die den Ausarbeitungen einzelner Kapitel zuzuordnen sind (Bl. 13, 20^{v}, 21, 56^{v}), ergeben sich schließlich Hin-

weise auf die Zeit der Konzeption des Werkes in einer vorläufigen Anordnung. Demnach war sich Kepler mindestens schon im Herbst 1603 über diese Kapiteleinteilung im klaren, an der er noch im Mai 1605, also auch nach der Entdeckung der elliptischen Form der Marsbahn, festgehalten hat. Diese Einteilung hat zu dieser Zeit 51 Kapitel umfaßt; die Niederschrift war aber noch nicht beendet.[1]

Soviel zu den Datierungen der handschriftlichen Aufzeichnungen, aus denen der zeitliche Rahmen für die Entstehung der Marskommentare hervorgeht. Er ist nun weiter durch die Heranziehung wichtiger Quellen auszufüllen; dazu bietet *Übersicht 2* eine detaillierte Chronologie zu den Ereignissen in Keplers Leben und zu den fortschreitenden Erkenntnissen der Marsuntersuchungen an.

[1] Brief Nr. 323. Kepler an Longomontan, Anfang 1605: „Comprehendi tamen 51 Capitibus omnia quae explorata habeo." (KGW XV, S. 441, Z. 255 f.); ferner: Brief Nr. 325. Kepler an Herwart von Hohenburg, 10. Februar 1605: „Commentaria de motibus Martis et una tabulas computandi hunc planetam facilimas, sed prolixas, Natalitijs tradidi Caesari, sed non plenè descripta et capita quaedam desunt adhuc, quae paulatim pertexo. Capita sunt jam 51." (KGW XV, S. 146, Z. 52–55).

ÜBERSICHT 2
Zur Chronologie der Mars-Kommentare
(Datum: neuer Stil/Quelle: KGW, Seite bzw. Frisch Op. Omn. VIII, Seite)

1599		
November 22	XIV, 87	Kepler möchte Brahe in Prag besuchen
Dezember 9	XIV, 95	Brahe lädt Kepler nach Benatek bei Prag ein
Dezember 14	XIV, 100	Konzeption eines neuen Buches „De Harmonice Mundi"
1600		
Januar 6	Fr. 715	Abreise von Graz
Januar 26	XIV, 107	Ankunft in Prag
Januar–Juni	Fr. 715	Aufenthalt in Prag und Benatek. Gespräche mit Brahe; erste Untersuchungen zur Mars-Bewegung
Februar–Mai	XV, 139	Untersuchungen zur Ungleichheit des Exzenters und zur Verkleinerung der Sonnen-Exzentrizität
April	XIX, 37 ff.	„Deliberatio de mora Bohemica": Überlegungen zu einem längeren Arbeitsaufenthalt bei Brahe; Bedingungen der Wohn- und Arbeitsgemeinschaft
Juni, Anfang	XIV, 116	Kepler nach Wien
	XIV, 123 f.	Bericht an Erzherzog Ferdinand (Brief Nr. 166): Physikalische Überlegungen zur Planeten- und Mondbewegung; zur Transformation des Tychonischen Modells der Planetenbewegung (Konzenter + zwei Epizykel) in Exzenter mit Ausgleichspunkt
Juli 10		Beobachtung der Sonnenfinsternis in Graz
Juli 12	XIV, 130 ff.	Bericht an Herwart von Hohenburg (Brief Nr. 168): Exzentrizität der Marsbahn auf den Mittelpunkt der Sonne zu beziehen (Bestätigung von Kap. 15 des „Mysterium Cosmographicum"); ebenso Ausgleichskreis der Sonne aus Marsuntersuchungen bestätigt. Weiterbeschäftigung mit der Harmonik. Aufgabenstellung der „hypothesis vicaria" und Lösungsansatz
August 1	XIV, 151	Ausweisung aus Graz innerhalb von 45 Tagen
August 28	XIV, 147	neue Einladung von Brahe nach Prag
Oktober 17	XIV, 165	Kepler, vom Wechselfieber geplagt, teilt Brahe seine Ankunft in Prag mit
Oktober – April 1601	XX. 1, 466 ff.	Niederschrift von „Tractatus de hypothesibus" (Apologia für Tycho Brahe): wissenschaftstheoretische Darlegung über die physikalische Begründung einer astronomischen Theorie
1601		
Mai/Juni	XIV, 174 ff.	Besuch in Graz (Rückkehr nach Prag im September)
Juni 1	XIV, 174 ff.	Bericht an Magini (Brief Nr. 190): Untersuchungen auf Gleichungen von Venus und Merkur ausgedehnt, Theorie für alle Planeten gleich beschaffen; zusammengesetzte Gleichungen des Exzenters. Darlegung zweier wichtiger Probleme der Pragmatia: 1. Aus je drei Tripel von Mars-Oppositionen, für die der Planet jeweils im selben Bahnort, die Erde aber einen verschiedenen Ort einnimmt, Bahnparameter des Planeten bestimmen.

		2. Das mathematisch noch nicht gelöste Problem der Hypothesis vicaria
Oktober 24		Tod Tycho Brahes
Oktober	XIX, 49	Kepler wird rückwirkend zum 1. Oktober 1601 zum Kaiserlichen Mathematiker ernannt
Dezember 20	XIV, 203 ff.	Bericht an Mästlin (Brief Nr. 203): Theorie des Mars erfüllt bereits Beobachtungsgenauigkeit. Ergebnisse: Keine Schwankung der Bahnebene; zwingende Gründe für Halbierung der (zusammengesetzten) Exzentrizität; Heranziehung des Radien-Satzes als physikalische Begründung des Ausgleichskreises
1602		
März 9, 15	XIX, 49 f.	Kepler erhält erstes Geld als Hofbeamter
Oktober 1	XIV, 270 ff.	Bericht an D. Fabricius (Brief Nr. 226): Größe der Gleichungen bei verschiedenen Anomalien des Planeten; Lösungsversuche der Hypothesis vicaria mittels des Ansatzes der doppelten Regula falsi (Regula falsa quadrata). Mars hat ovale Bahnform. Die Astronomia physica kennt keine erdichteten (fiktiven) Hypothesen
Oktober 7	XIV, 284	Mars liefert das Muster für gleiche Behandlung der anderen Planeten
November 12	XIV, 299	„Commentaria in Theoriam Martis": Schlüssel zur gesamten Astronomie; Abschluß bis Ostern 1603 vorgesehen. Ebenso Fertigstellung der „Astronomiae pars optica" angekündigt
November 21	XIV, 312	Herwart weist Kepler auf Gilberts Buch „De Magnete" (1600) hin
Dezember 2	XIV, 321 f. 334 ff.	Zur heliozentrischen Planetenbewegung (Brief Nr. 239): Darlegung zweier, in ähnlicher Form schon Magini (am 1. Juni 1601) mitgeteilter Probleme: 1. Hypothesis vicaria und Lösung durch fortlaufende Iteration mittels der doppelten Regula falsi; 2. Bestimmung der Exzentrizität der Erdbahn über drei Bahnörter der Erde zu unterschiedlichen Zeitpunkten, zu denen Mars an derselben Stelle seiner Bahn steht.
1603		
Januar 12	XIV, 347 f.	An Herwart: Kepler, der bereits vor zwei Jahren in Gilberts Werk „De Magnete" gelesen hat, wird es nun genauer studieren
März/April	XV, 140	Transformation der Braheschen Mondtheorie
Juli 4	XIV, 409 ff. u. 425 ff.	Bericht an D. Fabricius (Brief Nr. 262): Berechnung des optischen und physischen Teils der Bahngleichung. Marsbahn kein Kreis, sondern eiförmig, einer Ooide oder Ellipoide ähnlich; darauf weisen Widersprüche, Rechnungen, Beobachtungen bei Annahme der halbierten Exzentrizität in den Oktanten hin
September	XIV, 447	1603 hat Kepler noch kein Gehalt bekommen. Er erwägt, Prag zu verlassen

1604		
Januar 1	XV, 15	Manuskript der „Optik" dem Kaiser überreicht
Februar	XV, 21 u. 24	Bericht an D. Fabricius (Brief Nr. 281): Schwierigkeiten mit Brahes Erben, besonders mit dessen Schwiegersohn Tengnagel, wegen der Beobachtungsprotokolle. Prüfung der ovalen Marsbahn über Abstandsberechnungen Mars-Sonne. Erläuterungen zum Flächensatz. Erläuterung des Kunstgriffs der „Syllogè observationum" der Pragmatia.
Juni 8	XV, 49	Mit dem Druck der „Optik" wurde begonnen.
Oktober 27 (a. St.)	XV, 59 f.	Fabricius widerspricht Keplers Annahme einer eiförmigen Bahn
Dezember 3	XV, 80	Berechnung von Mars-Tafeln, die es erlauben, Mars-Ephemeriden in Länge aufzustellen
Dezember 12	XV, 71	Kepler, der niedergedrückt und des öfteren krank ist, möchte im Falle seines Ablebens das Manuskript der Marskommentare bei der Universität Tübingen hinterlegen
Dezember 18	XV, 79 f.	Bericht an D. Fabricius (Brief Nr. 308): Kepler akzeptiert die Kritik des Fabricius vom Oktober. Aus der Differenz von Entfernungen Mars-Sonne aus jährlichen Parallaxen und nach der Oval-Hypothese scheint die Marsbahn eine vollkommene Ellipse zu sein
Weihnachten	XV, 146	Die bisher vorliegenden Teile der Marskommentare sowie Tafeln zur Bahnberechnung hat Kepler dem Kaiser überreicht. Das Werk ist nun in 51 Kapitel gegliedert.
1605		
Jahresanfang	XV, 135 ff.	Bericht an Longomontan (Brief Nr. 323): Resultate für die Bewegung eines Planeten gelten analog auch für die anderen Planeten. Chronologie der Mars-Untersuchungen Keplers seit Brahes Tod. Bisherige Ergebnisse in 51 Kapitel gegliedert. Von der Sonne geht eine Kraft aus, die den Planeten erfaßt und fortreißt.
Februar 10	XV, 146	An Herwart (Brief Nr. 325): Über physikalische Ursachen: Die himmlische Maschine ist nicht eine Art göttlichen Lebewesens, sondern gleichsam ein -vielleicht beseeltes- Uhrwerk. Die Marskommentare können ohne Einwilligung von Tengnagel nicht herausgegeben werden.
März 28	XV, 182 ff.	An Herwart (Brief Nr. 340): Ausführliche Darlegung der Gründe, der copernicanischen Lehre zu folgen
um Ostern	XV, 247 f. (Z. 312 f.)	Übergang zur elliptischen Planetenbahn
Oktober 11	XV, 247 ff.	Bericht an D. Fabricius (Brief Nr. 358): Über die elliptische Planetenbahn; Berechnung der Anomalien aus der Zeit (*Kepler-Problem*); physikalische Ursachen der Planetenbewegung; über Gravitation.

Überblickt man diesen ganzen Komplex der näheren Lebensumstände Keplers um 1600, so zeigt sich für die großen Ereignisse dieser Jahre – die Übersiedlung von Graz nach Prag, das Zusammentreffen mit Tycho Brahe, die Ableitung der elliptischen Pla-

netenbahn aus den Tychonischen Beobachtungen – eine innere Folgerichtigkeit. Es scheint fast so, als ob die äußeren Umstände in einer gewissen Zwangsläufigkeit Keplers Genius zur Begründung einer neuen Astronomie geführt hätten.

Bereits sein erster Besuch in Prag im ersten Halbjahr 1600 ermöglicht Kepler einen Einblick in den Tychonischen Beobachtungsschatz, den es zu erschließen gilt, soll die kosmologische Konstruktion seines „Mysterium Cosmographicum" empirisch überprüft und vielleicht auch in den bisherigen Unstimmigkeiten verbessert werden. Darin und in den harmonikalen Überlegungen ist das eigentliche wissenschaftliche Motiv Keplers, sein innerer Antrieb zu erkennen, die Theorie der Planetenbewegung einer grundlegenden Revision zu unterziehen. Noch kurze Zeit vor der Reise nach Prag ist er mit der Konzeption seines erst zwei Jahrzehnte später veröffentlichten Werkes über die Weltharmonik beschäftigt[1], eine Arbeit, die dann für einige Jahre infolge der astronomischen Untersuchungen seiner Marskommmentare in den Hintergrund getreten ist.

Bei der Lösung des ihm von Brahes Mitarbeiter Longomontan übertragenen Problems, der Untersuchung der Marsbewegung anhand der Tychonischen Beobachtungsprotokolle, kann Kepler schon innerhalb weniger Monate erste Erfolge verbuchen, wenn ihm die Arbeit auch nicht so schnell von der Hand geht, wie er zunächst gehofft hat. Dazu sind die äußeren Umstände während seines ersten Prag-Aufenthalts, insbesondere die Anfangsspannungen im Verhältnis zu Tycho Brahe, kaum geeignet gewesen. Aber Mitte des Jahres 1600 kann er doch schon eine erste Bilanz seiner Untersuchungen und vorläufigen Resultate aufstellen[2]: Er ist von der Tychonischen Epizykeldarstellung der Planetenbewegung zum Bahnmodell des ptolemäischen, jedoch copernicanisch gewendeten Exzenters mit Ausgleichspunkt übergegangen, hat für dieses Modell die Richtigkeit des strengen Heliozentrismus nachgewiesen und steht nun vor der Frage, ob Mittelpunkt der Sonne, Exzentermittelpunkt und Ausgleichspunkt auf einer Geraden liegen und welches Verhältnis die gegenseitigen Abstände dieser Punkte miteinander bilden. Hier formuliert also Kepler bereits das Problem der Hypothesis vicaria, dessen iterative Lösungsansätze einen erheblichen Teil der „Pragmatia" füllen und erst im Laufe des Jahres 1602 zum Erfolg führen, d. h. die Längenbewegung des Planeten innerhalb der Tychonischen Beobachtungsgenauigkeit rechnerisch richtig darstellen.

Erst die Ausweisung aus Graz im Zuge der gegenreformatorischen Maßnahmen in der Steiermark bringt dann jene Veränderung in Keplers Leben, die ihn endgültig nach Prag an den kaiserlichen Hof führt und ihm schließlich die erhoffte Auswertung der Tychonischen Beobachtungen ermöglicht. Aber Kepler, nun ganz vom Wohlwollen Brahes abhängig, ist elend zu Mute. Er ist vom Wechselfieber geplagt, die finanziellen Verhältnisse gestalten sich schwierig, er hat Sehnsucht nach seiner alten Heimat. Eher widerwillig arbeitet er im Winterhalbjahr 1600/1601 an der Verteidigungsschrift für Tycho Brahe gegen Nicolaus Reimarus Ursus, dem eingangs schon erwähnten Traktat über Hypothesen in der Astronomie, der ihn schließlich zu der für die Ausarbeitung seiner neuen Astronomie wichtigen Einsicht führt: Es genügt nicht, sich in der Astronomie ein geometrisches Modell zur Darstellung der Planetenörter entsprechend den Beobachtungen auszudenken. Vielmehr muß das Modell auch die physikalische Wirklichkeit repräsentieren. Eine richtige Hypothese ist nicht nur Rechengrundlage, sondern sie muß auch die Natur der Dinge abbilden.

Dies ist nicht nur eine allgemeine Erkenntnis in Keplers einziger wissenschaftstheoretischen, in seiner Lebenszeit aber ungedruckt gebliebenenen Abhandlung. Für Kep-

[1] Brief Nr. 148. Kepler an Herwart von Hohenburg, 14. Dezember 1599 (KGW XIV, S. 100).

[2] Brief Nr. 166. Kepler an Erzherzog Ferdinand, Anfang Juli 1600 (KGW XIV, S. 123 f.) und Brief Nr. 168. Kepler an Herwart von Hohenburg, 12. Juli 1600 (KGW XIV, S. 130 ff.).

lers eigene Vorgehensweise in den zur gleichen Zeit angestellten Untersuchungen zur Mars- und auch Erdbewegung, die vorübergehend auch auf andere Planeten ausgedehnt werden, wird darüber hinaus die Einsicht in das Wesen einer richtigen Hypothese zu einer methodologischen Leitlinie dessen, was die ursächliche Begründung der Astronomie ausmacht. Derartige physikalische Überlegungen spielen erst bei der weiteren Ausarbeitung des zum Druck vorzubereitenden Werkes eine bestimmende Rolle, bilden aber auch schon den Hintergrund seiner Untersuchungen der Jahre 1601 und 1602.

Im Frühling und Sommer 1601 weilt Kepler wieder in der Steiermark, teils aus Gesundheitsgründen, teils um nach dem Ableben seines Schwiegervaters familiäre Verhältnisse zu ordnen. Er trifft Freunde von früher, sein Gesundheitszustand bessert sich. Nur sporadisch arbeitet er weiter an den Marskommentaren. Inzwischen ist er zur Untersuchung der zweiten Ungleichheit übergegangen, indem er die Erdbewegung anhand einer eigens entwickelten Triangulationsmethode studiert und von hier aus Rückschlüsse auf die Entfernungen des Mars von der Sonne, also auf dessen radiale Bewegung, ziehen kann.[1]

Nach seiner Rückkehr aus Graz erhält Kepler den Auftrag zur Bearbeitung der Rudolphinischen Tafeln. Da tritt ein unerwartetes Ereignis ein: Am 24. Oktober 1601 stirbt Tycho Brahe; wenige Tage später wird Kepler zum kaiserlichen Mathematiker ernannt. Trauer um den Tod seines großen Vorgängers und die Sorge um die Weiterführung seiner Untersuchungen als einen Teil des astronomischen Erbes bestimmen die bewegenden Gedanken Keplers, die er in seiner Elegie über den Tod Tycho Brahes niederschreibt und in denen er die Spannung der Veränderungen dieser Wochen zum Ausdruck bringt:

„Denn wie ein Steinchen, geworfen in unbewegtes Gewässer,
erste Bewegung bewirkt und einen wogenden Kreis,
der sich weitet im Raum und gewinnt in der Weiterung Kräfte,
bis er am Ende ringsum alle die Ufer berührt,
anders nicht breitet sich Trauer, die ihren Ursprung genommen
von der Stadt Prag, gegen Ost und gegen Westen hin aus,
durch die Reiche und Völker in immer weiterem Umkreis ...
Von Urania künden die fruchtbare Ceres und Bacchus,
Faune in Bocksgestalt und der arkadische Gott ...
Soviel gab sie, die Reiche, zum Lohne dem, der ihr diente;
glaubt mir, sie hat noch nicht all ihre Schätze verstreut;
unerschöpflichen Reichtum bewahrt sie in üppigem Schoße,
spendet immer erneut Gaben dem Fleiß, der sie ehrt."[2]

Arbeiten, die mit der Sichtung des Braheschen Nachlasses zusammenhängen, drängen sich in den Vordergrund, ist Kepler doch auch als Verwalter des wissenschaftlichen Erbes eingesetzt, der die Aufsicht über Tychos astronomische Instrumente und Sorge für die Herausgabe der nicht vollendeten Schriften zu tragen hat. Kepler geht es in Hinblick auf die Fortsetzung der eigenen Arbeiten nun vor allem darum, die wertvollen Beobachtungsjournale gegen die Ansprüche der Erben Brahes sicherzustellen. In der Folgezeit hat sich dann besonders das Verhältnis zu Brahes Schwiegersohn Tengnagel in dieser Angelegenheit als schwierig erwiesen. Von den Braheschen Werken hat Kepler

[1] Brief Nr. 190. Kepler an Magini, 1. Juli 1601 (KGW XIV, S. 174 ff.).

[2] Keplers Elegie „In obitum Tychonis Brahe". Übertragen von Hans Wieland. In: Nova Kepleriana N. F. Heft 8, München 1992, S. 21 (Z. 61–67) u. S. 25 (Z. 139 f. u. Z. 147–150).

noch die Herausgabe der *Progymnasmata* selbst in die Hand genommen, während die im Verzeichnis der Braheschen Schriften ebenfalls genannten „Tabulae Rudolphinae" ihm zu einem eigenen, aber erst 1627 veröffentlichten Tafelwerk gediehen sind. Zu einer Ausgabe der Tychonischen Beobachtungen ist es dagegen zu Lebzeiten Keplers nicht gekommen. Sie wurden auszugsweise zuerst 1666[1] und dann vollständig in den Gesammelten Werken Brahes herausgegeben.[2]

Kepler ist nach dem Tod Brahes zum führenden Astronomen Europas aufgestiegen. Nun kann er, gestützt auf die genauesten Beobachtungen, die bis dahin jemals einem Theoretiker zur Verfügung standen, die Begründung der neuen Astronomie vollenden. Gegen Jahresende 1601 hantiert er bereits mit der „stellvertretenden Hypothese" als einem vorläufigen Modell für die Darstellung der Längenbewegung des Mars, weiß aber bereits, daß das physikalische Modell anders beschaffen sein muß und die Halbierung der Exzentrizität zwingend vorschreibt. Bereits im Jahr 1602 zeigen ihm die Widersprüche zwischen Rechnungen und Beobachtungen eine ovale Bahnform an; zugleich schieben sich immer mehr physikalische Überlegungen zur Dynamik der Planetenbewegung in den Vordergrund. Aber erst im Jahr 1605, nachdem er sich zwischenzeitlich vor allem mit optischen Fragen beschäftigt hat, gelingt ihm der große Durchbruch zur Theorie der elliptischen Planetenbewegung und einer physikalisch begründeten Astronomie. Am Ende kann sich Kepler die für die Entstehung seines eigenen Werkes so trefflichen Worte ins Stammbuch schreiben[3]:

„Mir kommen die Wege[4], auf denen die Menschen zur Erkenntnis der himmlischen Dinge gelangen, fast ebenso bewunderungswürdig vor wie die Natur dieser Dinge selber."

ANORDNUNG UND GLIEDERUNG DER MANUSKRIPTE

Wie bereits angemerkt gehen Einteilung der Bände und bandweise Paginierung der Kepler-Manuskripte auf den Leipziger Magister Hansch zurück, der diese Arbeit im Jahr 1712 abschloß. Schon ein flüchtiger Blick in den 900 Seiten umfassenden, von Hansch mit Vol. XIV bezeichneten Folio-Band der Marskommentare läßt Keplers mühevolle Rechnungen bei der Erforschung der wahren Planetenbewegung erkennen. Immer wieder schließen sich an die Rechnungen, die anhand zahlreicher Figuren illustriert sind, kommentierende Betrachtungen an. Um nun durch ein näheres Studium des Bandes ein zutreffendes Bild von Keplers Vorgehensweise zu erhalten, muß sich der Leser in der vielfach in die Irre gehenden Anordnung der Manuskripte durch Hansch zurechtfinden oder besser von einer zweckmäßigeren Anordnung ausgehen.

Zunächst läßt sich noch der Umfang des die Marskommentare repräsentierenden handschriftlichen Materials begrenzen, das in einer Übersicht entsprechend der hier vorgenommenen Gliederung aufgelistet ist (vgl. *Übersicht 3*). Zwar bezieht sich der gesamte Band auf den Planeten Mars und auf entsprechende Beobachtungen, Rechnungen und Tabellen; aber die Marskommentare, eben jene Studien und Untersuchungen Keplers zur Bewegung und Bahn des Planeten zwischen den Jahren 1600 und 1605, enden im wesentlichen mit Bl. 360 und umfassen außerdem nur noch einzelne Blätter in der anschließenden Paginierung. Der Rest des Bandes enthält Ephemeriden-Rech-

[1] Lucius Barrettus (Albertus Curtius), Historia Coelestis, Augsburg 1666.
[2] Tychonis Brahe Opera Omni, ed. I. L. E. Dreyer, Tom. X–XIII, Kopenhagen 1923–1926.
[3] KGW III, S. 47, Z. 19–21.
[4] Original: occasiones.

nungen, spätere Mars-Beobachtungen und Tabellen, die für die Aufstellung entsprechender Marstafeln in den „Tabulae Rudolphinae" die Vorlage abgaben. Da die Manuskripte zu den Ephemeriden bereits ediert und kommentiert sind[1] und die unmittelbaren Vorarbeiten zum Tafelwerk hier zu übergehen sind, kann das Material in der angegebenen Weise auf rund 750 Seiten begrenzt werden.

ÜBERSICHT 3
Übersicht über Manuskripte und Inhalt

TITEL/INHALT	PULKOWO XIV	EDITION FRISCH
PRAEPARATIO		
Praeparatio ad Commentaria	6 - 8	III, 16 f.
Axiomata physica	4 - 5^{v}	III, 15 f.
PRAGMATIA	68 -227^{v}	Auszüge in III:
darin	144 -149	S. 466–473
	228 -253	S. 478 f. (summarisch)
	280 -292^{v}	
AD CAPITA COMMENTARIORUM		
Ad caput 11	59 - 60	Bl. 60 in III, 475
Ad caput 18	65^{v}- 67^{v}	
Ad caput 26	22 - 26^{v}	
Ad caput 27	271 -279^{v}	
	42 - 42^{v}	III, 288
	246 -247	
Ad caput 28	253^{v}-270^{v}	
	54 - 54^{v}	III, 286
	53 - 53^{v}	
	55 - 56^{v}	
Ad caput 32	368 -370^{v}	
	10 - 13	
	63 - 63^{v}	
	65	
Ad caput 35	49 - 52^{v}	
	28 - 31^{v}	
	18 - 21^{v}	
Ad caput 51	32 - 41^{v}	Bl. 40 in III, 368
	43 - 48^{v}	
	57 - 58^{v}	
	61 - 62^{v}	
Ad caput 53	64 - 64^{v}	
Capita quaedam de novo recoquenda ad numerum	9?	III, 18
Alia dispositio	?	III, 18 f.

[1] V. Bialas/E. Papadimitriou, Materialien zu den Ephemeriden von Johannes Kepler. Bayer. Akademie der Wissenschaften, Nova Kepleriana N.F. Heft 7, München 1980. Die Edition (S. 103–119) umfaßt Bl. 375, 376, 400 u. 390 von Vol. XIV, Bl. 275 von Vol. XX der Pulkowoer Mss. sowie Bl. 28–31 des Cod. 10686[2] Wien Nat. Bibl., ergänzt um weitere Mss.-Auszüge im Kommentar (S. 186–197).

CONSIDERATIONES		
Hypotyposis theoriae Martis accomodata ad formam hypothesium Tychonis Brahe	14 – 17^{v}	
Pro tabula motus aphelij et nodorum Martis	293 –300	Bl. 293 in III, 431
De Solis aequante	301 –306^{v}	
	(geänderte Reihenfolge)	
Consideratio hypotheseos circa aequantem	307 –310^{v}	VIII, 229–234
De Telluris motionibus	311 –312^{v}	VIII, 234–237
De Theoria Solis	313 –314^{v}	
Investigatio methodis ad inveniendas eccentricitates	315 –320	
De observationibus Acronychijs Oppositionum verarum Martis. Notandae sunt meae deductiones	321 –324^{v}	
Capitalis demonstratio et dimensio orbium Martis et Terrae	325 –332^{v}	
Pro schematum Copernicanorum in Tychonica transformatione	333 –350^{v}	
Quae in theoria Martis restent exploranda	351 –354	III, 19–22
Qualis mea opinio futura sit de theoria Martis	354 –360^{v}	III, 22 f.
An quantitas anni ab aucta eccentricitate sufficienter augeatur	394 –395^{v}	

Eine erhebliche Erleichterung für die Anordnung des handschriftlichen Materials ist die von Kepler selbst vorgenommene Paginierung eines großen, rund drei Viertel der Manuskripte umfassenden Teils. Er wird von Kepler entweder als *Adversaria* bezeichnet – grob als Notizbuch (notebook), genauer: als die in Eile geschriebenen Aufzeichnungen vor der Fertigstellung des Codex zu verstehen – oder auch als *Pragmatia* zitiert, das sind die Versuche sorgfältiger Studien. Die zweite Bezeichnung wird auch hier verwendet. Das restliche Viertel des Materials besitzt nur selten eine Paginierung von Kepler und mußte, da die Hanschsche Paginierung hier fehl geht, hauptsächlich entsprechend bestimmter inhaltlicher Gesichtspunkte neu angeordnet werden.

Beginnen wir nun mit der Anordnung der Pragmatia, die mit der Kepler-Zählung 3 (= K3) – entsprechend Bl. 68 in der Paginierung von Hansch – beginnt und fortlaufend bis K 538 (= Bl. 360^{v}) gezählt wird, auf der letzten vorhandenen Seite aber mitten im Satz abbricht (vgl. *Übersicht 4*). Anfang und Schluß sind also unvollständig überliefert. In der laufenden Paginierung finden sich die folgenden Unterbrechungen und Einschübe:

(1) Nach K 108 (= Bl. 120^{v}) 12 von Kepler neu paginierte Seiten, beginnend auf 1 mit dem Vermerk „Ad finem folij 108“. Das Papier ohne Wasserzeichen, mit weißen senkrecht laufenden parallelen Linien versehen, verkürzt sich bei den 12 Seiten um etwa 1 cm;
(2) nach K 234 (= Bl. 189^{v}) 10 nichtpaginierte Seiten (Bl. 190–195^{v}) ohne Wasserzeichen, von denen Bl. 190 im halben Format das Fragment einer Sonnentabelle enthält, Bl. 191 überhaupt fehlt und erst Bl. 192 mit dem Vermerk „Ad schema fol. 234“ an K 234 anschließt;
(3) nach K 324 (= Bl. 240^{v}) 13 nichtpaginierte Seiten (Bl. 247^{v} leer), von denen nur die Bl. 242 und 243 ein Wasserzeichen in der Größe 3 × 4 cm nach Art eines viergeteilten Wappens tragen. Bl. 241 beginnt mit dem Vermerk „Ad fol. 323 et seqq.“;
(4) nach K 396 (= Bl. 283^{v}) 7 nichtpaginierte Seiten (bis Bl. 287), von denen allein

Bl. 285 ein Wasserzeichen in der Gestalt von Bl. 242, 243 trägt und Bl. 284 oben den Vermerk „Ad fol. 396" besitzt;

(5) schließlich noch Bl. 331 und 332, nichtpaginiert, von denen Bl. 332 ein als Doppelkreis im Durchmesser von etwa 3 cm ausgeprägtes Wasserzeichen trägt; auch sie sind in der von Hansch vorgenommenen Anordnung belassen (Einschub nach Bl. 330^{v}).

ÜBERSICHT 4

Zuordnung Kepler-Mss. Pulkowo zur Kepler-Paginierung sowie Querverweise Keplers auf andere Folio-Seiten in der Pragmatia:
Blatt x Pulkowo (K): zitiert auf fol. (K-Zählung) oder Blatt y Pulkowo

(1): (44), Bl. 88^{v}, Bl. 285^{v}, (538)
(2): (266)
68 (3): (280), Bl. 285
68^{v} (4)
69 (5): (4), (396)
69^{v} (6): (4)
70 (7)
70^{v} (8): (423)
71 (9)
71^{v} (10)
72 (11)
72^{v} (12)
73 (13): (536)
73^{v} (14): (536)
74 (15)
74^{v} (16)
75 (17)
75^{v} (18): (535)
76 (19): (535)
76^{v} (20): (535), (538)
77 (21): (535), (538)
77^{v} (22): (535)
78 (23): (535)
78^{v} (24): (535)
79 (25): (535)
79^{v} (26)
80 (27): (536)
80^{v} (28): (536)
81 (29)
81^{v} (30): (536)
82 (31): (536)
82^{v} (32): (536)
83 (33): (536)
83^{v} (34): (63), (536)
84 (35): (536)
84^{v} (36): (63), (537)
85 (37): (537)
85^{v} (38): (537)
86 (39): (537)
86^{v} (40)
87 (41)
87^{v} (42): (537)
88 (43): (537)
88^{v} (44): (537)
89 (45): (538)
89^{v} (46): (538)
90 (47): (90), (538)
90^{v} (48): (538)
91 (49): (538)
91^{v} (50)
92 (51): (538)
92^{v} (52)
93 (53): (71), (535)
93^{v} (54): (96), (153)
94 (55): (71)
94^{v} (56)
95 (57)
95^{v} (58): (68), (69), (70)
96 (59): (68)
96^{v} (60): (68), (90)
97 (61)
97^{v} (62): (69)
98 (63): (69)
98^{v} (64): (71)
99 (65): (70)
99^{v} (66)
100 (67): (90), (95)
100^{v} (68)
101 (69): (62)
101^{v} (70)
102 (71)
102^{v} (72): (77), (78)
103 (73): (78)
103^{v} (74): (70)

104 (75): (70), (77)
104^{v} (76): (77)
105 (77): (70), (79)
105^{v} (78): (514)
106 (79): (78)
106^{v} (80): (70), (77)
107 (81)
107^{v} (82)
108 (83)
108^{v} (84)
109 (85)
109^{v} (86)
110 (87)
110^{v} (88)
111 (89): (92)
111^{v} (90): (95), (97), (98)
112 (91)
112^{v} (92)
113 (93): (97)
113^{v} (94): (95)
114 (95)
114^{v} (96)
115 (97)
115^{v} (98): (106)
116 (99)
116^{v} (100)
117 (101)
117^{v} (102)
118 (103)
118^{v} (104)
119 (105)
119^{v} (106)
120 (107): (423)
120^{v} (108): (1′), Bl. 194^{v}

---

121 (1′)
121^{v} (2′)
122 (3′)
122^{v} (4′)
123 (5′)
123^{v} (6′)
124 (7′)
124^{v} (8′)
125 (9′)
125^{v} (10′)
126 (11′)
126^{v} (12′)

---

127 (109)
127^{v} (110): (11′)
128 (111): (11′), (114), (268), Bl. 63
128^{v} (112)
129 (113)
129^{v} (114)
130 (115): (233), Bl. 192, (423), (473)
130^{v} (116): (116), Bl. 194^{v}, Bl. 195, (473)
131 (117): (473)
131^{v} (118): (473)
132 (119): (473)
132^{v} (120): (473)
133 (121): (473)
133^{v} (122): (473)
134 (123): (473)
134^{v} (124)
135 (125)
135^{v} (126)
136 (127): (126), (137)
36^{v} (128)
137 (129)
137^{v} (130)
138 (131)
138^{v} (132)
139 (133): (137)
139^{v} (134)
140 (135)
140^{v} (136)
141 (137): (141)
141^{v} (138)
142 (139)
142^{v} (140)
143 (141)
143^{v} (142)
144 (143)
144^{v} (144)
145 (145)
145^{v} (146)
146 (147)
146^{v} (148)
147 (149)
147^{v} (150)
148 (151): Bl. 194^{v}, Bl. 195, (259), (463)
148^{v} (152): (259)
149 (153): (259)
149^{v} (154): (300)
150 (155): (269)
150^{v} (156)
151 (157): (329)
151^{v} (158)
152 (159)
152^{v} (160)
153 (161)

153v (162)
154 (163): (329)
154v (164): (329)
155 (165): (329)
155v (166)
156 (167): (329)
156v (168): (329), (463)
157 (169): (329)
157v (170)
158 (171)
158v (172): (329)
159 (173): (329)
159v (174): (329)
160 (175): (329)
160v (176): (329)
161 (177)
161v (178)
162 (179): (329)
162v (180)
163 (181): (280)
163v (182)
164 (183): (280), (396)
164v (184)
165 (185): (281)
165v (186)
166 (187): (300)
166v (188)
167 (189): (270), (302)
167v (190): (302)
168 (191): (269), (284), (300), (303), (304)
168v (192): (304), (330)
169 (193): (330)
169v (194): (330)
170 (195): (306), (330)
170v (196): (300), (306), (330)
171 (197)
171v (198)
172 (199)
172v (200)
173 (201)
173v (202)
174 (203)
174v (204)
175 (205)
175v (206)
176 (207)
176v (208)
177 (209)
177v (210)
178 (211)
178v (212)
179 (213)
179v (214)
180 (215): (300)
180v (216): (330)
181 (217): (330)
181v (218): (330)
182 (219)
182v (220): (330)
183 (221): (300), (396)
183v (222): (300)
184 (223): (300), Bl. 242v
184v (224): (11′)
185 (225)
185v (226): (300)
186 (227): (255), (266), (267)
186v (228)
187 (229): (255)
187v (230): (255)
188 (231): (255), (266)
188v (232): (250), (268)
189 (233): (3′), (8′), Bl. 192, (473)
189v (234): Bl. 192, (473)

190 (–)
190v (–)
191 (–) } nicht vorhanden
191v (–) }
192 (–)
192v (–)
193 (–)
193v (–)
194 (–)
194v (–)
195 (–)
195v (–)

196 (235): (474), (478)
196v (236)
197 (237)
197v (238)
198 (239)
198v (240): Bl. 193
199 (241)
199v (242)
200 (243)
200v (244): Bl. 63
201 (245)
201v (246): Bl. 63v
202 (247): (473)
202v (248)

203 (249): (261)
203v (250): (255), Bl. 63
204 (251): (266)
204v (252)
205 (253)
205v (254)
206 (255): (229), (230), (231), (250), (262)
206v (256)
207 (257): (268)
207v (258)
208 (259): (151), (152), (410)
208v (260): (410)
209 (261): (249), (410)
209v (262): (255)
210 (263)
210v (264)
211 (265): (267), (271)
211v (266): (492)
212 (267)
212v (268)
213 (269): (284)
213v (270): (302)
214 (271)
214v (272)
215 (273)
215v (274): (279)
216 (275)
216v (276)
217 (277)
217v (278)
218 (279)
218v (280)
219 (281)
219v (282)
220 (283)
220v (284): (187), (191), (300)
221 (285)
221v (286)
222 (287)
222v (288)
223 (289)
223v (290)
224 (291)
224v (292)
225 (293)
225v (294)
226 (295)
226v (296)
227 (297)
227v (298)
228 (299)
228v (300): (330)
229 (301): Bl. 243v
229v (302)
230 (303): (330), (389)
230v (304)
231 (305): (330)
231v (306): (330)
232 (307): (330)
232v (308)
233 (309): (330)
233v (310): (330)
234 (311): (330)
234v (312): (330)
235 (313): (330)
235v (314): (330)
236 (315)
236v (316): (331)
237 (317)
237v (318)
238 (319)
238v (320)
239 (321)
239v (322)
240 (323): Bl. 241
240v (324): (331), (49′)

241 (–)
241v (–)
242 (–)
242v (–)
243 (–)
243v (–)
244 (–)
244v (–)
245 (–)
245v (–)
246 (–)
246v (–)
247 (–)
247v (–) nicht vorhanden

248 (325): (331)
248v (326): (331)
249 (327): (331)
249v (328): (331)
250 (329)
250v (330)
251 (331)
251v (332)
252 (333)

252v (334)
253 (335): (401)
253v (336)
254 (337)
254v (338)
255 (339)
255v (340)
256 (341)
256v (342)
257 (343)
257v (344)
258 (345)
258v (346)
259 (347)
259v (348)
260 (349)
260v (350)
261 (351)
261v (352)
262 (353)
262v (354)
263 (355)
263v (356)
264 (357)
264v (358)
265 (359): (479)
265v (360): (370)
266 (361): (367)
266v (362)
267 (363): (380)
267v (364): (473), (380)
268 (365): (480), (360)
268v (366)
269 (367): (360)
269v (368)
270 (369)
270v (370): Bl. 192, (473), (474), (479), (383)
271 (371): (479)
271v (372)
272 (373)
272v (374)
273 (375): (371), (385)
273v (376): (371), (384)
274 (377)
274v (378)
275 (379): (479)
275v (380)
276 (381): Bl. 192, Bl. 193v, Bl. 194, (251)
276v (382): (388)
277 (383): (474), (380)
277v (384): (376), (380)
278 (385)
278v (386)
279 (387)
279v (388): (473)
280 (389)
280v (390)
281 (391)
281v (392)
282 (393)
282v (394): (478)
283 (395)
283v (396): Bl. 284

284 (–)
284v (–)
285 (–)
285v (–)
286 (–)
286v (–)
287 (–)
287v (–) nicht vorhanden

288 (397)
288v (398): (479)
289 (399)
289v (400)
290 (401)
290v (402)
291 (403)
291v (404): Bl. 63
292 (405)
292v (406)
293 (407)
293v (408)
294 (409): (396), Bl. 284, (478)
294v (410)
295 (411)
295v (412)
296 (413)
296v (414)
297 (415)
297v (416)
298 (417)
298v (418)
299 (419)
299v (420)
300 (421)
300v (422)
301 (423)

301v (424)
302 (425)
302v (426)
303 (427)
303v (428)
304 (429)
304v (430)
305 (431)
305v (432)
306 (433)
306v (434)
307 (435)
307v (436)
308 (437)
308v (438)
309 (439)
309v (440)
310 (441)
310v (442)
311 (443)
311v (444)
312 (445)
312v (446)
313 (447)
313v (448)
314 (449)
314v (450)
315 (451)
315v (452)
316 (453): (394)
316v (454)
317 (455)
317v (456)
318 (457)
318v (458)
319 (459)
319v (460): (475)
320 (461)
320v (462)
321 (463)
321v (464)
322 (465)
322v (466)
323 (467)
323v (468)
324 (469)
324v (470)
325 (471)
325v (472)
326 (473): (476)
326v (474): (330)
327 (475): (480), (532)
327v (476): (532)
328 (477): (481)
328v (478)
329 (479)
329v (480)
330 (481): (532)
330v (482)

---

331 (–)
331v (–)
332 (–)
332v (–)

---

333 (483)
333v (484)
334 (485)
334v (486)
335 (487)
335v (488)
336 (489)
336v (490)
337 (491)
337v (492)
338 (493)
338v (494)
339 (495)
339v (496)
340 (497)
340v (498)
341 (499): Bl. 256, (84)
341v (500)
342 (501)
342v (502)
343 (503)
343v (504)
344 (505)
344v (506)
345 (507)
345v (508)
346 (509)
346v (510)
347 (511)
347v (512)
348 (513)
348v (514)
349 (515)
349v (516)
350 (517)
350v (518)

351	(519)	356	(529)
351^{v}	(520)	356^{v}	(530)
352	(521)	357	(531)
352^{v}	(522)	357^{v}	(532)
353	(523)	358	(533)
353^{v}	(524)	358^{v}	(534)
354	(525)	359	(535)
354^{v}	(526)	359^{v}	(536)
355	(527)	360	(537)
355^{v}	(528)	360^{v}	(538)

Insgesamt zeigen sich die Manuskripte der Pragmatia merklich ineinander verwoben, wie die zahlreichen Querverweise zwischen einzelnen Folio-Seiten belegen (*Übersicht 4*). Daraus geht auch hervor, daß die nicht mehr vorhandenen Seiten K 1 auf K 44 (= Bl. 88^{v}), Bl. 285^{v} und K 538 (= Bl. 360^{v}) und K 2 auf K 266 (= Bl. 211^{v}) zitiert werden. Vier Zitierungen ein und derselben Seite sind fünfmal und fünf Querverweise auf dieselbe Seite dreimal anzutreffen. Bei den häufigsten Querverweisen handelt es sich um die Seiten:

- K 191 (= Bl. 168) mit der wiederholten Bearbeitung des Problems der stellvertretenden Hypothese anhand der 4 Oppositionen des Mars der Jahre 1587, 1591, 1593 und 1595 und mit einer korrigierten Präzession;
- K 255 (= Bl. 206) mit der Breitenbetrachtung zweier Marsörter der Jahre 1589 und 1595 für denselben Ort der Erde in ihrer Bahn;
- K 370 (= Bl. 270^{v}), eine zum Kap. 28 (in der alten Numerierung) gehörende Seite, auf der der Bahnort des Mars für März 1587 aus den ekliptikalen Koordinaten berechnet und die Rechnung für 1590 begonnen wird.

Für diese drei Textstellen ist allerdings eine herausgehobene inhaltliche Gewichtung nicht ersichtlich.

Einzelne Teile des von Kepler paginierten handschriftlichen Materials sind hier aus der Pragmatia nach inhaltlichen Gesichtspunkten ausgegliedert und in die beiden anschließenden Teile dieses Bandes aufgenommen worden: einmal in einzelne Kapitel in der vorläufigen Numerierung und Anordnung (*Ad capita Commentariorum*), zum anderen in die aus der Pragmatia folgenden astronomischen Betrachtungen oder Erwägungen (*Considerationes*) (vgl. *Übersicht 3*).

Für eine Aufnahme handschriftlichen Materials der Pragmatia in die Thematik einzelner Kapitel sind insbesondere zwei Manuskriptgruppen in Frage gekommen:

Zum einen die Seiten K 371–K 388 (= Bl. 271–279^{v}). Diese gehen Bl. 42 voraus, auf dem ausdrücklich angemerkt ist: „Commentariorum in Theoriam Martis caput 27. Revisio Pragmatiae a folio 371 ad fol: 388"; zum anderen die Seiten K 336–K 370 (= Bl. 253^{v}–270^{v}). Sie gehen Bl. 54 voraus, das mit dem Vermerk beginnt: „Commentariorum in Theoriam Martis caput 28. Revisio Pragmatiae a folio 336 in folium 370." Ehe die Anordnung der anderen Manuskripte dieses Teils *Ad capita Commentariorum* näher erläutert wird, sei noch kurz auf den 4. und 1. Teil des handschriftlichen Materials in der hier vorgenommenen Gliederung eingegangen.

Der mit *Considerationes* überschriebene 4. Teil ist überwiegend aus dem letzten Viertel des Materials der Pragmatia (K 407 bis K 538 = Bl. 293–360^{v} mit wenigen Auslassungen) gebildet worden, um die Schlußfolgerungen und astronomischen Betrachtungen von dem mehr numerisch-rechnerischen Teil der Pragmatia abzusetzen. Er wird eingeleitet und abgeschlossen von zwei nicht zur Pragmatia gehörenden astronomi-

schen Überlegungen (Bl. 14–17^{v} u. 394–395^{v}). Dagegen fallen die den Band einleitenden Bemerkungen, begriffliche Ausführungen und Ausblicke des 1. Teils, der *Praeparatio*, (Bl. 4–8) aus dem Kontext der *Considerationes* mehr oder weniger deutlich heraus, zumal sie eine genaue stichwortartige inhaltliche Gliederung, die kennzeichnend für den Fortgang des Werkes ist, enthalten.[1] Es war daher angezeigt, sie überhaupt voranzustellen.

Abschließend sei nochmals auf das handschriftliche Material, das in der Anordnung von Hansch der Pragmatia vorausgeht (*Bl. 10–67^{v}*) und einzelnen Kapiteln zuzuordnen ist, eingegangen. Ohne diese Manuskripte nach inhaltlichen Kriterien angeordnet zu haben, paginiert sie Hansch in einer eher zufälligen Reihenfolge. Allerdings muß zu seiner Entschuldigung gesagt werden, daß ein inhaltlicher Zusammenhang der Berechnung und Reduktion von Beobachtungen, der Bestimmung vorläufiger Parameter der Marsbahn und Berechnung von Tabellen auf willkürlich angeordneten Blättern nur äußerst mühsam und selbst dann nicht immer eindeutig herzustellen ist.

Dennoch haben drei besondere Umstände, die von Hansch nicht beachtet wurden, die Inangriffnahme dieser schwierigen Aufgabe erleichtert: Zum einen hat Kepler einen kleinen Teil des Materials im Umfang von 24 Seiten, also etwa ein Fünftel, wiederum selber paginiert. Es handelt sich dabei um Material, das Kepler dem Kapitel XXXV – in der vorläufigen Numerierung – zugeordnet hat, wie die folgende Anordnung zeigt (vgl. *Übersicht 3*):

Bl. 49–52; 28–31; 18–21 (= K 1–K 24). Aus den zwei zeitlichen Datierungen: September 1603 auf Bl. 20^{v} (= K 22) und 3. Oktober 1603 auf Bl. 21 (= K 23) geht hervor, daß dieser Teil nach der Pragmatia niedergeschrieben wurde.

Zum zweiten finden sich auf einzelnen Seiten entweder direkte Verweise auf bestimmte Kapitel – dann besteht die Aufgabe darin, die entsprechenden Anschlußseiten aufzusuchen –, oder es sind Beobachtungen zeitlich datiert, die sich dann in einzelnen Kapiteln des gedruckten Werkes nachweisen lassen, so daß auch hier ein inhaltlicher Zusammenhang hergestellt werden kann. In dieser Weise ließ sich, der Kapitelanordnung des gedruckten Werkes folgend, der größere Teil des betreffenden handschriftlichen Materials, gliedern. Dazu seien noch die folgenden Erläuterungen gegeben:

Bl. 59–60 enthalten Parallaxenuntersuchungen anhand von Beobachtungen im Februar/März 1604 und Januar 1583; sie sind Kapitel XI zuzuordnen;

Bl. 65^{v}–67^{v} weisen Rechnungen anhand der in Kapitel XV zusammengestellten Beobachtungen auf, die auf Kapitel XVIII verweisen;

Bl. 22–26^{v} enthalten vorbereitende Rechnungen für die Erstellung von Tabellen, Überlegungen zu maximalen Bahnparallaxen sowie die Auswertung von 4 Beobachtungen: März 1590, Januar 1592, Dezember 1593, Oktober 1595. Sie lassen sich Kapitel XXVI zuordnen;

Bl. 42 bezieht sich auf Kapitel XXVII in der alten, Kapitel XXVIII in der endgültigen Numerierung und schließt, wie schon oben vermerkt, bei K 371–388 (= Bl. 271–279^{v}) an;

Bl. 53–56^{v}, in der hier geänderten Reihenfolge Bl. 54, 53, 55, beziehen sich auf Kapitel XXVIII (alt), Kapitel XXVII (endgültige Numerierung) und schließen, wie oben vermerkt, bei K 336–370 (= Bl. 253^{v}–270) an;

[1] Die hierin formulierten physikalischen Prinzipien der Planetenbewegungen (Bl. 4–5) und die frühe Disposition des Werkes (Bl. 6–7) sind bereits abgedruckt in: KGW III, S. 477–480 u. S. 457–460. Dagegen ist Bl. 8 mit der Festlegung einzelner Arbeitsschritte im Umkreis von Kapitel 39 (alt) bisher nicht ediert. Es ist von den vorausgehenden Blättern im Original auch vom Papier her durch ein ca. 6 cm breites Wasserzeichen, das im unteren Teil in die Buchstaben A, B ausläuft, deutlich unterschieden.

Bl. 10–13 schließen bei *Bl. 368–370*^{v} an. Ihnen folgen *Bl. 63* und *65*, und alle sind, wie den Überschriften zu entnehmen ist, auf Kapitel XXXII in der alten, Kapitel XLII in der endgültigen Numerierung zu beziehen. Bl. 13 trägt die Datierung 22. Mai 1605;
Bl. 49–52^{v}, *28–31*^{v} u. *18–21*^{v}, in diese Anordnung durch eine eigene Keplersche Paginierung gebracht, ist Kapitel XXXV in der alten Numerierung zugewiesen;
Bl. 32–41^{v}, *43–48*^{v}, *57–58*^{v} u. *61–62*^{v} lassen sich nach Beobachtungen und Rechnungen, wenn auch nicht in eindeutiger Reihenfolge, Kapitel LI zuordnen;
Bl. 64–64^{v}, gefolgt von einem Brieffragment Keplers an eine unbekannte Frau (Bl. 65), das thematisch nicht hierher gehört, lassen sich nach Beobachtungen und Tabelle auf Bl. 64^{v} Kapitel LIII zuordnen.

Schließlich sind neben der Keplerschen Paginierung eines kleinen Teils des hier zu betrachtenden handschriftlichen Materials und neben der Zuordnung des größeren Teils zu einzelnen Kapiteln als dritter Hinweis auf eine mögliche Anordnung der Manuskripte die besonderen Merkmale des von Kepler beschriebenen Papiers zu berücksichtigen. Dazu gehören Größe und Beschaffenheit der Bögen; gegenwärtiger Zustand wie Flecken und Farbe der Tinte; vor allem aber die auf den benutzten Papierbögen erkennbaren Wasserzeichen und Kettenlinien. Kepler hat Papier ohne Wasserzeichen oder Linien, mit Kettenlinien und Wasserzeichen jeweils für sich und schließlich mit Kettenlinien und Wasserzeichen gemeinsam verwendet, wobei mindestens acht verschiedene Wasserzeichen zu unterscheiden sind. Auf ihre Wiedergabe wird hier verzichtet, weil sie nur sporadisch Aufschluß über Fragen der Zuordnung einzelner Blätter geben und sich die Aussagekraft der Wasserzeichen für eine genauere Datierung der Blätter im frühen 17. Jahrhundert entsprechend der zunehmenden Zahl der Papiermühlen vermindert hat.

Insgesamt ist festzustellen, daß überwiegend Papier mit vertikal verlaufenden Kettenlinien verwendet wurde und nur gelegentlich Wasserzeichen vorhanden sind. An drei Stellen bleiben hiernach Zweifel, ob die neu vorgenommene Anordnung zutrifft:

In der Zuordnung zu Kap. XXXII (alt) fällt Bl. 12 zwischen Bl. 11 und Bl. 13 durch das Wasserzeichen (Breite 6 cm, unten in A, B auslaufend) heraus, ebenso Bl. 63 vor Bl. 65;
desgleichen für Kap. XXXV (alt) Bl. 30, 31 in der Anordnung zwischen Bl. 29 und 18, die aber jeweils die fortlaufende Kepler-Paginierung besitzen; schließlich für Kap. LIII Bl. 64 mit einem als Wappentier ausgeprägten Wasserzeichen, dem Bl. 65 ohne Wasserzeichen, aber mit vertikal verlaufenden Kettenlinien folgt.

An den Schluß des Kapitel-Teiles sind noch Texte gestellt, die aus der Kepler-Ausgabe von Frisch übernommen wurden[1] und in den Manuskripten nicht mehr auffindbar sind. Daraus geht eine Disposition der neu gefaßten Kapitel XXXII bis XXXIX zur Physik der Planetenastronomie hervor. Es werden also acht Kapitel physikalischen Inhalts eingeschoben.

[1] Johannes Kepleri Opera Omnia ed. Ch. Frisch, Vol. III, Frankfurt/Erlangen 1860, S. 18 f.

ANALYSE DES INHALTS

Im Vergleich zum gedruckten Werk, in dem die neue Planetenastronomie gleichsam Stück für Stück auseinandergefaltet wird und dessen innerer Aufbau sich als von einer strengen Logik diktiert darbietet, stellt das handschriftliche Material zu den Marskommentaren die noch nicht bereinigte Propädeutik dar. Wird der Leser dort von Kepler dazu eingeladen, auch an einigen Irr- und Umwegen teilzunehmen, um dennoch zielstrebig zum Schatz der Entdeckungen vorzudringen, so ist er hier in dem Labyrinth der hin und her laufenden Überlegungen und des scheinbar nicht endenden Zahlenmaterials weitgehend sich selbst überlassen. Denn hier bieten die Ausführungen Keplers, die noch nicht für eine Leserschaft bestimmt sind, nur gelegentlich eine Orientierung nach vorn und im Zusammenhang des Ganzen an.

Es ist daher angezeigt, das handschriftliche Material in sich stärker zu gliedern. Dabei soll nicht so sehr einer strengen Chronologie in der Abfolge der einzelnen Arbeitsschritte Keplers – soweit sie sich überhaupt feststellen läßt –, gefolgt, sondern mehr die innere Forschungslogik der noch vorhandenen Ausführungen Keplers zum Ausdruck gebracht werden. Bei allem ist zudem zu bedenken: Kepler strebt nicht mit traumwandlerischer Sicherheit seinem Ziel zu, sondern tastet sich zögernd, wenn auch konsequent heran.

Diese Vorgehensweise spiegelt sich auch in der *sprachlichen Begrifflichkeit* der Texte wider, in denen Kepler vorzugsweise Adverbien des logischen Folgerns, der Einschränkung wie auch der Bekräftigung benutzt, also insgesamt des bewertenden Schließens. Hier seien einige Beispiele angeführt für

- Adverbien des Folgerns: adhuc (noch mehr, insoweit), ergo (folglich, also), hactenus (bis hierher, bis jetzt), hinc (von hier aus, daher), huc (hierzu, so weit), inde (daher, hierauf), invicem (auf der anderen Seite, dagegen), nempe (nämlich, offenbar), quorsum (wozu);
- Adverbien der Einschränkung: nimis (zu sehr, allzu), nisi quod (außer daß, nur daß);
- Adverbien der Bekräftigung: admodum (mindestens, völlig), imo (ja sogar, keineswegs), planè (ausdrücklich, gewiß), praesertim (zumal, besonders), potissimum (vornehmlich, hauptsächlich), quidem (gewiß, allerdings), sane (gewiß, durchaus), unâ (zusammen, zugleich), utique (unbedingt, zumal).

Auf die fachterminologische Begrifflichkeit wird bei der Analyse der betreffenden Textstellen von Fall zu Fall näher eingegangen.

Im folgenden werden die Ausführungen des in die vier Gruppen gegliederten Materials analysiert und erläutert, wobei die jeweiligen Manuskripte in der Paginierung nach Hansch zitiert werden.

a) Praeparatio

Der Plan einer gezielten Vorbereitung des Werkes wird nicht vorgelegt, wie hier auch keine frühe Disposition des gedruckten Werkes „Astronomia Nova" vorliegt. Derartige die neue Planetenastronomie vorbereitenden Untersuchungen werden in der Pragmatia ausgeführt. Dazu wird in dem ersten Text eine Übersicht gegeben, während die zweite Textgruppe Ausführungen zu den physikalischen Prinzipien der Planetenbewegung enthält.

Die *Praeparatio ad Commentaria in Theoriam Martis* (*Bl. 6–7*^{v}) bietet in 42 durchnumerierten Punkten und Abschnitten einerseits eine genau gegliederte Aufstellung von

bisher ausgeführten Arbeitsschritten Keplers, insbesondere während seines ersten Aufenthalts in Böhmen im Jahr 1600, andererseits einen Plan zur Fortsetzung dieser Arbeiten. Es geht zunächst darum, im Anschluß an vorliegende Tafeln und Beobachtungen Tychos mittlere Oppositionen des Mars in wahre zu überführen, vorläufige Bahnparameter zu berechnen und mit dem ptolemäischen Äquanten die geteilte Exzentrizität einzuführen. Ferner wird bereits mit der Erdbahn die zweite Ungleichheit untersucht und die Halbierung der Exzentrizität vermutet. Zugleich sollen die Ergebnisse aus der Sonnentheorie zur Kontrolle der Bahnparallaxen auch für die inneren Planeten Merkur und Venus herangezogen werden. Des weiteren werden ergänzende Schritte zur Bestimmung der Parameter der Marsbahn mit Einschluß von Bahnneigung und Richtung der Knotenlinie programmatisch festgelegt. Die stellvertretende Hypothese wird nur in einer vermutlich späteren Anmerkung genannt, während von der nichtkreisförmigen Planetenbahn noch nicht die Rede ist. In einer Anmerkung wird lediglich auf die Untersuchung der Entfernungen mittlerer Örter, für die sich ergeben hat, daß sie nicht auf einem Kreis liegen, aufmerksam gemacht.

Ist in dieser „Praeparatio" also eine vage Programmatik, über die sich Kepler zu den genuinen Methoden der Untersuchung der Planetenbewegung erst hinbewegt, zu sehen, so enthält die hier anschließend wiedergegebene Aufstellung (*Bl. 8*) nur stichwortartig ein fragmentarisches Arbeitsprogramm. Die Thematik reicht von dem aus der Geschichte der Astronomie überlieferten Problem eines Ovals für den Epizykel der mittleren Planeten-(Merkur-)Bahn und dessen Widerlegung, über die Analyse der Breitenbewegung bis hin zur Prüfung der zeitlichen Veränderung einzelner Bahnelemente.

Die anschließenden *Axiomata physica* (*Bl. 4–5*^{v}) gehören zu den wenigen explizit physikalischen Texten des handschriftlichen Materials. Im Gegensatz zur Einschiebung von den neuen physikalischen Kapiteln (XXXII–XXXIX) in die alte Disposition des Werkes (vgl. Teil 3: *Ad Capita Commentariorum*) bietet der vorliegende Text eine bemerkenswerte Vorarbeit Keplers zur naturphilosophischen Begrifflichkeit vor der Konzipierung dieser Kapitel und ist daher in den Zeitraum 1602 bis 1603 zu datieren. Im besonderen werden bereits Gedanken der Thematik von Kapitel XXXIII – die den Planeten bewegende Kraft liegt in der Sonne – und von Kapitel XXXVIII – die eigene Bewegungskraft (*vis motrix*) des Planeten – angesprochen, aber noch vor einer Rezeption der Gilbertschen Lehre über den Magnetismus.

Indem sich der Text mit der Bewegungslehre der spätscholastischen Naturphilosophie auseinandersetzt, ist er als ein Zwischenschritt Keplers auf dem Weg zur physikalischen Begründung der Astronomie zu begreifen.

Als Bewegungsprinzipien werden die *facultas naturalis* und das *principium animale* unterschieden. Während das natürliche Vermögen in der an einen Körper gebundenen bewegenden Kraft (*vis motrix*) oder *natürlichen Kraft* (*vis naturalis*) zum Ausdruck kommt, äußert sich das animalische oder seelische Prinzip als das einem Körper selbst innewohnende Prinzip der Tätigkeit oder Bewegung in der *hormé* (dem Ansturm oder Impuls, der raschen Bewegung). Wenn der Körper in Bewegung gesetzt wird, besitzt er dafür einen *nutus* (Bewegungsverlangen, Willen), dem eine *antispasis* (Widerstreben, Reaktion) entgegensteht. Ohne äußere Einwirkung von Kräften – hier klingt die vorsichtige Formulierung eines noch unvollständigen Trägheitsprinzips an – besitzt der Körper oder eine körperliche Substanz die Neigung, in Ruhe zu verharren. Zugleich aber ist infolge der natürlichen, durch den Körper strömenden Kraft ein Bestreben vorhanden, zwei voneinander getrennte Teile derselben nach dem Gesetz der Waage (im reziproken Verhältnis der Entfernungen zu ihren Massen) an einem Ort dazwischen zu vereinigen.

Am Schluß dieses bemerkenswerten Textes, der seiner Begrifflichkeit nach für den

Druck der „Astronomia Nova" nicht berücksichtigt worden ist, wird noch das animalische Prinzip an den inneren Organen des Menschen, insbesondere an der Tätigkeit der Herzkammer (ventriculus), veranschaulicht und ansatzweise auf die Planetenbewegung übertragen.

b) Pragmatia

Um 1600, als die Theorie der Planetenbewegung von Kepler am Beispiel des Mars in Angriff genommen wurde, hatte sie trotz der ersten heliozentrischen Transformation durch Copernicus und trotz der Präzision von Tychos Beobachtungsdaten den Wissensstand der Antike noch nicht merklich hinter sich gelassen. Für Copernicus ging es darum, zwar das Prinzip der Einfachheit in der Astronomie geltend zu machen, aber das antike Postulat der gleichförmigen Kreisbewegung der Planeten, das er bei Ptolemäus durch die Einführung des *punctum aequans* verletzt sah, neu einzusetzen, während die Tychonischen Beobachtungen erst noch der Auswertung bedurften. Zögernd nur wurden die Vorzüge des copernicanischen Systems anerkannt und dann aber zumeist eher in hypothetischer Hinsicht im Sinne von Andreas Osiander als bloße Rechenhypothese.

Kepler konnte in seinen eigenen Untersuchungen einer neuen Methode des naturwissenschaftlichen Forschens zum Durchbruch verhelfen, ging es ihm doch nicht mehr um die „Rettung der Phänomene", sondern um die tatsächliche Verfassung des Alls respektive des Sonnensystems.[1] Entsprechend seiner eigenen Hypothesenauffassung wollte er zur Natur der Dinge selbst vordringen, und das hieß für seinen Untersuchungsgegenstand: die Transformation des copernicanischen Systems in einen konsequenten Heliozentrismus beweiskräftig zu Ende führen, sowohl in mathematischer wie auch in physikalischer Hinsicht. Indem Kepler in der Sonne den physikalischen Grund der planetarischen Bewegung erkannte, wurde der Mittelpunktskörper des Systems als Dreh- und Angelpunkt der Planetenbewegung in die Untersuchungen miteinbezogen und das astronomische Forschungsprogramm dergestalt erweitert. Was Kepler als astronomische Prinzipien vorgefunden und bei seinen Untersuchungen vorauszusetzen hatte läßt sich in drei Punkten zusammenfassen:

1. Geometrisches Bahnmodell für die Marsbewegung ist die Kreisbahn, nach Ptolemäus der exzentrische Kreis (Exzenter) mit geteilter Exzentrizität und Epizykel, nach Copernicus Exzenter mit Epizykel.[2]
2. Das Zentrum des Planetensystems, zugleich Schnittpunkt aller Apsidenlinien, liegt Copernicus zufolge nicht im Mittelpunkt der wahren Sonne, sondern in der mittleren Sonne, also im Mittelpunkt der Erdbahn. Es liegt – wie auch entsprechend bei Ptolemäus die Erde als Bezugspunkt – exzentrisch.
3. Neben der Kreisförmigkeit der Bahn ist die Gleichförmigkeit der Kreisbewegung als zweiter Teil des antiken Postulats dadurch berücksichtigt, daß Ptolemäus einen zweiten Kreis, den Ausgleichskreis, annimmt, dessen Zentrum durch einen zweiten exzentrischen Punkt, den Ausgleichspunkt oder das *punctum aequans*, gegeben ist. Dieser liegt in gleichem Abstand vom Zentrum des Exzenters wie die Erde als Exzentrum und zudem auf der Apsidenlinie. Nach Copernicus liegt der Ausgleichspunkt im Mittelpunkt des exzentrischen Kreises selbst.

[1] J. Mittelstraß, Die Rettung der Phänomene, Berlin 1992, S. 197 ff.
[2] Vgl. hierzu: Max Caspar, Neue Astronomie, München/Berlin 1929. Einl. des Hrsg. S. 7* ff.

Für Kepler geht es in erster Linie darum, die Teilung der Exzentrizität für die Planetenbahn entsprechend Punkt 3 anhand des Beobachtungsmaterials nachzuweisen und sie mit Punkt 2 in Verbindung zu bringen, also die Lage und die gegenwärtigen Abstände der drei Punkte Exzentrum – Zentrum – Ausgleichspunkt aus den Beobachtungen zu bestimmen. Das hier in geometrischer Form vorliegende Problem der Bahnbestimmung eines ptolemäischen, aber heliozentrisch transformierten Exzentermodells führt schließlich zur Formulierung der Aufgabenstellung der *hypothesis vicaria* oder der „stellvertretenden Hypothese", deren Lösung Kepler nur über ungezählte iterative Rechnungen möglich ist. Das ist der hauptsächliche Inhalt der rund 500 Folioseiten seiner Pragmatia. Allerdings sind die verschiedenen thematischen Schwerpunkte miteinander verwoben und oft, da kommentierende Bemerkungen Keplers fehlen, nur schwer voneinander zu trennen und als solche zu erkennen. Einen groben Überblick geben die in *Übersicht 5* zusammengestellten Seitenüberschriften und von Kepler hervorgehobenen Schwerpunkte.

ÜBERSICHT 5
Übersicht über die Manuskripte der Pragmatia

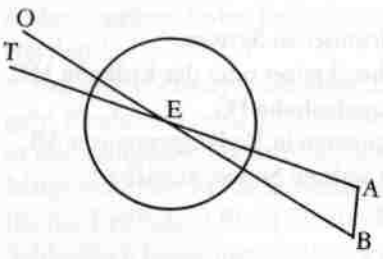
TITEL/INHALT	PULKOWO XIV	KEPLER-PAGINIERUNG
Austrinus ergo acronychios circiter, quia computatio non est praecisa	84	35
Computatis decem acronychiois sic inveni	90^{v}	48
Repetatur operatio cum apogaea et perigaea	99^{v}	66
Hactenus lineae hae in diversis locis eccentricis	101^{v}	70
Pro methodi quaerendi observationes commodas	107^{v}	82
Pro quaerendis observationibus	117	101
Loca Martis requisita	121–126^{v}	1–12
Jam sumamus ad manus aliam operationem pro eadem probando, primae similem	127	109
Ad fol. 127. Loca Martis observata	136	
Tabulae distantiae Terrae a Sole ad quinos gradus ab apogaeo	143	141
Tabula inclinationum ad gradus singulos	143^{v}	142
Reducatur jam in tabella oppositonum Martis et Solis locus eclipticus per inclinationis angulum ad circulum Martis	144	143
Pro eruendo apogaeo	145^{v}	146
Ex quatuor Martis oppositionibus cum vero loco Solis inquirere eccentricitatem, apogaeum et corrigere motum medium	149^{v}	154
Comparatio duorum casuum	161	177
Fiat recapitulatio	168	191
Ad schema fol. 234	192–195^{v}	
In perihelio	201^{v}	246
Eandem repetemus operationem per alia duo exempla	203^{v}	250

Exploretur quo loco error circa eccentricitatem viae sit maximè sensibilis et quantum efficiat	211	265
Tempora ex Magino	215	273
Sunt sex triangula ex quibus circuli totidem earumque eccentricitates et apogaea quaeruntur	223	289
Judicium super hac speculatione	228	299
Revisio Pragmatiae, qua eccentricitas, aequatio, distantia centrorum et media longitudo investigantur	228^{v}	300
Ad fol. 323 et seqq.	241–247	
Repetitio locorum acronychiorum ex nova hypothesi eoque vicariâ non verâ	245	
Recapitulatio omnium praeteritorum quae circa hunc casum explorata sunt	250	329
Dies periodi	252–252^{v}	333–334
Syllogè [omnium tabellarum, in quibus comparationes observationum Martis institutae sunt]	253	335
Repetitio meae formae	282	393
Ad fol. 396	284–287	
Collectio et consideratio	289^{v}	400

Für Kepler zeigt es sich bald, daß sein Hypothesenansatz dem physikalischen Gehalt nach unzureichend, eben nur „stellvertretend" ist. Hier ist auch der theoretische Anspruch schwerwiegend: Während es in der alten Theorie stets darum ging, die jeweils besondere Hypothese mit den Beobachtungen in Übereinstimmung zu bringen, also das Modell den Phänomenen anzupassen, stellt sich für Kepler die Aufgabe nun so, eine allgemeine Theorie der Planetenbewegung aufzustellen, bei der eben – ganz so, wie es sein Hypothesenbegriff verlangt – ein neues Modell in Übereinstimmung mit der Natur selbst zu entwerfen ist.

Bereits im *Mysterium Cosmographicum* von 1596 hat Kepler in der Absicht, ein neues Weltmodell aufzubauen, den Weltmittelpunkt vom Mittelpunkt der Erdbahn in den Sonnenmittelpunkt verlegt.[1]

Diese erste Transformation sei für den Mars an Abb. 1 näher erläutert.



Es bezeichnen:
A die Sonne, Mittelpunkt des Systems,
B Mittelpunkt der Erdbahn,
E Mittelpunkt des Marsexzenters,
BEO die Richtung des Apogäums,
AET die Richtung des Aphels des Mars.

Dabei schwanken B und E entsprechend der Keplerschen Umformulierung der copernicanischen Hypothese um den Betrag der jeweiligen kleinen Exzentrizitätskreise um B und E, die sich jeweils aus der vektoriellen Verschiebung des Epizykels in den kleinen Kreis um das Zentrum ergeben. Damit ist zugleich eine Möglichkeit vorhanden, die zeitliche Veränderung der Apsidenlinie darzustellen. AB, die Exzentrizität der Erdbahn, erreicht den größten Wert zur Zeit von Ptolemäus mit 4170, nahezu den

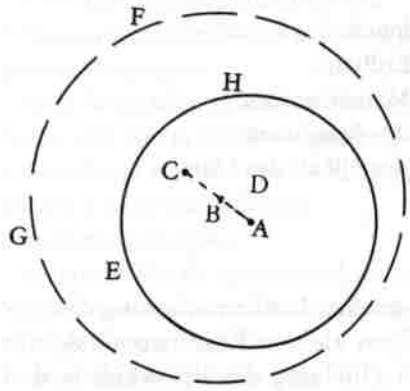
[1] Mysterium Cosmographicum, cap. XV. In: KGW I, S. 50 ff.

kleinsten Wert zur Zeit von Copernicus um das Jahr 1525 mit 3230 (Kepler: 3219), wenn der Radius zu 100 000 angenommen wird (bei Copernicus: 10 000 mit entsprechender Reduzierung der anderen Zahlen).[1] Der Exzentrizitätskreis um E besitzt r = 7602½, den dritten Teil der mittleren Exzentrizität des Deferent EB = 22 807½, während die Exzentrizität von der Sonne AE = 20 342 beträgt. Dementsprechend bestimmen sich die Apsidenlinien zur Zeit des Copernicus: BEO, die Richtung des Apogäums, in 27° ♌; AET, die Richtung des Aphels, in 4°21 ♏.

An diese frühe heliozentrische Transformation knüpft Kepler am Beginn der *Pragmatia* wieder an (*Bl. 68–70*^{v})[2], wobei die Rechnung sowohl auf den mittleren Radius der Marsbahn wie auch der Sonnenbahn normiert (r = 100 000) wird. Schon hier zeigt sich für Kepler der notwendige Übergang von den mittleren zu den wahren Oppositionen, bei denen die Bahnparallaxe zu Null wird. Für zwei Marsoppositionen der Jahre 1580 und 1582 aus den Braheschen Tafeln der Oppositionen stimmt die Rechnung mit den zuvor abgeleiteten Werten der Richtung der Apsidenlinie und der Bahnexzentrizität nicht überein.

Kepler unterbricht nun die Vorgehensweise und geht zur Breitenanalyse über, um hieran die Überleitung zum strengen Heliozentrismus zu prüfen und zu demonstrieren (*Bl. 71–75*). Die Annahme, daß die Planetenbahn eine konstante Neigung gegen die Ekliptik besitzt, setzt voraus, daß die Knotenlinie als Achse oder Schnittgerade beider Ebenen durch die wahre Sonne läuft. Sie ist empirisch bestätigt (verifiziert), wenn aus zwei Oppositionsbeobachtungen maximaler nördlicher und südlicher Breite, welche die Bahnachse festlegen, ein und derselbe Neigungswinkel resultiert. Ein zweites Verfahren besteht darin, für je drei Breitenbeobachtungen zu untersuchen, ob die Planetenörter, indem sie dieselbe Bahnneigung ergeben, auf einem gegen die Ekliptik geneigten Großkreis liegen. Zu diesem Zweck ist die Lage der Knotenlinie relativ zur Apsidenlinie zu bestimmen.

Nach diesen infolge von Rechenfehlern zunächst nicht weiter vertieften Breitenuntersuchungen kehrt Kepler zur Erörterung der Geometrie der Planetenbahn zurück, also zur Frage, ob die verschiedenen geometrischen Modelle von (a) Konzenter mit Doppelepizykel, (b) Exzenter mit einfachem Epizykel und (c) Exzenter mit Ausgleichskreis einander äquivalent sind (*Bl. 75*^{v}*–78*^{v}).[3] Aber nicht der Frage der mathematischen Gleichwertigkeit der verschiedenen Bahnmodelle gilt Keplers Interesse, sondern vielmehr den näheren Modalitäten des von Kepler zugrunde gelegten Exzentermodells mit Ausgleichskreis. Dazu wird näheres auf *Bl. 75*^{v} ausgeführt (vgl. Abb. 2).

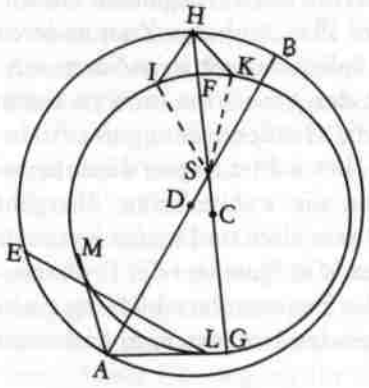


Es seien im copernicanischen System:
A Zentrum des Jahreskreises oder der Erdbahn HE,
B Zentrum der Planetenbahn FG,
C Zentrum des Äquanten in Verlängerung von AB,
D Mittelpunkt der wahren Sonne, zunächst ohne Bedeutung.

[1] Copernicus, De Rev. Lib. III, cap. XXI.
[2] Zuordnung zu cap. V u. cap. VIII der Astronomia Nova.
[3] Diese Fragen sind ausführlich in Teil I des gedruckten Werkes untersucht, insbesondere in cap. II–IV (KGW III, S. 66–77).

Es folgt nun die schwerwiegende Frage, in welcher Weise sich die Bewegungsverhältnisse dieses Modells ändern, wenn C, von dem aus der Planet auf dem Ausgleichskreis in gleichen Zeiten gleiche Bögen beschreibt, in die Verbindungsgerade DB zu liegen kommt, seine Lage also bezüglich Mittelpunkt der wahren Sonne und Zentrum des Exzenters bestimmt ist. In dieser Einbeziehung der wahren Sonne, zunächst in rein geometrischer Weise, finden wir den ersten Ansatz zur Aufstellung und Erörterung in der Übertragung auf die verschiedenen Bahnmodelle (*Bl. 76–77*^{v}), die dann, weil die geometrische Demonstration nicht voranschreitet, numerisch fortgesetzt wird (*Bl. 78–78*^{v}).

Von Anfang an hat Kepler bei den Untersuchungen der Marsbahn die Verhältnisse zur Erdbahn wegen des Zusammenhangs beider mitbedenken müssen. Die Verbindung beider wird in der Planetenastronomie durch die jährliche Parallaxe – oder Prosthaphaerese – hergestellt, d. i. die Differenz zwischen der heliozentrischen und geozentrischen Länge des Planeten, die ebenso in der Umrechnung der Breiten eine Rolle spielt. Es ist unmittelbar einzusehen, daß die Größe der jährlichen Parallaxe von der gegenseitigen Stellung beider Himmelskörper abhängig ist und damit, übertragen auf ihre Bahnen, von der Lage des Mars und der Erde bezüglich der jeweiligen Apsidenlinien.



Es seien (Abb. 3)
D Mittelpunkt der Marsbahn,
C Mittelpunkt der Erdbahn,
(beide als Exzenter angenommen,
Ausgleichspunkte weggelassen)
S die Sonne im Schnitt von
ADB Apsidenlinie der Marsbahn und
GCF Apsidenlinie der Erdbahn.

Befindet sich der Planet auf der Verlängerung von der Apsidenlinie der Erdbahn in H und wird von zwei Erdörtern I, K symmetrisch zu dieser Linie beobachtet, dann sind die Parallaxen gleich groß ($\sphericalangle$ IHS = $\sphericalangle$ KHS), nicht aber, wenn Mars in E senkrecht zu GCF steht und von den Örtern L, I der Erdbahn (mit den mittleren Anomalien α, 180°–α) beobachtet wird. Und ebenso sind die Parallaxen ungleich, wenn sich Mars im Aphel A der eigenen Bahn befindet und die dazu symmetrischen Erdörter L, M betrachtet werden.[1]

Auf diese Zusammenhänge zur Bahnparallaxe und damit zur zweiten Ungleichheit geht Kepler bei seinen Untersuchungen ein, um zunächst vorhandene Unstimmigkeiten in der Längen- und Breitendarstellung des Mars zu klären (*Bl. 78*^{v}*–82*). Verschiedene Möglichkeiten für eine Abänderung der Bahnverhältnisse werden erörtert, selbst die, für die Erdbahn (*Bl. 78*^{v}) oder für die Marsbahn eine ovale Form anzunehmen (*Bl. 79*). Schließlich bestimmt Kepler, wie oben erläutert, für Bahnörter des Mars in Nähe seiner Apsidenlinie und in mittleren Längen die jährliche Gleichung und damit die Beziehung zu den Bahnparametern der Erde (*Bl. 79*^{v}*–82*).

In einem vorläufigen Resümee verschafft sich Kepler einen Überblick über die bisherigen Ergebnisse und über die weitere Vorgehensweise (*Bl. 82*^{v}*–83*^{v}). Zuletzt hat die Analyse der Breitenbewegung – in Nähe der Apsidenpunkte des Mars bei maximalen Breiten – die Halbierung der Exzentrizität, also die Gleichheit der Strecken punctum aequans – Zentrum des Exzenters und Zentrum des Exzenters – Sonnenort, nahegelegt,

[1] Vgl. insbesondere cap. XXII der Astronomia Nova.

wobei die ovale Form der Erdbahn nach wie vor plausibel erscheint (*Bl. 83*). Nachdem bisher die maximale nördliche Breite untersucht worden ist, wird nun die Untersuchung auch auf die maximale südliche Breite weiterer akronychischer Örter (Örter in der Nähe der Opposition) ausgedehnt; wobei bereits vorläufige Bahnelemente zur Darstellung der Breitenbewegung (Neigung, Knotenlinie, Knotenbewegung) vorliegen. Die betreffenden Untersuchungen, die auch die Kreisförmigkeit der Marsbahn überprüfen sollen, ergeben schließlich stichhaltige Gründe dafür, daß die gegenseitigen Abstände der einzelnen Bahnbezugspunkte noch weiter verändert werden müssen und die numerischen Relationen noch variabel sind (*Bl. 84–94*^{v}).

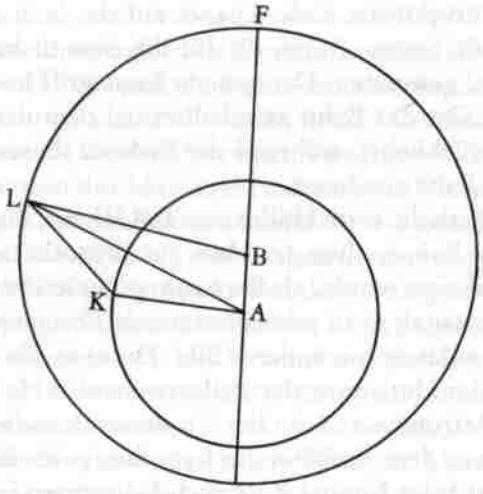
Zwei besonders beachtenswerte Umstände bei den bisherigen Untersuchungen Keplers seien hervorgehoben: Zum einen werden die an den verschiedenen Bahnmodellen vorgenommenen Analysen der Bewegung von Mars und Erde in Länge von vornherein mit der Analyse der Breitenbewegung in Verbindung gebracht, so daß aus dem Zusammenhang beider Rückschlüsse auf die Bahnparameter wie auch auf die jährliche Gleichung gezogen werden. Hier dient also die Breitenanalyse vor Aufstellung der stellvertretenden Hypothese nicht nur der Reduktion der Bahnörter des Mars – wie in der Astronomia Nova, cap. IX –, sondern auch schon der Kritik der vorliegenden vorläufigen Hypothesen einschließlich der Kreisförmigkeit der Planetenbahn. Zum anderen werden die numerischen Rechnungen hauptsächlich bezüglich der mittleren Sonne ausgeführt, obwohl sich Kepler ja über die Notwendigkeit der Transformation zu einem strengen Heliozentrismus im klaren ist. Um sich über die Größenordnung der Änderung der Mittelpunktsgleichung Klarheit zu verschaffen, betrachtet Kepler die entsprechende Verlegung des Exzenters, wenn die mittlere in die wahre Sonne übergeht (*Bl. 93–94*). Dann wird für einen mittleren Bahnort auf dem alten und neuen Exzenter bezüglich des unverändert als Blickpunkt angenommenen Mittelpunktes der Erdbahn – wie anhand der Figur auf *Bl. 93*^{v} demonstriert wird – die Exzenterverschiebung einen kleinen Betrag von rund 5′ bewirken, so daß für die folgenden Untersuchungen vorerst an der mittleren Sonne festgehalten werden kann.[1]

Wird das Verhältnis der Entfernungen zwischen den Zentren vertauscht, weil der Äquant zu reduzieren ist, ergibt sich für Bahnörter im Oktanten eine maximale Differenz von 40′ (*Bl. 94–95*). Unter Hinzuziehung der von Tycho Brahe zusammengestellten Übersicht mittlerer Oppositionen des Mars der Jahre 1580–1600[2] sowie von Beobachtungen außerhalb der Opposition (*Bl. 95*) werden die Breitenuntersuchungen unter Berücksichtigung der Entfernung des Mars von der Erde bei dessen Annäherung an das – noch so bezeichnete – Perigäum fortgesetzt (*Bl. 95*^{v}*–97*^{v}). Hier macht Kepler von seinem neu eingeführten Kunstgriff Gebrauch, den Mars nach Ablauf des Vielfachen der siderischen Umlaufszeit des Planeten am selben Bahnort von verschiedenen Punkten der Erdbahn aus zu beobachten, wie hier zu Zeitpunkten der Jahre 1580 und 1595.

Zur Klärung der auftretenden Widersprüche, die sich aus den Breitenbeobachtungen und den radialen Abständen von Mars und Erde ergeben, werden die Veränderung der Bahnexzentrizität des Mars für Bahnörter in Quadratur zur Apsidenlinie und in den Oktanten sowie die Geschwindigkeitsänderungen in diesen Punkten erörtert (*Bl. 98–99*). Aus dem Vergleich der Durchmesser resultieren wiederum Hinweise auf eine ovale Bahnform. Die Berechnungen verschiedener Bahnörter aus den Beobachtungen ergeben für das hier zugrunde gelegte einfache Bahnmodell von *Bl. 95*^{v} für unterschiedliche Anomalien und Bahnparallaxen (*Bl. 99–106*^{v}) die in Tabelle *Bl. 101*^{v} zusammengestellten Werte. Die Bahngeometrie für einen Marsort ist in Abb. 4 ersichtlich.

[1] In der Astronomia Nova (A. N.) ist diese Untersuchung ausführlich in Teil I, cap. V dargestellt (vgl. insbesondere KGW III, S. 78 f.).

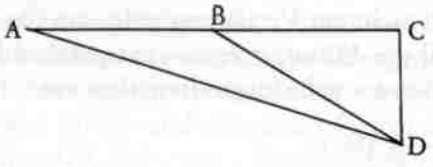
[2] Vgl. A. N., cap. VIII.



Es seien:
A Zentrum der Erdbahn (mittlere Sonne),
B Zentrum der Marsbahn,
F Apogäum (mittleres Aphel).
Ist L ein Ort in der Marsbahn, K ein Ort in der Erdbahn, so sind die in der Tabelle auftretenden Größen:
FAL Anomalie von L,
LA Entfernung des Mars vom Zentrum,
LB sein mittlerer Bahnhalbmesser
LK die Entfernung Mars – Erde,
AB Exzentrizität.

Für jeden Beobachtungswert ergeben sich also jeweils andere Werte für Bahnhalbmesser und Exzentrizität.

Insbesondere ergibt sich für mittlere Örter ein kleinerer Durchmesser als für die Apsiden, wozu die Breite nur einen geringen Teil beiträgt (*Bl. 102*). Hieraus werden Rückschlüsse auf den gegenseitigen Abstand der Zentren der Exzenter bezüglich Erde und Sonne gezogen (*Bl. 102*^{v}). In dem zugrunde gelegten Bahnmodell läuft das Zentrum des Exzenters (B in Abb. 4) wegen des Äquanten in einem kleinen Kreis herum (*Bl. 105*^{v}). Die nähere Untersuchung dieser Bewegung für ausgewählte Anomalien anhand verschiedener Erdörter bei jeweils demselben Marsort (*Bl. 107*^{v}*–111*) ergibt die auf *Bl. 110*^{v} – gegenüber den Skizzen der sonst üblichen Figuren – stark vergrößert dargestellte spiralförmige Linie, auf der sich also das Zentrum des Exzenters bezüglich des Zentrums des Jahreskreises A (oder der mittleren Sonne) bewegt. In der Fortsetzung dieser Überlegung für andere Anomalien und maximale nördliche und südliche Breiten in Nähe der Apsidenpunkte (*111*^{v}*–115*^{v}) ergeben sich wieder neue Anhaltspunkte für die Entfernungen, wie prinzipiell aus Abb. 5 (entsprechend Fig. auf *Bl. 112*^{v}) ersichtlich.



Es seien:
A Zentrum der Erdbahn
B die Erde
D das Apogäum (mittleres Aphel) in der Planetenbahn, zugleich Marsort,
C projiziert auf die Ekliptik.

Dann sind ∢ CBD die beobachtete Breite des Planeten und CD der Radius des Breitenkreises, der noch auf die mittlere Entfernung des Planeten von A (hier = 151 600) zu reduzieren ist. Da die berechneten Knoten nicht genau diametral zu liegen kommen, beschließt Kepler für das weitere Vorgehen, die Breitenrechnung auf die wahre Sonne zu beziehen, durch ihren Mittelpunkt also die Knotenlinie laufen zu lassen, während die radialen Entfernungen vorerst noch auf die mittlere Sonne bezogen bleiben (*Bl. 116–116*^{v}).

Nach diesen klärenden Vorarbeiten, die überwiegend auf Teil I des gedruckten Werkes zu beziehen sind, kann sich Kepler dem zentralen Bereich seiner Aufgabenstellung zuwenden, nämlich der Erforschung der wahren Bahn des Planeten Mars. Hier macht nun Kepler eine für den weiteren Fortgang entscheidende Überlegung, die Untersuchung der zweiten Ungleichheit, also die der Erdbahn, voranzustellen. Dies ist deswegen erforderlich, weil die Kenntnis der Erdbahn die dazu nötige Rückführung der

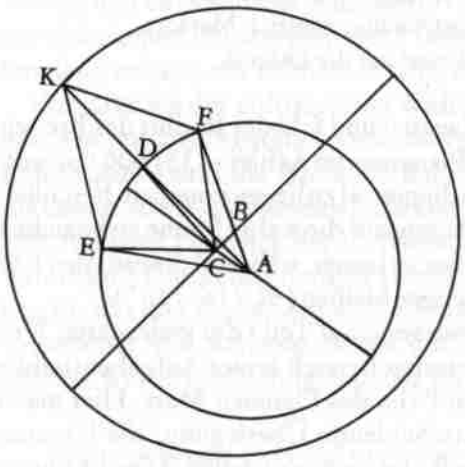
durch die Beobachtungen vorliegenden Radiusvektoren Erde–Planet auf die Sonne gestattet. So werden erst die radialen Abstände Sonne–Mars, die für die eigentliche Untersuchung der Marsbahn benötigt werden, gewonnen. Der geniale Kunstgriff besteht darin, ein und denselben exzentrischen Ort der Bahn anzuhalten, zu dem der Planet nach ganzen siderischen Umläufen zurückkehrt, während die Erde zu diesen Zeiträumen ganz unterschiedliche Örter ihrer Bahn einnimmt.

Diese Überlegungen füllen im gedruckten Werk die erste Hälfte von Teil III aus, die dort dargelegt werden, nachdem die vorläufige Bahnanalyse des Mars zur „hypothesis vicaria", der stellvertretenden Hypothese, falsifiziert wurde, als Rechenhypothese aber aufrecht erhalten wird. Der aus der Manuskriptanalyse zu rekonstruierende Fortgang des Keplerschen Forschungsprogramms zeigt indessen ein anderes Bild: Die erste Untersuchung der Erdbahn geht in Wirklichkeit der Herleitung der stellvertretenden Hypothese voran, so daß – von der Genese der Astronomia Nova her – insbesondere die Problemstellungen der Kapitel XXII–XXVI vor dem Problem der hypothesis vicaria entwickelt und durchdacht werden. In der Tat folgt Kapitel XVI auch keineswegs in zwingender Weise aus den einleitenden Kapiteln VII–XV von Teil II.

Dieser Sachverhalt, aus den handschriftlichen Bearbeitungen der Pragmatia zu ersehen, wird auch in einer ausführlichen brieflichen Darstellung zur Jahresmitte 1601 glänzend bestätigt.[1] Hier wird ein „erstes Problem" skizziert, das dem „anderen Problem" der hypothesis vicaria unmittelbar vorangeht. Es geht um folgende Aufgabe:

Gegeben sind: die Äquanten von Mars und Sonne (Erde), damit auch ihre mittleren Bewegungen; wahre Bewegung der Sonne (Erde) für beliebige Zeitpunkte, das Apogäum und die zusammengesetzte Exzentrizität der Sonne im Verhältnis zur Bahngröße. Gesucht sind für die Sonne (Erde) das Teilungsverhältnis der Exzentrizität bezüglich Äquant und Exzenter sowie für den Mars die Bahnparameter: einfache Länge (longitudo simplex) in bezug auf den Exzentermittelpunkt, Apogäum (Aphel), Halbmesser des Bahnkreises, zusammengesetzte Exzentrizität im Verhältnis zum Halbmesser und ebenso das Teilungsverhältnis. Somit ist in der Aufgabenstellung bereits das zweite Problem mit eingeschlossen.

In der Lösung wird von dem bereits genannten Kunstgriff Gebrauch gemacht, den Mars nach ganzen siderischen Umläufen bei unterschiedlichen Stellungen der Erde an ein und demselben Ort der exzentrischen Bahn zu betrachten. Sein exzentrischer Bahnort wird, da die stellvertretende Hypothese ja noch nicht zur Verfügung steht, aus Oppositionsbeobachtungen gewonnen. Der erste Teil des Lösungsweges – entsprechend Kapitel XXII–XXVI von Teil II der Astronomia Nova – sieht folgendermaßen aus:



Es seien in Abb. 6:
A der Mittelpunkt der Sonnen-(Erd-)bahn,
B der Mittelpunkt der Marsbahn
C die wahre Sonne
K die Stellung des Mars, für die Erde D in Opposition
E,F zwei dazu in etwa symmetrische Stellungen der Erde.

[1] Brief Nr. 190 an Magini vom 1. Juni 1601, in: KGW XIV, S. 176 ff.

Dann sind in den Dreiecken KEC, KCF die Bahnparallaxen (Winkel bei K) und die annähernd gleichen Kommutationen (Komplement zu Winkel bei C) gegeben. Wird KC = 100 000 gesetzt, lassen sich die radialen Entfernungen der Erde FC, EC, die ebenso über die kleinen Dreiecke EAC, FCA über den Halbmesser der Erdbahn und die Exzentrizität bestimmt werden, berechnen. Diese Rechnung wird für drei verschiedene Stellungen des Mars und entsprechend für sechs verschiedene Erdörter ausgeführt, so daß sich aus den Dreiecken nach Abb. 6 jeweils drei unterschiedliche Erdradien ergeben (für KC = 100 000) oder insgesamt drei ungleiche radiale Abstände des Mars (bei AD = 100 000). Der zweite Teil der Lösung besteht darin, aus den drei Entfernungen Mars–Sonne die als exzentrischen Kreis angenommene Marsbahn zu bestimmen.

Beginnen wir mit der summarischen Darstellung der Keplerschen Lösungsversuche des ersten Teils des gestellten Problems, um anschließend auf den zweiten Teil näher einzugehen. Es werden für das Bahnmodell „exzentrischer Kreis mit halbierter Exzentrizität" die Zeitpunkte bestimmt, für die der Mars nach jeweils 2 Jahren minus 43 bzw. 44 Tagen siderischer Umlaufszeit zur selben Stelle seiner Bahn zurückkehrt (*Bl. 116^{v}–117*). Für symmetrische Stellungen der Erde zur Marsopposition – Örter mit gleicher Kommutation – wird ein seltenes Beobachtungspaar der Jahre 1585 und 1591 aufgesucht[1] (*Bl. 117^{v}–120*) und um weitere Beobachtungen ergänzt (*Bl. 120^{v}*). Mit Unterbrechung der laufenden Paginierung werden in einem neu paginierten Einschub die Beobachtungswerte sowie die gesuchten Entfernungen entsprechend der Problemstellung neu berechnet (*Bl. 121–125^{v}*). Am Ende sind die in Frage kommenden Marsoppositionen mit den Zeitpunkten der Wiederkehr an denselben Bahnort für geeignete Örter der Sonnenbahn tabellarisch zusammengestellt (*Bl. 126–126^{v}*). Für Marsbeobachtungen einmal der Jahre 1591 und 1595, ergänzt um 1589, zum anderen der Jahre 1590, 1593 und 1595, ergänzt um 1590, bei denen sich der Planet stets an demselben Ort des Exzenters befindet, werden die Rechnungen fortgesetzt[2] (*Bl. 127–131*), so daß sich schließlich aus den Dreiecken vier radiale Abstände der Erde von der Sonne für ein und dieselbe Marsstellung ergeben (*Bl. 131^{v}*). Zuerst aus vier, dann wegen der Unsicherheit eines Ortes aus drei Örtern werden Apogäum und Exzentrizität berechnet[3] (*Bl. 132–134*). Der Wert für die Exzentrizität des Äquanten, bezogen auf den mittleren Erdbahnradius von 100 000, stimmt ungefähr mit dem Tychonischen Vergleichswert von 3584 überein, so daß sich die vermutete Halbierung für den Wert der Exzenter-Exzentrizität hier bestätigt. Eine Tabelle der radialen Entfernungen, berechnet mittels e = 1792, folgt erst etwas später[4] (*Bl. 143*).

Von hier aus erfolgt der Übergang zur Marsbahn, für die zunächst gleichfalls die Halbierung der Exzentrizität angenommen wird, indem nun in analoger Vorgehensweise für ein und denselben Erdort in der Bahn – jeweils am 12. März verschiedener Jahre (*Bl. 134–136*) – die exzentrischen Marsörter aufgesucht werden. Dieses Verfahren der Ortung der Marsbahn von ein und derselben Erdstellung aus ist nicht in das gedruckte Werk übernommen worden. Von sechs Mars-Örtern verschiedener Jahre, die alle als auf einem exzentrischen Kreis liegend angenommen werden, werden drei Örter ausgewählt und ihre Entfernungen zur mittleren Sonne berechnet (*Bl. 137–137^{v}*).

Zugleich wird der Frage nachgegangen, wie groß der betreffende Teil des Exzenters erscheint bezüglich eines Punktes, der zwischen mittlerer Sonne und Ausgleichspunkt oder seitwärts dieser Verbindungsgeraden liegt. Diese Problemstellung erinnert bereits an das zu Beginn von Teil IV des gedruckten Werkes erörterte Problem, nämlich in welcher Weise ein bestimmtes Tripel von Marsörtern bei angenommener Kreisbahn

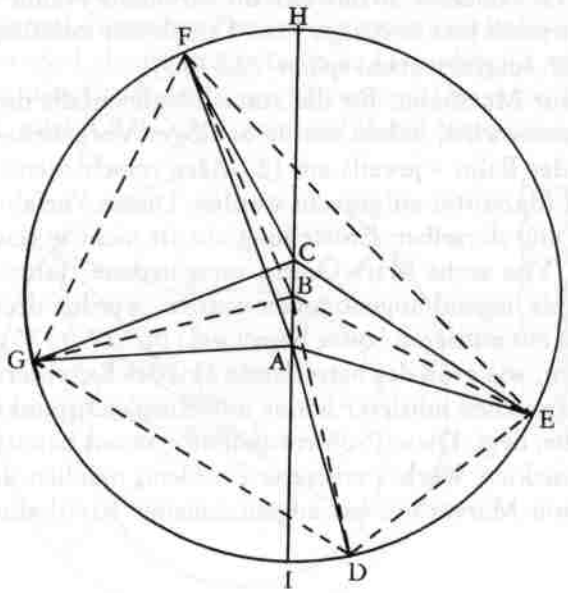
[1] Vgl. Kap. XXIII der A. N.
[2] Vgl. Kap. XXIV der A. N.
[3] Vgl. Kap. XXV der A. N.
[4] Sie ist in Kap. XXX der A. N. (KGW III, S. 230 f.) eingearbeitet.

Exzentrizität und Lage der Apsidenlinie festlegt. Die in sich verwickelten geometrischen Rechnungen (*Bl. 137–142*^{v}) führen zu dem Ergebnis, daß die Planetenbahn nicht kreisförmig sein kann. Erst nach diesen Untersuchungen des genannten ersten Problems, die methodisch bereits Überlegungen von Teil III zum Inhalt haben und in die von Teil IV des gedruckten Werkes einmünden, beginnt Kepler mit der Behandlung des aus den bisherigen Resultaten hervorgehenden zweiten Problems, das er in Teil II der A. N. detailliert behandelt und nur zu einer vorläufigen Lösung, eben zur „stellvertretenden Hypothese" (*hypothesis vicaria*) führt.

Die in dem handschriftlichen Material ineinanderlaufenden doppelten Iterationen füllen einen Großteil der Pragmatia und können hier nur summarisch behandelt werden, wobei einige Besonderheiten methodischer Art noch gesondert herausgestellt seien. Die Darstellung des Problems gehört zum Standardwissen der Astronomiegeschichte. Kepler selbst hat es erstmals in einem Brief an Herwart von Hohenburg vom 12. Juli 1600 ausführlich erörtert[1] mit der Bemerkung, er habe an der Lösung bereits vier Monate ohne Ergebnis gearbeitet.[2] Diese Angabe gestattet zusätzlich eine genaue Datierung des betreffenden handschriftlichen Materials.

Das Problem selbst besteht, astronomisch gesehen, aus der Aufgabe, aus vier akronychischen Planetenörtern und ihren Zeitintervallen für das Bahnmodell exzentrischer Kreis mit Ausgleichskreis eine Bahnbestimmung vorzunehmen, insbesondere die Lage des – hier noch so genannten – Apogäums sowie das Verhältnis der Exzentrizität des Ausgleichskreises zu der der Planetenbahn zu bestimmen. Geometrisch stellt sich das Problem so dar, daß von 2 Punkten innerhalb eines Kreises einander entsprechende Strahlenpaare zu 4 Punkten ausgehen, wobei die Winkel zwischen den Strahlen an den beiden Innenpunkten sowie deren Abstand gegeben sind. Es soll die Lage eines dritten Punktes, der zwischen beiden auf der Verbindungsgeraden liegt, bestimmt werden unter der Voraussetzung, daß die 4 Außenpunkte auf einem Kreis liegen und der gesuchte Punkt dessen Mittelpunkt ist. Seine Lage ist dann durch die Richtung der Geraden – d. h. Richtung des Aphels – sowie durch die Abstände von den 2 Innenpunkten – d. h. Teilungsverhältnis der Exzentrizität – gegeben.

Das Problem sei nun näher veranschaulicht (Abb. 7).



Es sind:
C punctum aequans (Ausgleichspunkt) und
A Mittelpunkt der wahren Sonne die beiden Innenpunkte;
D, E, F, G die 4 auf einem Kreis angenommenen akronychischen Örter des Planeten. Gegeben sind: die Winkel bei C aus der Zeitdifferenz oder der Differenz in mittlerer Bewegung des Planeten für die 4 Strahlen zu den Planetenörtern;
die entsprechenden Winkel bei A aus den wahren Oppositionen der Örter sowie Abstand AC. Dieser wird durch den Mittelpunkt des Kreises B in CB = e' (Exzentrizität

[1] Brief Nr. 168 in: KGW XIV, S. 132 ff.
[2] „Itaque ad finem unici exempli non perveni quatuor jam mensibus" (Brief Nr. 168 a. a. O., Z. 184–187).

des Äquanten) und BA = e (Bahnexzentrizität) geteilt. Gesucht sind e, e′ und die Richtung der Geraden IACH, mit I Perigäum (Perihel) und H Apogäum (Aphel) des Bahnkreises. Für die Lösung dieser Aufgabe werden 4 Beobachtungen (wahre Oppositionen) benötigt, während, geometrisch gesehen, ein durch 4 Punkte gezogener Kreis eine Überbestimmung darstellt, was zu Schwierigkeiten im Rechenvorgang führen muß.

Diese brechen bei Keplers Lösungsweg nach dem Ansatz der doppelten regula falsi, der auf eine Approximation mittels einer doppelten Iteration hinausläuft, voll auf. Kepler setzt also für die gesuchten Größen jeweils bestimmte, noch zu variierende Werte ein, mit denen die Rechnung ausgeführt wird. Diese Größen sind zum einen Richtung des Aphels AH, d. h., da beispielsweise Richtung AF gegeben ist, Winkel FAH. Die wiederholten Rechnungen mittels der variierten Aphelrichtung können als *innere Iteration* bezeichnet werden. Zum anderen wird eine bestimmte, ebenfalls noch zu variierende Annahme für den Winkel FCH und damit für die Richtung CF gemacht, die den mittleren Ort des Planeten (motus medius) festlegt oder, wenn die reduzierten Örter betrachtet werden, die mittlere Länge. Dies entspricht einer Korrektur der Zeit, zu der der Planet das Aphel H passiert. Mit den Richtungen AF, CF ist aber die Bahnprosthaphaerese oder Gleichung AFC festgesetzt, und diese führt bei feststehendem Aphel in der Variation zu einer *äußeren Iteration*.

Zur Kontrolle wird zumeist die Summe der Gegenwinkel im Sehnenviereck berechnet, also beispielsweise Summe der Winkel G + E oder F + D im Viereck DEFG, die als Sollwert 180° beträgt. Weitere Iterationen ergeben sich schließlich auch aus einer geringen Variationsbreite der wahren Oppositionen, die Kepler ja erst berechnen mußte. In die Rechnungen in bezug auf die wahre Sonne geht sowohl die Sonnentheorie als auch – in der Differenzenbildung der Winkel – die Größe für die Präzession der Äquinoktien ein. Endlich führt auch das gewählte Quadrupel von akronychischen Örtern zu je geringfügig sich unterscheidenden Resultaten. Soweit die generellen Erläuterungen.[1]

Es sei nun eine eher summarische Beschreibung von Keplers Vorgehensweise gegeben. Zum besseren Verständnis sei auf Teil II des gedruckten Werkes verwiesen. Im handschriftlichen Material werden zur Vorbereitung der erläuterten Rechnungen zunächst verschiedene Tabellen und Übersichten aufgeführt: Tabelle der Entfernungen Erde–Sonne für e = 1792 (*Bl. 143*); Tabelle der heliozentrischen Breite (inclinatio) des Mars für die Neigung gegen die Ekliptik von i = 1°54′36″ (*Bl. 143ᵛ*); Aufstellung mittlerer Oppositionen des Mars der Jahre 1580 bis 1600 mit den Breiten nach Tycho Brahe (*Bl. 144*)[2]; schließlich die tabellarische Bestimmung der Entfernungen Mars–Sonne über die heliozentrischen Neigungen und geozentrischen Breiten der Örter, wobei die Entfernung Sonne–Erde jeweils die Basis darstellt (*Bl. 144–145*).

Nach der Bestimmung der vorläufigen Aphelrichtung der Knotenlinie (*Bl. 145ᵛ–149*) wendet sich Kepler ab *Bl. 149ᵛ* seinem eigentlichen Problem zu, das er hier mit den Worten beschreibt: „Aus 4 wahren Oppositionen sind Exzentrizität und Apogäum zu bestimmen sowie die Bezugsrichtung der mittleren Bewegung zu korrigieren." Als erstes werden die Oppositionen der Jahre 1587, 1591, 1593, 1595 auf die wahre Sonne und auf den für die Präzession fundamentalen Äquinoktialpunkt bezogen.[3] Da Kepler gleich zu Beginn seiner Rechnungen einen cossischen Ansatz wählt, sei darauf näher eingegangen. Dazu schreibt er dann bald darauf an Herwart: „Da die bekannten Stücke

[1] Vgl. auch Teil II, Kap. XVI der A. N.

[2] Die Werte kommen der Tabelle in Kap. VIII der A. N. (KGW III, S. 112) nahe.

[3] Zum „punctum aequinoctiale" vgl. etwa *Epitome* (KGW VII, S. 523) und *Tabulae Rudolphinae* (KGW X, Tafelteil, S. 117).

alle Winkelgrößen sind, so habe ich lange gedacht, für die Berechnung der übrigen Winkel, aus denen dann sogleich die Streckenverhältnisse bestimmt werden konnten, die Coss anwenden zu müssen."[1]

Kepler verfährt in dem teils später durchgestrichenen Text (*Bl. 151–152*) folgendermaßen, wobei Abb. 7 zugrundezulegen ist: Sind die 4 Örter und ihre Zeitpunkte bekannt, so auch die Differenzwinkel bei A und C. Für die 4 Seiten des Vierecks und die 2 Diagonalen läßt sich nun ein System von linearen Gleichungen der folgenden Art aufstellen, wobei die Bahnprosthaphaerese jeweils die gesuchte Größe ist:

z.B. für GD die Winkelgleichung
GAD–GCD = 11°21′15″ = CGA + ADC oder
(1) ADC = 11.21.15 – x ; entsprechend
(2) AEC = 19.14.49 – x
(3) AFC = x – 3.48.40 als bereits reduziertes Gleichungssystem, wobei x = CGA.

Dieses System läßt aber nur unbestimmte Lösungen zu. 3 Gleichungen bestimmen nur die drei Punkte eines Dreiecks, wobei es offen bleibt, ob der vierte Punkt des Vierecks auf dem Kreis zu liegen kommt. Es wird also eine vierte unabhängige Bestimmungsgleichung für x benötigt, die über die Winkel im Viereck allein nicht aufzustellen ist. Hier muß als zusätzliche Bedingung die Aphelrichtung ACH angenommen, also der Weg der inneren Iteration eingeschlagen werden, so daß

(4) x = GAH–GCH

Kepler setzt ACH in 6° ♍ sowie x = 6.0.0 und rechnet dann durch, kommt so aber mittels der Coss nicht zum Ziel, sondern muß den mühsamen Ansatz der doppelten regula falsi verfolgen. Dies wird nun praktiziert, indem in verschiedenen Versuchen jeweils die Aphelrichtung variiert wird (*Bl. 152–163*) und die radialen Abstände von A bei konstant gehaltenem Abstand AC berechnet werden. Ist die Summe der Gegenwinkel im Sehnenviereck von 180° verschieden, so kann der 4. Punkt nicht auf dem durch die 3 anderen Punkte beschriebenen Kreis liegen. So ergeben sich endlich auch die Lage des Kreismittelpunktes B und die radialen Abstände der Punkte von B, wodurch wiederum Rückschlüsse auf die Bezugsrichtung der mittleren Bewegung (motus medius) möglich sind.

Nach vielleicht 35 Versuchen gelangt Kepler zu den vorläufigen Ergebnissen (*Bl. 163*):

Aphel in 28°31′30 ♌
BE = 100000 gesetzt
CA = 18583
BA = 10670,

um dann 4 andere Beobachtungen heranzuziehen. Für diese werden mittels der vorläufigen Ergebnisse die Bahnprosthaphaeresen berechnet und mit den Werten verglichen, die aus den wahren Oppositionen resultieren (*Bl. 163–167ᵛ*). Da auch in diesen Rechnungen merkliche Differenzen zu den aus den Tychonischen Beobachtungen bestimmten Oppositionen oberhalb der Beobachtungsgenauigkeit auftreten, greift Kepler in einer *Recapitulatio* (*Bl. 168*) auf das erste Quadrupel akronychischer Örter zurück,

[1] An Herwart v. Hohenburg, 12. Juli 1600 (Brief Nr. 168, in: KGW XIV, S. 132 f., Z. 195–198).

mit denen, reduziert um einen korrigierten Präzessionswert, neue Iterationen der vorangegangenen Art ausgeführt werden (*Bl. 168–170*^{v}). Nach einer Zwischenbetrachtung am copernicanischen Bahnmodell (*Bl. 171–172*) werden die Oppositionen der Jahre 1587, 1591, 1593 und 1595 zu 4 Gruppen à 3 Örter variiert, um die für den einfachen Exzenter ausgeführten Rechnungen miteinander zu vergleichen (*Bl. 172–183*). Die Werte der Exzentrizitäten (AC = 18560, AB = 11060) haben sich nur geringfügig geändert. Sie werden nun wiederum zur Berechnung von 4 anderen, aus den Beobachtungen bekannten Oppositionen der Jahre 1582, 1585, 1589 und 1600 herangezogen. Aus dem Vergleich ergeben sich Hinweise für eine kleine Verringerung von AC und damit neue Ausgangswerte für die Durchrechnung (*Bl. 183–189*^{v}). Die Ergebnisse werden mittels der berechneten radialen Abstände anhand von Breitenrechnungen, die mit den beobachteten Breiten verglichen werden, kontrolliert.

Da diese Rechnungen zu keinem eindeutigen Teilungsverhältnis der Exzentrizität führen, kehrt Kepler zu dem vom 1. Problem her bekannten Kunstgriff zurück (*Bl. 116*^{v} *u. ff.*), die 2. Ungleichheit von ein und derselben Stelle der Marsbahn aus zu untersuchen. Hier wird nun die Apogäumsbewegung der Erdbahn berücksichtigt (*Bl. 189*). Die nachfolgenden Untersuchungen der Bahnverhältnisse der Erde, die ja das Ziel verfolgen, in sich widerspruchsfreie radiale Abstände Mars–Sonne zu erhalten, werden nach Figur von *Bl. 189*^{v} ausgeführt. Über die Zwischenergebnisse (*Bl. 197*) für die Entfernungen Sonne–Erde

AF	= 67330	Richtung in 25	♓
AE	= 66720	11.19	♒
AD	= 66632	26.27	♐
AC	= 67222	12.45	♏

werden nach kleinen Korrekturen der Entfernungen die geänderten Bahnparameter (e, Apogäum) für die Erde neu bestimmt (*Bl. 197ff.*). Befriedigende Ergebnisse werden erst erhalten, wenn für die Erdbahn das Zentrum des Exzenters in die Sonne und die ganze Exzentrizität halbiert wird (*Bl. 200*^{v}*–201*). Daraus ergibt sich eine neue Grundlage zur Bestimmung der radialen Entfernung des Mars, in Sonderheit im Perihel, die nun unter Hinzuziehung der zuvor bestimmten Aphel-Entfernung zu folgenden Resultaten für die Marsbahn führen (*Bl. 202*):

Aphel	166418			
Perihel	138020			
Mitte	= a	=	152219	
Differenz	= ae	=	14199	
	e	=	9328	(normiert für a = 100000)

Dieser Wert ist annähernd gleich der Hälfte der ganzen Exzentrizität und hier mittels der Apsiden-Entfernungen unter Hinzuziehung der Breitenbestimmung ermittelt worden. Nach einer „pythagoreischen Spekulation" über die Bahnverhältnisse mit ganzzahligen Verhältnissen werden erneut die Breitenuntersuchungen herangezogen mit den auf *Bl. 203*^{v} zusammengestellten Resultaten. Eine Wiederholung mit anderen Beobachtungspaaren, für die sich der Mars in den Apsidenpunkten aufhält, insbesondere für maximale Breiten, d. h. bei größter Annäherung von Erde und Mars, führt wegen der auftretenden Differenzen in den heliozentrischen Breiten oder Neigungen zu keinen eindeutigen Ergebnissen (*Bl. 203*^{v}*–207*^{v}). Der Wert für den mittleren Abstand Sonne–Mars wird schließlich zu a = 152500 angenommen, während die Größe

der Exzentrizität des Exzenters bei 9324 (normiert) liegt, also auf eine Halbierung hinweist.

Mit diesen vorläufigen Resultaten greift Kepler das Problem der *hypothesis vicaria* wieder auf und legt nun für die Neuberechnung der Gleichungen den soeben festgestellten Wert zugrunde (*Bl. 207ᵛ*). Wie früher geht er auf die Oppositionen der Jahre 1585, 1587, 1589, 1591, 1593 zurück und führt entsprechende Reduktionen wegen der Neigungen aus; dazu werden zuvor Lage der Knotenlinie und der Limites kontrolliert und verbessert (*Bl. 207ᵛ–221*).[1] Zuletzt werden die erhaltenen Resultate zusammengestellt:

		Entfernung Sonne – Erde
1585 in 21.36 ♌	59830	
1587 in 25.48 ♍	60543	
1589 in 4.27 ♏	67364	
1591 in 26.42 ♐	70428	für jeweils
1593 in 12.16 ♓	72620	Sonne – Mars = 100000.

Nach Weglassung der mittleren Opposition (1589) ergibt die Dreiecksberechnung (*Bl. 221ᵛ–224*) eine breite Streuung der Resultate in der Übersicht (*Bl. 224ᵛ*), die in einer *Revisio Pragmatiae* (*Bl. 228ᵛ*) auf fehlerhafte Voraussetzungen, darunter auf eine falsch berechnete Opposition (*Bl. 220ᵛ*), zurückgeführt wird. Kepler kommt zu dem Ergebnis, die Oppositionen aus den äquatorialen Koordinaten neu zu berechnen und dergestalt die gesamte Rechnung in einer äußeren Iteration zu wiederholen. Dies geschieht mit der neu berechneten Opposition des Jahres 1587 mittels des ersten Quadrupels von Marsörtern der Jahre 1587, 1591, 1593 und 1595 entsprechend den Rechnungen von *Bl. 168ff.* Zur Kontrolle wird wie früher die Summe der Winkel im Sehnenviereck gebildet. Daraus werden Rückschlüsse auf die Veränderung der Aphelrichtung gezogen (*Bl. 228ᵛ–236ᵛ*). Dieser Rechenvorgang, der – wie Kepler ausführt (*Bl. 237*) – aus 18 Einzeloperationen besteht, führt zu keinen befriedigenden Ergebnissen, zumal die Aphelrichtungen von Exzenter und Äquant, die hier wieder getrennt berechnet wurden, merklich voneinander abweichen, wie die Zusammenstellung von *Bl. 240* zeigt:

Addition zur mittleren Länge	Aphel in	Exzentrizität (ganz)	Exz. Exzenter	Aphel des Äquanten
0.0	29.11.35	18467	12217	– 2°6′14″
6.36	28.51.40	18474	12401	+ 1.34.19
3.45	29. 0.14	18471	12322	0. 0. 0

Sollen die Aphelia zusammenfallen, ergeben sich über die Korrektur der mittleren Länge von +3′45″ die anderen Größen entsprechend.

In einer Zwischenbetrachtung (*Bl. 241–245ᵛ*) werden diese Ergebnisse den weiteren Rechnungen zugrunde gelegt, weiter variiert und verworfen. Dabei stimmen die Resultate für die akronychischen Örter in drei Quadranten gut überein, während für den vierten Quadranten eine gleichmäßige Abweichung auftritt. Hier wird erstmals der Terminus *hypothesis vicaria* benutzt (*Bl. 245*), allerdings in einer späteren Hinzufügung. Diese im laufenden Text als „hypothesis nova" bezeichnete Rechengrundlage – „hypothesis" schon längst nur in diesem eingeschränkten Sinn gebraucht – setzt sich bezüglich der Exzentrizität aus den folgenden Zahlenwerten zusammen:

[1] Diese Untersuchungen werden in Teil II der A. N. in den Kap. XIII–XV näher ausgeführt.

eccentricitas tota	18572
eccentricitas eccentrici	11460
eccentricitas aequantis	7112.

Sie nähern sich bereits den am Schluß von Kap. XVI publizierten Werten[1] deutlich an. Werden die drei nächst folgenden Seiten (*Bl. 246–247*) dem Kap. XXVII (in der ursprünglichen Numerierung) zugeordnet, so ergeben in der Tat die an *Bl. 240*^{v} anknüpfenden Iterationsrechnungen (*Bl. 248–249*^{v}) keine erkennbaren Verbesserungen mehr. Daher kann Kepler als vorläufiges Fazit seiner großen Mühen die Resultate der unternommenen Iterationen in einer großen Übersicht zusammenstellen (*Bl. 250–251*), beginnend mit den Resultaten von *Bl. 154* (= *fol. 163* in der Keplerschen Paginierung) und endend mit denen von *Bl. 249*^{v} (= *fol. 328*).

Mit der anschließenden kurzen Betrachtung (*Bl. 251*), in der Kepler die große Feinheit seiner Untersuchungen zur Bahngeometrie des Mars für letztlich zwecklos hält, weil die Bahnhypothese auf dem eingeschlagenen Weg der iterativen Berechnung nicht eindeutig bestimmt werden kann, kehrt er erneut zur Betrachtung der zweiten Ungleichheit oder der Erdbahn zurück. Er knüpft also wieder an den früheren forschungslogischen Wechsel (*Bl. 117ff.*) seiner Lösungsstrategie an, betrachtet aber diesmal die alte Problemstellung noch genereller. Es geht erneut darum, von ein und demselben Marsort, den der Planet jeweils nach ganzen Umläufen einnimmt, über die Dreiecksberechnungen zwischen Mars, Erde und wahrer Sonne die zweite Ungleichheit genauer zu untersuchen. Zu diesem Zweck stellt sich Kepler ein Verzeichnis aller Tychonischen Marsbeobachtungen zusammen, und zwar geordnet nach ganzen Perioden siderischer Umläufe des Planeten zu je 687^{d} (*Bl. 252–252*^{v}). Ausgangswert und damit der erste Tag von Periode I ist das Datum der ersten genauen, von Tycho Brahe protokollierten Marsbeobachtung (3. Januar 1578).[2] Die anderen Beobachtungen werden dann nach Umlaufperiode und Tag innerhalb einer Periode aneinandergereiht. Zum Schluß der tabellarischen Anordnung wird eine Übersicht über die Tage innerhalb der Umlaufperiode gegeben, aus der auf einen Blick ersichtlich ist, für welche Umläufe geeignete Beobachtungen vorliegen (*Bl. 253*). Auf diese *Sylloge* nimmt Kepler in einem Brief an David Fabricius Bezug.[3] So viel Aufwand hat er getrieben, um die Untersuchungen zur Erdbahn – die dann in Teil III seines gedruckten Werkes publiziert sind – weiter vorzubereiten. Auf der Grundlage der Sylloge werden dann fünf verschiedene Zeitpunkte, für die sich der Mars etwa den 622. Tag innerhalb einer Revolution fortbewegt, ausgewählt (*Bl. 253*^{v}).[4]

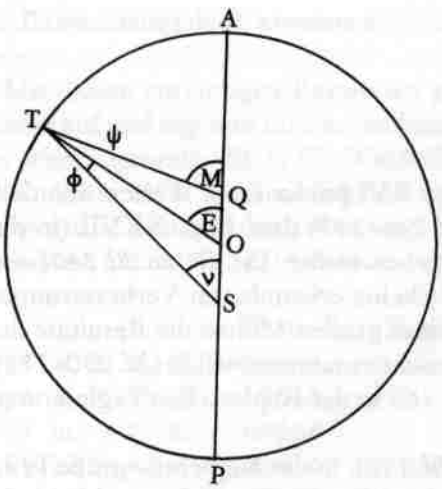
Die Untersuchungen zur Marsbahn werden wieder auf *Bl. 280 u. ff.* aufgenommen, und zwar wird nunmehr das Bahnmodell exzentrischer Kreis mit gleich geteilter Exzentrizität als „nova methodus" zugrunde gelegt; dabei wird von den vier Oppositionen der Jahre 1587, 1591, 1593 und 1595 ausgegangen. Es geht hier um die Berechnung der Größe der Exzentrizität der Marsbahn aus dem Vergleich der wahren und mittleren Bewegung, wie sie aus den Beobachtungen und den Zeitangaben unter Anhaltung der Aphelrichtung und eines Bezugsdatums für den mittleren Ort zu erschließen ist. Umgekehrt bietet dann die Kenntnis der Exzentrizität die Kontrollmöglichkeit, von wahren auf mittlere Bewegungen zu schließen, in der folgenden Weise (Abb. 8):

[1] KGW III, S. 168.

[2] Tychonis Brahe Opera omnia (ed. I. L. E. Dreyer) Tom. X, p. 59.

[3] Brief Nr. 281 vom Februar 1604, in: KGW XV, S. 24.

[4] Die hierauf sich beziehenden Manuskripte (*Bl. 253*^{v}–279^{v}) sind Kapitel XXVII (XXVIII in der alten Numerierung) zugeordnet und werden hier im Teil „Ad capita Commentariorum" wiedergegeben.



Es seien:
T der Marsort,
A das Aphel,
P das Perihel der Bahn,
O der Mittelpunkt der exzentrischen Bahn,
S das Zentrum der wahren Sonne als Exzentrum,
Q der Ausgleichspunkt.

Nach Voraussetzung seien SO = OQ = e. Die Kontrollrechnung besteht darin, die aus wahrem Oppositionsort, Aphelrichtung und Präzession berechnete wahre Anomalie v = AST über Winkel AOT = E (exzentrische Anomalie) in die durch Winkel AQT repräsentierte mittlere Anomalie M umzurechnen und über das Aphel den motus simplex, schließlich mittels der Präzession den motus medius zu berechnen und mit dem zuvor aus den Zeitangaben und Bahnparametern ermittelten mittleren Ort zu vergleichen. Mit dieser Aufgabenstellung, für die Kontrolle von wahren zu mittleren Bahnörtern vorzuschreiten, umgeht Kepler die schwierige Umkehrung des Problems, die ihn dann im Fall der Bahnellipse zu dem berühmten, später so bezeichneten „Kepler-Problem" geführt hat. Der Rechengang gliedert sich hier in einzelne Schritte analog zu den folgenden Gleichungen:

(5) $E = \upsilon + \varphi$
mit φ = OTS = optische Gleichung, dabei ist
(6) $\sin \varphi = e \sin \upsilon$.

Für die Berechnung der mittleren Anomalie wird die physikalische Gleichung ψ benötigt, die der Größe der Dreiecksfläche QTO entspricht. Der Wert dieser Fläche wird in Winkelmaß ausgedrückt, wobei die Exzentrizität e mittels der Kreiszahl ϱ den Wert des Halbkreises repräsentiert. So entspricht beispielsweise die Größe e = 0.09204 dem Winkelwert 5°16′25″ (*Bl. 283*).

Es ist also:

(7) $M = E + \psi$
(8) $\psi = \frac{1}{2} e \cdot \sin E$.

In dieser Weise werden Mittelpunktsgleichung und Exzentrizität aufeinander bezogen (*Bl. 280ᵛ–283*). Da aber in der Berechnung eines Bahnortes bei Änderung der Exzentrizität zum Ausgleich Aphelrichtung und Bezugsrichtung des motus medius zu ändern sind, sieht sich Kepler erneut genötigt, die wechselseitigen Einflüsse der Variation dieser Bahnelemente zu betrachten (*Bl. 283ᵛ–289*). Wie üblich werden die Ergebnisse anschließend zusammengestellt und erörtert (*Bl. 289ᵛ*) mit dem Resultat, daß e = 9280 der wahrscheinlichste Wert ist. Anschließend wendet sich Kepler einem anderen Verfahren zu, nämlich diese Bahnelemente aus Bahnörtern des Mars in Nähe von Aphel und Perihel zu bestimmen (*Bl. 290–292ᵛ*). Für diese Aufgabenstellung, die im gedruckten Werk in Kap. XLII behandelt wird, wird wieder die Sylloge (*Bl. 253*) für die Ermittlung geeigneter Beobachtungen herangezogen. Damit leiten diese Manuskripte inhaltlich bereits zum nächsten Teil des handschriftlichen Materials über.

Betrachtet man nochmals die hier beschriebenen Manuskripte der Pragmatia in ihrem inhaltlichen Zusammenhang, so läßt sich folgendes festhalten:

1. Der Begriff der Hypothese betrifft zur Hauptsache den einer Rechengrundlage zur widerspruchsfreien Darstellung der Tychonischen Beobachtungen. Er besitzt in den rechnerischen Ausführungen der Jahre 1600 und 1601 noch nicht die physikalische Dimension entsprechend der in der „Apologia" angestellten Überlegungen.
2. In den mathematischen Verfahren beschränkt sich Kepler vorwiegend auf die iterative Durchrechnung nach dem doppelten Ansatz der regula falsi entsprechend der geometrischen Darstellung des astronomischen Problems. Diese in sich verwickelten trigonometrischen Rechnungen werden nur an wenigen Stellen durch algebraische Ansätze der Coss unterbrochen.
3. Die logisch-strukturelle Anordnung der aus dem handschriftlichen Material ersichtlichen Arbeitsschritte entspricht nicht immer jener Forschungslogik, die aus dem gedruckten Werk ersichtlich ist. Insbesondere sind Problemstellungen aus der Untersuchung der Erdbahn von Anfang an mit der Problemstellung der Erforschung der ersten Ungleichheit verknüpft, jedenfalls früher, als aus der Anordnung der Teile II und III des gedruckten Werkes zu vermuten ist.
4. Innerhalb des Forschungsprogramms reichen die bisherigen Ansätze bis zur Ableitung der numerischen Werte der „hypothesis vicaria". Wenn auch hin und wieder bereits von einer ovalförmigen Planetenbahn die Rede ist, bleibt also der Hypothesenansatz bei dem Bahnmodell des exzentrischen Kreises mit geteilter Exzentrizität stehen. Die weiteren Untersuchungen in den Manuskripten werden hier, um zu einer deutlicheren inhaltlichen Gliederung zu gelangen, in den beiden anschließenden Teilen dieses Kommentars erläutert.

c) *Ad capita commentariorum*

Wie bereits in der allgemeinen Einführung vermerkt, sind in der neu vorgenommenen Gliederung und Anordnung der Manuskripte Teile des von Kepler paginierten Materials ausgegliedert und hier unter die beiden der Pragmatia folgenden Gruppen gestellt worden. Dafür sprechen – wie oben näher angeführt – sowohl inhaltliche Gesichtspunkte als auch einzelne zeitliche Datierungen. Ebenso ist bereits die hier vorgenommene neue Anordnung dieses Teils des handschriftlichen Materials begründet und erläutert worden.

Noch ein Wort zur Kapitel-Einteilung des Werkes: Während das gedruckte Werk 5 Teile mit insgesamt 70 Kapiteln enthält, ist um die Jahreswende 1604/5, also noch vor der Entdeckung der elliptischen Bahn, von einer Gliederung aller bisheriger Ergebnisse in 51 Kapitel die Rede.[1] Darin sind jedenfalls die eingeschobenen Kapitel physikalischen Inhalts – in der späteren Numerierung Kapitel XXXII bis XXXIX –, wie sie in der *dispositio* am Schluß dieses Teils aufgeführt sind (Frisch III, 18 f.), bereits enthalten. Hier fehlen also die auf die elliptische Planetenbahn sich beziehenden Kapitel sowie jene Ausführungen des fünften Teils des gedruckten Werkes, die in der Gliederung der letzten 10 Kapitel (Kapitel LXI bis LXX) erst im Jahr 1606 endgültig konzipiert wurden.[2] Allerdings ist die Skizzierung zahlreicher Kapitel bereits vor der vorläufigen Gliederung erfolgt, so daß die von Kepler selbst in dem handschriftlichen Material jeweils vorgenommene Numerierung – hier als „alte Numerierung" bezeichnet – mit jener um die Jahreswende 1604/5 mitgeteilten Einteilung nicht übereinstimmt. Dieser

[1] Vgl. die angegebenen Stellen der Briefe Nr. 323 und 325 in Übersicht 2.
[2] Vgl. Max Caspar in: KGW III, S. 436.

Sachverhalt geht beispielsweise deutlich aus den einführenden Worten von Kapitel 35 (alt) hervor (*Bl. 49*), die belegen, daß die Kapitel physikalischen Inhalts noch nicht berücksichtigt sind.

Wir wollen uns nun den einzelnen Kapiteln in der vorgenommenen Anordnung nacheinander zuwenden und dazu einige kurze Erläuterungen geben.

1. In der Anordnung der Kapitel des gedruckten Werkes beginnt dieser Teil des handschriftlichen Materials mit drei auf Kap. XI zu beziehenden Seiten (*Bl. 59–60*) über die täglichen Parallaxen des Mars. Das Problem der Breitenparallaxe, in Kap. IX der „Astronomiae pars optica" ausführlich dargestellt[1], spielt hier für die Reduktion der ekliptikalen Längen auf die geneigte Marsbahn eine wichtige Rolle. Die Parallaxen werden anhand eigener Beobachtungen des Jahres 1604 und Tychonischer des Jahres 1583 berechnet und für die Bewegung des Planeten in Breite berücksichtigt. Kepler meldet Zweifel an der Richtigkeit der von Brahe angehaltenen Refraktion der Fixsterne an.

2. Zur Überprüfung von hier nicht näher ausgewiesenen Tabellen der physikalischen Gleichung werden akronychische Örter herangezogen, die in Kap. XV des gedruckten Werkes zusammengestellt und in Kap. XVIII mittels der hypothesis vicaria neu berechnet sind (*Bl. 65^{v}–67^{v}*). Es werden mittlere in wahre Anomalien umgerechnet und mit den aus den Beobachtungen resultierenden Werten verglichen. Die Zuordnung zu Kap. XVIII betrifft die Auswahl der Örter wie auch die Größe der mittleren Anomalien, während der Umrechnung hier die halbierte Exzentrizität von näherungsweise e = 0,0930 zugrundeliegt. In der Erörterung der Resultate hält Kepler geringe Abweichungen für die Bezugsgrößen der hypothesis vicaria (Aphelrichtung, motus medius) noch für möglich. Die abschließende Untersuchung der Neigung der Ebene der Marsbahn betrifft zwei Oppositionen in Nähe der Wendepunkte (limites) mit maximaler nördlicher und südlicher Breite; dazu finden sich weitere Details in Kap. LXII des gedruckten Werkes wieder. Als Datierung kommt 1604 in Frage.

3. Die Manuskripte dieser Gruppe sind zweigeteilt: während Teil (a) Schlußfolgerungen für die Veränderung der jährlichen Parallaxe aus den Bahnverhältnissen von Erde und Mars enthält (*Bl. 22–23^{v}*), werden in Teil (b) Marsbeobachtungen untersucht, die für die Untersuchung der Erdbahn in Kap. XXVI von Bedeutung sind (*Bl. 24–26^{v}*). Obwohl dem Inhalt nach (b) nicht unmittelbar an (a) anschließt, sind beide thematisch aufeinander bezogen und hier zusammengestellt. Näherhin werden in (a), wie an der Figur auf *Bl. 22* ersichtlich, die jährlichen Parallaxen für die extremen Bahnpunkte von Erde und Mars gebildet. Dabei wird jeweils der exzentrische Kreis mit halbierter Exzentrizität zugrundegelegt (mit e = 9165 für den Mars und e = 1800 für die Sonne). Von Interesse sind für Kepler die Veränderungen der jährlichen Parallaxe (*excessus solaris*): für das Perihel des Mars (N oder O) im Übergang vom mittleren Bahnhalbmesser der Erde AM zum Apogäum der Erdbahn L als Winkel NAO, für das Aphel (P oder Q) entsprechend als Winkel PAQ (mit A Mittelpunkt der wahren Sonne). Der Vergleich der Winkel läßt Rückschlüsse auf die Symmetrie der geometrischen Bahnform zu. Anschließend wird, ausgehend von der Kommutation (Winkel bei A), die Berechnung einer Tabelle der Parallaxen vorbereitet (*Bl. 22^{v}*), die für die gegenseitige Umrechnung geozentrischer und heliozentrischer Richtungen oder Örter von Bedeutung ist.

4. Eine spezifische Anwendung des vorangegangenen Problems erfolgt in der nächsten, auf Kap. XXVIII der A. N. bezogenen Gruppe[2], wie auch der Überschrift auf *Bl. 42* zu entnehmen ist. Es handelt sich um die ausführliche Behandlung der Aufgabe,

[1] KGW II, S. 265 ff.

[2] 27 in der alten Numerierung.

mittels des früher schon erörterten Kunstgriffs – ein und dieselbe Stellung des Mars in seiner Bahn für verschiedene Umläufe sowie verschiedene bekannte Positionen der Erde in ihrer Bahn – die Entfernung Sonne – Mars sowie dessen heliozentrische Richtung aus den einzelnen Dreiecken, die aus je zwei Erdstellungen und dem Marsort gebildet werden, zu bestimmen. Aus dem Vergleich der Resultate läßt sich auf die Größe der zweiten Ungleichheit und somit auch auf die der Exzentrizität der Erdbahn schließen.

Den Ausgang bilden wieder ausgewählte Marsbeobachtungen im Anschluß an die tabellarischen Zusammenstellungen der Sylloge (*Bl. 252–253*^{v}). Sehr rasch sind dann jene Örter der Sonne gefunden, die auch in Kap. XXVIII der A. N. verwendet werden.[1] Im Gegensatz zum gedruckten Kapitel enthalten die Vorarbeiten Iterationen (*Bl. 271–279*^{v}), die eine inhaltliche Erörterung erforderlich machen und schließlich zu einer Revision der Lösung führen (*Bl. 42–42*^{v}). Die eingeschobene Tabelle der Gleichungen mit den radialen Entfernungen der Erde von der Sonne (*Bl. 276*) für e = 1800 bildet die Vorlage für Kapitel XXX der A. N. Die physikalische Gleichung (aequatio physica) wird hier als *aequationis pars altera* bezeichnet, während die wahre Anomalie noch nicht tabuliert ist. Die Tabelle ist von November 1601 datiert. Über die Erörterung der Marsörter für 1585 ergibt sich eine neue, hier nicht nachweisbare Tabelle, mit deren Hilfe Marsörter auch anderer Jahre berechnet werden (*Bl. 246–247*).

5. Das Problem dieser Gruppe ist dem vorangegangenen verwandt und folgt diesem unmittelbar, geht ihm dann in der endgültigen Anordnung der A. N. direkt voran. Nun geht es darum, ausgehend von ein und demselben Marsort in seiner Bahn und vier verschiedenen Örtern der Erde, für die sich keine Oppositionsstellung des Mars ergibt, die Exzentrizität und das Apogäum der Erdbahn zu bestimmen. Gleichsam als Nebenresultate ergeben die Rechnungen die radialen Entfernungen von Erde und Mars in bezug auf die Sonne sowie dessen heliozentrische Richtung.

Noch als Teil der Pragmatia ausgewiesen, werden entsprechende Beobachtungen Tychos der Jahre 1585, 1587, 1589 und 1590 ausgewählt, anhand der Daten aus den Beobachtungsprotokollen berechnet (*Bl. 253*^{v}*–258*) und entsprechend Fig. von *Bl. 259*^{v} angeordnet.[2] Die Berechnungen erfolgen dann anhand der auftretenden Dreiecke, die zwischen Mars, Sonne und einem Erdort gebildet werden und sich paarweise zu Vierecken zusammensetzen lassen. Bezeichnen in der Fig. α den Mittelpunkt der wahren Sonne und η den Marsort, so besteht die geometrisch veranschaulichte Aufgabe darin, die zu den vier Örtern der Erdbahn ζ, ε, δ, γ einerseits von der Sonne, andererseits vom Mars verlaufenden Sichtlinien miteinander zur Deckung zu bringen. Da außerdem für die vier Örter noch eine kreisförmige Bahn angenommen wird, liegt – wie schon oben erläutert – eine Überbestimmung vor, die zu Differenzen in den Resultaten führt. Sie werden von Kepler auf Fehler in den Berechnungen der Örter aus den Beobachtungsprotokollen zurückgeführt und geben in den erforderlichen Dreiecks- und Winkelberechnungen Anlaß zu wiederholten Korrekturen und Iterationen (*Bl. 258*^{v}*–270*). Anhaltspunkte für die Größe von Vergleichswerten gewinnt Kepler sowohl aus der jährlichen Bahnparallaxe (Winkel bei η) als auch über die Unterschiede der radialen Entfernungen Sonne – Erde bezüglich von Apogäum und Perigäum der Erdbahn. Im Resultat müßten dann die Einzelberechnungen für die Lage des Marsortes übereinstimmen.

Kepler gelangt schließlich zu der Vermutung, daß die kreisförmige Bahn durch die vier Örter nicht gelegt werden kann (*Bl. 266*)[3], eine Annahme, die er auch in Kap.

[1] Ebenso stimmen die Figuren von *Bl. 273* u. KGW III, S. 220 weitgehend überein.

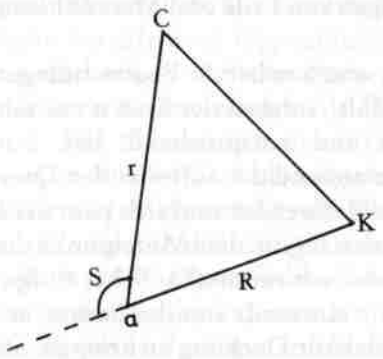
[2] Sie entspricht der Figur von Kap. XXVII (KGW III, S. 216) und stellt deren detaillierteren Entwurf dar.

[3] „Apparet circularem non esse ductum."

XXVII ausspricht.[1] In weiteren handschriftlichen Aufzeichnungen (*Bl. 53–56*^{v} in geänderter Anordnung) erfolgt eine Revision der Rechnungen der Pragmatia unter Hinzuziehung einer eigenen Beobachtung des Jahres 1604. Diese Ausführungen stellen die unmittelbare Vorlage für die Niederschrift von Kap. XXVII der A. N. dar.

6. Inhaltlich eng mit den beiden zuletzt erläuterten Manuskriptgruppen der Kap. XXVII und XXVIII, jedoch zwei Jahre später im Jahr 1603 abgefaßt[2], finden sich in der sechsten Gruppe zahlreiche Berechnungen und Ausarbeitungen zu Kap. XLII (32 in der alten Numerierung) mit Ergänzungen des Jahres 1605. In diesem Kapitel wird mit der Untersuchung des Abstandes von Aphel und Perihel der Marsbahn sowie mit dem Nachweis der Halbierung der Exzentrizität die Thematik des vierten Teils des gedruckten Werkes eröffnet. Zunächst werden zur Bestimmung des Aphels für ein und denselben Marsort (vgl. Figur KGW III, S. 276) 5 Marsbeobachtungen der Jahre 1585, 1587, 1588, 1590 und 1600 anhand der Beobachtungsprotokolle Tychos nach der früheren Vorgangsweise ausgewählt. Sodann werden in den Dreiecken Sonne (α), Planet (ι) und Erde die Abstände $\alpha\iota$ wie auch die Richtung $\alpha\iota$ berechnet und miteinander verglichen (*Bl. 368–370*^{v}; *Bl. 10–11*^{v}). In den Rechnungen mittels des Tangentensatzes der ebenen Trigonometrie werden für die Bestimmung des Quotienten $\frac{a-b}{a+b}$ (mit a, b zwei Dreiecksseiten und a > b), des Index, entsprechende Tafeln benutzt; ebenso werden zur Bestimmung der gesuchten Winkel Winkeltafeln (tabuli anguli) herangezogen. Beide Tabellengruppen spielen eine wichtige Rolle bei der Berechnung der Mars-Ephemeriden für das Jahr 1605.[3]

Die Vorgangsweise sei am Beispiel der Auswertung der Beobachtung des Jahres 1588 (Abb. 9) kurz erläutert (*Bl. 10*^{v} *u. 11*):



Es sind in Abb. 9:

α Sonne
$\varkappa$ Erde
ι Mars
r Abstand Sonne – Mars
R Abstand Sonne – Erde
$\sphericalangle\ \iota$ parallaxis orbis
$\sphericalangle\ \varkappa$ Elongation
$\sphericalangle\ S$ Kommutation.

Mit R = 98 355, r = 166 726 (wie oben) und Elongation 68°19′28″ bestimmt sich Index I zu 0,2579 über die Indextafel. Aus der Winkeltafel wird mittels Interpolation für $\sphericalangle\ \varkappa$ (tabuliert) und I (Eingangswert) S entnommen;

somit $\varkappa\alpha$ Richtung der Sonne = 250°55′ 8″
S Kommutation = 101.37.58

$\alpha\iota$ Aphelrichtung = 29.17.10

Die ermittelten Werte $\alpha\iota$ differieren um geringe Beträge, die durch Veränderung von r variiert werden.

[1] „Sciendum tamen est, si ponamus viam terrae non esse plane circulum …" (KGW III, S. 218).

[2] Auf Bl. 369^{v} heißt es: „Sequar tamen hic jam vestigia operationis ante biennium." Dazu ist in Kap. XLII der A. N. ausgeführt, daß es beliebt, „uti methodo cap. XXVIII" (KGW III, S. 278, Z. 15).

[3] Vgl. Volker Bialas/Elli Papadimitriou, Materialien zu den Ephemeriden von Johannes Kepler, a. a. O., S. 190 f. Die handschriftlich ausgefertigten Tafeln befinden sich in: Wien Nat. Bibl. Cod. 10686^{2}, Bl. 34–76.

Entsprechende Berechnungen werden anschließend für das Perihel angestellt und zwar für Mars-Beobachtungen der Jahre 1589, 1591 und 1593 (*Bl. 12–13*). Schließlich berechnen sich aus den Entfernungen von Aphel zu 166 636 und
Perihel zu 138 186
der Halbmesser a = 152 411 und e = 9333, ein Wert, der sich aufgrund harmonikaler Betrachtungen noch etwas vermindert, jedenfalls deutlich die Halbierung der für die stellvertretende Hypothese ermittelten gesamten Exzentrizität von 18 557 (*Bl. 12*) anzeigt.

Eine gekürzte Variante der vorliegenden Ausführungen findet sich am Schluß dieser Gruppe (*Bl. 63–63^{v}* u. *65*).

7. Dieser durch eine eigene Keplersche Paginierung (1–24) neu angeordnete Faszikel von Mss. ist Kap. 35 in der alten Numerierung zugewiesen und bezieht sich im gedruckten Werk auf den Inhalt von Kap. XLVI und XLVII. Nachdem deutlich gemacht worden ist, daß die Planetenbahn keinen Kreis darstellt, sondern durch ein Oval anzunähern ist, geht es nun um die nähere Untersuchung dieser Bahnkurve. Sie wird hier als Oval, in der A. N. als Eiform (ovum) bezeichnet, die eine Eifläche (Ooid) – in den Mss. ein Ellipoid[1] – umschließt. Zur Bestimmung der physikalischen Gleichung bzw. der Größe der Abweichung der Bahn von der idealen Kreisform wird die Fläche des Möndchens zwischen beiden Kurven auf mühevolle Weise berechnet. Dabei werden „Radiensatz" (von Kap. XXXII) und „Flächensatz" herangezogen, wie schließlich auch eine physikalische Begründung, zumindest dem Ansatz nach, für die ovale Bahnkurve gegeben wird. Dieser Inhalt sei nun noch anhand der Mss. kurz ausgeführt. Eingangs (*Bl. 49*) wird ein Überblick über wichtige, vorläufig ausgearbeitete Kapitel der A. N. in der vorläufigen Numerierung gegeben. Er macht nochmals deutlich, daß zu jenem Zeitpunkt etliche Kapitel insbesondere physikalischen Inhalts – wie etwa Kap. XXXIII–XXXIX – noch fehlen, wie ja auch in diesem Faszikel erst physikalische Begründungen für eine vom Kreis abweichende Bahnkurve des Planeten formuliert werden. Eine Begründung dafür, von der kreisförmigen Planetenbahn abzugehen, wird hier damit gegeben, daß es für die Kreisbahn nicht möglich ist, bei halbierter Exzentrizität die akronychischen Örter in den Oktanten rechnerisch widerspruchsfrei darzustellen. Da die mangelnde Übereinstimmung mit den Beobachtungen auf die Größe der Exzentrizität allein nicht zurückzuführen ist, wird die ovalförmige Bahn angenommen, deren Fläche nun als Differenz zur Kreisfläche für verschiedene Werte für die Exzentrizität bestimmt wird (*Bl. 49^{v}–52^{v}*).[2] Die Annahme einer vollkommenen Ellipse als Bahnform wird noch abgelehnt, weil die Flächenberechnungen für die Bahnteile um die Apsidenpunkte diese nicht bestätigen.

Nach weiteren Flächenberechnungen für das Ellipoid (*Bl. 28–30^{v}*) gelangt Kepler zu einer physikalischen Erörterung, indem er in der Betrachtung der physikalischen und geometrischen Ursachen für die auftretenden Gleichungen feststellt, daß sich zu den von der Sonne ausgehenden *species immateriatae* eine Antriebskraft der Planeten (*virtus motoria*) hinzugesellt (*Bl. 31–31^{v}*). Dabei haben die vom Zentrum der Sonne ausgehenden Lichtstrahlen eine physikalische (mechanische) Wirkung, weil „das Licht ein wenig materieller ist als die Seele".[3] Im letzten Teil dieser Gruppe (*Bl. 18–21^{v}*) wird die Erörterung der Bahnkurve des Planeten nach geometrischen und physikalischen Gesichtspunkten fortgesetzt. Einerseits wird die Bahn geometrisch als die einem ebenen

[1] Ebenso im Brief Nr. 262 an David Fabricius vom 4. Juli 1603 (KGW XIV, S. 425). Hier wird auch die Bezeichnung Metopoid verwendet.

[2] Vgl. KGW III, S. 291 ff. Für die nähere mathematische Formulierung des Problems s. auch die Ausführungen von Max Caspar in KGW III, S. 471–473.

[3] „Lux materialius aliquid est quam anima" (*Bl. 31*).

Kegelschnitt angenäherte Kurve aufgefaßt. Andererseits wird nochmals der Flächensatz (A. N., cap. XL) herangezogen, und für die Bahnlängen werden ungleiche Proportionen der Entfernungen betrachtet, wobei die halbe Fläche unterhalb der Bahnkurve bis zur Apsidenlinie für gleiche Zeiteinheiten in 180 Sektoren oder – in Annäherung – 180 schmale Dreiecke zerlegt wird. Die noch nicht abgeschlossenen Überlegungen werden schließlich an einer epizyklischen Darstellung (*Bl. 21ᵛ*) demonstriert.[1] Es hat den Anschein, daß die abschließenden, auf Herbst 1603 datierten Blätter vor den vorangehenden Aufzeichnungen des Faszikel geschrieben sind, was aber der Keplerschen Paginierung widersprechen würde.

8. Um weiteren Aufschluß über die Bahnverhältnisse des Mars zu gewinnen, geht Kepler in cap. LI der A. N. dazu über, die radiale Bewegung des Planeten für symmetrische Örter bezüglich der Apsidenlinie zu analysieren. In dieser induktiven Untersuchung bestätigt er nicht nur frühere Resultate für die Erd- und Marsbahn, sondern gewinnt auch weitere Daten für die Auslotung der wahren Planetenbahn. Es geht also näherhin um den Vergleich von radialen Marsentfernungen von der Sonne für gleiche Aphelabstände[2], aus dem die früher bestimmte Aphelrichtung bestätigt wird.

Dieser Problemstellung ist die 8. Gruppe von Mss., für die eine Paginierung Keplers fehlt, zuzuordnen. Für seine Untersuchungen wählt Kepler – entsprechend A. N., cap. LI – für die erste Bahnhälfte bezüglich der Apsidenlinie zwei Beobachtungen der Jahre 1589 und 1594 mit dem Marsort in Nähe der Knotenlinie (*Bl. 32–33*)[3], für den zweiten Halbkreis Beobachtungen des Jahres 1595 (*Bl. 34–35*). Die weiteren Blätter des ersten Teils dieser Mss.-Gruppe (*Bl. 35–41ᵛ*) enthalten die rechnerische Auswertung der Beobachtungen, wobei auch Differenzen zwischen dem exzentrischen Kreis und dem Oval betrachtet werden (*Bl. 39*). Die Rechnungen ergeben ebenso Rückschlüsse auf die Lage der Knotenlinie (*Bl. 41–41ᵛ*). Bei der Berechnung der Beobachtung vom 23. Dezember 1595 wird zum Vergleich der Sonnenort des genau um 8 Jahre späteren Datums herangezogen (*Bl. 37 u. 37ᵛ*). Dadurch ist ein Hinweis auf die zeitliche Datierung dieser Mss. – vermutlich 1604 – gegeben, so auch im zweiten Teil dieser Gruppe (*Bl. 43–48ᵛ*) auf *Bl. 46*.[4]

Dieser Teil enthält weitere Beobachtungen für Örter in Nähe beim Aphel der Jahre 1585, 1586 und 1588 für den einen Halbkreis (*Bl. 43–43ᵛ*) und der Jahre 1585, 1589 und 1591 sowie 1584, 1596 und 1583 (im gedruckten Werk nicht wiedergegeben) für den anderen Halbkreis (*Bl. 45–47*).[5] In der Auswertung der Beobachtungen wird zum Vergleich auch mit e = 0.09165 (*Bl. 46ᵛ*) gerechnet.

Die nachfolgenden Mss. (*Bl. 57–58ᵛ*) enthalten eine Zusammenstellung von radialen Marsentfernungen für e = 0.09230, angeordnet nach Werten der mittleren Anomalie, hier noch als *anomalia simplex* bezeichnet (*Bl. 57–58ᵛ*). Daraus werden die um den mittleren Betrag von 152 500 geringfügig schwankenden Werte für den Bahnhalbmesser berechnet. Am Schluß dieser Gruppe (*Bl. 61–62ᵛ*) werden nochmals die 4 auf das Perihel hingeordneten Beobachtungen der Jahre 1589, 1591, 1593 und 1595 ausgewertet.[6] Gegenüber dem gedruckten Werk liegen geringe Abweichungen vor.

9. Sind in Kap. LI radiale Marsabstände in bezug auf die Apsidenlinie bestimmt worden, so verdichtet Kepler in Kap. LIII die Marsentfernungen von der Sonne weiter

[1] Vgl. A. N. cap. XLV (KGW III, S. 288 f.).

[2] Entspricht der Überschrift von A. N. cap. LI wie auch der auf Bl. 33.

[3] Vgl. Figur auf Bl. 32ᵛ (in KGW III auf S. 324).

[4] Die betreffenden Sonnen-Örter stehen auch im Zusammenhang mit der Ephemeride für 1604 (vgl. Nova Kepl. N. F. Heft 7, a. a. O., S. 187).

[5] KGW III, S. 328 f.

[6] Vgl. KGW III, S. 332 f.

für symmetrisch zu einer Opposition liegende Marsörter, für die Beobachtungen vorliegen. Am Schluß des Kapitels legt Kepler eine Tabelle mit 28 neu berechneten Örtern der Jahre 1582, 1585, 1587, 1589, 1591, 1593 und 1595 vor, für die die Berechnung aus dem gedruckten Werk nicht mehr ersichtlich ist. Dazu sind unter den Mss. *Bl. 64–64ᵛ* erhalten. Während auf *Bl. 64ᵛ* die Schlußtabelle – mit geringen Differenzen zum Druck – tabuliert ist, einschließlich der Nennung der fraglichen Jahre, sind auf der Vorderseite Rechenbeispiele für 1589 und 1592 aufgeführt, die zweifellos zu entsprechenden Ergebnissen der Tabelle geführt haben. Aus den Rechnungen ist ersichtlich, daß Kepler für die Berechnung der Kontrollwerte der Beobachtungen nach dem Muster von Ephemeridenrechnungen Tabellen verwendet hat, wie sie ihm ab 1605 vorlagen.[1] Dies könnte zu dem Trugschluß führen, Kepler hätte diese Werte erst nachträglich berechnet und so hier bereits das vorausgesetzt, was erst abzuleiten ist, eben die elliptische Planetenbahn.[2]

Die historische Wahrheit dürfte die folgende sein: Die Bestimmung von Örtern symmetrisch zu wahren Oppositionen geschieht zunächst nach jenem Interpolationsverfahren, das an Beispielen im gedruckten Werk dargestellt ist.[3] Da Kepler inzwischen klar geworden ist, daß die wahre Bahn in der Mitte von Oval und Kreis mit Ausgleichspunkt und gleicher Teilung der Exzentrizität liegt[4], kann er – noch ohne Kenntnis der Bahnellipse – die erforderlichen Berechnungen nach den Hypothesen von cap. XLIII (Kreishypothese) ohne weiteres, aber auf umständliche Weise, ausführen. Er verschafft sich darüber prinzipielle Klarheit, rechnet aber aus Zeitgründen nicht weiter, zumal die Abschlußtabelle mit der Fülle der Werte für die weiteren Schlußfolgerungen nicht benötigt wird. Erst später wird diese Lücke geschlossen, nun aber der bequemen Rechnung halber bereits unter Hinzuziehung fertiger Tabellen. So sind *Bl. 64–64ᵛ* vermutlich erst im Jahr 1605 berechnet und geschrieben worden.[5]

d) Considerationes

Die Erwägungen und Schlußfolgerungen aus den umfangreichen Rechnungen, wie sie hauptsächlich in der Pragmatia enthalten sind, bilden für die hier vorgenommene Gliederung des handschriftlichen Materials den vierten, abschließenden Teil dieser ausführlichen inhaltlichen Darstellung. Wie bei der Zuordnung eines Teils der Mss. zu einzelnen Kapiteln des gedruckten Werkes „Astronomia Nova" (A. N.) unter c) „Ad capita Commentariorum" sind auch hier nach inhaltlichen Gesichtspunkten einzelne Gruppen entsprechend Übersicht 3 gebildet, die der Hanschschen Paginierung folgen, während auf eine chronologische Anordnung – die, da dezidierte Zeitangaben zumeist fehlen, sich nur indirekt erschließen ließe – verzichtet wird.

1. Gleich die erste Gruppe (*Bl. 14–17ᵛ*) enthält eine Problemstellung, die in dieser

[1] Vgl. Nova Kepl. N. F. Heft 7 a. a. O., S. 190 f.

[2] W. H. Donahue, Kepler's fabricated figures: Covering up the Mess in the ‚New Astronomy', in: Journal for the History of Astronomy 19 (1988), S. 217–237.

[3] Vgl. KGW III, S. 332 f.

[4] Brief Nr. 308. Kepler an David Fabricius am 18. Dezember 1604, in: KGW XV, S. 79 f. Vgl. zu dieser Fragestellung V. Bialas, Keplers komplizierter Weg zur Wahrheit: Von neuen Schwierigkeiten, die „Astronomia Nova" zu lesen, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 13 (1990), S. 171 ff. Für die exzentrischen Bahnörter wird diese Erkenntnis in Hinblick auf die *hypothesis vicaria* am Schluß von Kap. XLVII der A. N. ausgesprochen (KGW III, S. 302). Zum gesamten Komplex vgl. auch: W. L. Vanderburgh, Empirical equivalence and approximate methods in the New Astronomy: A defence of Kepler against the charge of fraud, in: Journal for the History of Astronomy 28 (1997), S. 317–336.

[5] Für die diesen Teil abschließenden Mss. (*Frisch III, 18 f.*) vgl. das zu Beginn auf S. 486 und in der betreffenden Textanmerkung Gesagte.

Form nicht in das gedruckte Werk übernommen ist. Es geht, wie schon die Überschrift auf *Bl. 14* erkennen läßt, um die Transformation der Marstheorie in die Tychonische Form, näherhin der als Oval und zunächst ersatzweise auch als Ellipse angenommenen Sonnen- und Marsbahn in die Tychonische Kosmologie. Allerdings bleibt Kepler bei der bloßen geometrischen Darstellung nicht stehen, sondern bietet auch eine physikalische Begründung der nichtkreisförmigen Planetenbahn an, so daß er insgesamt von einer „physico-geometrischen" Argumentation sprechen kann.

Anhand der Figur auf *Bl. 14* wird auf *Bl. 14*^{v} zunächst die Transformation der Sonnenbewegung mittels eines Kreises um die Erde α und eines kleinen Epizykels um β gegeben. Es ergibt sich eine ovalförmige Figur, die sich in mittleren Längen ξ, π der Erde etwas annähert. Diese geometrische Veranschaulichung wird erst nach der ausführlichen physikalischen Erörterung gegen Schluß dieser Mss.-Gruppe (*Bl. 17–17*^{v}) für die Marsbahn fortgesetzt: Nun ist die wahre Sonne γ das Zentrum der Planetenbewegung, für die wieder Kreis mit Epizykel um δ angesetzt werden, eine Konstruktion, die in der Summation beider das *Ellipoid* $\varepsilon\lambda\mu$ ergeben, in bezug auf das der jährlichen Bewegung der Sonne unterliegende Zentrum γ eine spiralförmige Bewegung. In der abschließenden Übertragung auf die copernicanische Bewegungsform (*Bl. 17*^{v}) bezüglich der mittleren Sonne β wird daraus die einfache elliptische Bewegung des Planeten.

Die ausführliche Erörterung physikalischer Ursachen für das Zustandekommen einer nichtkreisförmigen Bewegung (*Bl. 15–17*) knüpft an Argumente der hier unter Teil a) „Praeparatio" vorgelegten *Axiomata physica* an und wird vorwiegend an der Sonnenbewegung stellvertretend für alle Planeten vorgenommen. Auch hier treffen zwei Bewegungskräfte (*virtutes motrices*) zusammen: die allen Planeten gemeinsame *facultas vitalis*, die, von der Sonne sich ausbreitend, mit größerer Entfernung schwächer wird, und die dem jeweiligen Planeten eigene *facultas animalis*, die mit ihm herumläuft und stets sich selbst gleich ist. In 14 Axiomata erläutert Kepler sodann einige physikalische Sachverhalte weiter gegen – wie er sagt – die zweifelnden Sophisten, die, so wenig sie nun die zusammengesetzte elliptische Planetenbewegung einsehen werden, auch das Zustandekommen des aschgrauen Lichtes am Mond bei geringer Phasenbildung durch die Widerspiegelung der beleuchteten Erde geleugnet haben.

2. Zur Ableitung einer allgemeingültigen Theorie der Planetenbewegung gehört auch die Untersuchung der Veränderlichkeit einzelner Bahnparameter, wie hier in der zweiten Gruppe die des Aphels und der Knotenlinie der Marsbahn. Derartige Fragestellungen sind im gedruckten Werk vor allem in Kap. XVII im Anschluß an die stellvertretende Hypothese und in Kap. LXIX von Teil V behandelt worden. So lassen sich auch die Mss. dieser Gruppe auf die genannten Kapitel beziehen, und zwar *Bl. 293–295* auf Kap. XVII – das auch kleine Tabellen enthält – und *Bl. 295*^{v}–300 auf Kap. LXIX. Aus der fortlaufenden Paginierung dieser Mss. durch Kepler geht der ursprüngliche Zusammenhang beider Kapitel hervor. Er macht zudem klar, daß der letzte Teil der A. N. im Kontext der voranschreitenden Überlegungen keine Eigenständigkeit besitzt, wie sie dann das fertige Werk vermuten läßt.

Weitaus deutlicher als aus dem gedruckten Werk gehen hier aus den Mss. die von Kepler benutzten Quellen hervor, so die „Epitome in Almagestum Ptolemaei" von Regiomontan und die „Narratio Prima" von Rheticus, die von Mästlin Keplers „Mysterium Cosmographicum" zum besseren Verständnis hinzugefügt wurde. Der zweite Teil dieser Mss. enthält jene von Kepler zu Beginn von Kap. LXIX unternommene lange Untersuchung zur näheren Datierung einer Beobachtung von Aristoteles.[1]

Diese wird aus der Beschreibung der näheren Einzelheiten – Bedeckung des Mars

[1] „Inveni tamen longissima inductione per annos L ... non potuisse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante Christi vulgaram epocham CCCLVII" (in: KGW III, S. 408 f.).

durch den Mond bei dichotomer Phase nach Sonnenuntergang – aus einer scharfsinnigen Erörterung der entsprechenden astronomischen Daten in den in Frage kommenden Lebensjahren von Aristoteles erschlossen.

3. Zwar besitzt auch die anschließende Mss.-Gruppe (*Bl. 301–306*^{v}) eine Kepler-Paginierung (f. 432–434), unterscheidet sich aber merklich vom Inhalt der vorangegangenen Mss. Kepler geht es hier um die Prüfung des Äquanten der Sonnentheorie in der ptolemäischen Fassung, deren Ergebnisse er mit Tychonischen Angaben vergleicht. Insofern handelt es sich um eine vorbereitende Überlegung zur Untersuchung der zweiten Ungleichheit. Andererseits aber greift er bereits auf den Ansatz seines Radien-Satzes zurück, um die Bewegungsverhältnisse der Sonne an verschiedenen Stellen des Umlaufs zu untersuchen. Sein Gedankengang geht davon aus, daß die Zeiten, die der Himmelskörper zurücklegt, den Entfernungen proportional sind. Über die Summation der Sinus-Werte der (exzentrischen) Anomalie und die Differenzbildung sucht er näheren Aufschluß über die Mittelpunktsgleichung und Größe der Exzentrizität zu gewinnen.

An diese Thematik wird in den folgenden Mss. (*Bl. 307–310*^{v}) mit der Überleitung auf die Planetenbewegung unmittelbar angeschlossen. Kepler begründet hier, warum er die ptolemäische Äquantendarstellung, die Copernicus zurückwies, wieder aufgegriffen hat. In Hinblick auf das copernicanische Bahnmodell stellt er fest: Nicht die Bahnkreise, sondern die Planeten selbst bewegen sich ungleichförmig, und zwar in Abhängigkeit von der Entfernung zur Sonne. Darin drückt sich auch die Größe der wirkenden Kraft aus.

Er beginnt diese Untersuchung mit Ansätzen aus dem *Mysterium Cosmographicum*, ohne in der Relation Umlaufszeit (U) – mittlerer Bahnradius (a) bereits zum dritten Planetengesetz vorzudringen. Es ist im Ansatz des arithmetischen Mittels für zwei benachbarte Planeten

$$(9) \qquad \frac{U_2 + U_1}{2} : U_1 = a_2 : a_1$$

und nach dem geometrischen Mittel[1]

$$(10) \qquad \sqrt{U_2} : \sqrt{U_1} = a_2 : a_1.$$

Für die Teilung der Exzentrizität – die in dieser Gruppe der Mss. noch offen ist, aber auf die Halbierung schon hinweist[2] –, d.h. die Annahme der gegenseitigen Lage von Mittelpunkt, Exzentrum und Ausgleichspunkt der Planetenbahn, könnten die extremen Abstände des Planeten von der Sonne weiterhelfen. In einem weiteren an obige Überlegungen anknüpfenden Ansatz jongliert Kepler bereits mit einer Verallgemeinerung des Radiensatzes, wonach in den vom Radiusvektor Planet – Sonne überstrichenen Flächenstücken der Bahn sich die Summe der Radien wie die entsprechenden Zeitintervalle verhalten (*Bl. 308*). Daraus werden Schlußfolgerungen für die Bestimmung der mittleren Anomalie (hier: *anomalia simplex*) und der wahren Anomalie (hier: *anomalia perfecté aequata*) aus der exzentrischen Anomalie (hier: *anomalia semiaequata*) bzw. der entsprechenden Bahnbögen (*arcus temporis*, *arcus visionis* und *arcus eccentrici*) gezogen. Dabei werden wieder die Ansätze des arithmetischen und des geometrischen Mittels herangezogen.

4. In einer kleinen, aber astronomisch inhaltsreichen Gruppe (*Bl. 311–312*^{v}) erörtert

[1] Vgl. hierzu: Mysterium Cosmographicum, 2. Auflage, in caput XX Notae auctoris (KGW VIII, S. 113 ff.).

[2] Die Datierung dieser Mss. dürfte damit auf Dezember 1601 fallen. Vgl. oben in Übersicht 2 (Chronologie) das zum Brief Nr. 203 (Bericht an Mästlin) Gesagte.

Kepler die säkulären Änderungen einiger fundamentaler astronomischer Parameter, die sich über die Bewegungen der Erde darstellen. Im gedruckten Werk haben diese Überlegungen vor allem in Kap. XLVIII vom 5. Teil der A. N. Eingang gefunden. Es handelt sich dabei um vier aus dem Vergleich zwischen alten – ptolemäischen – und neueren – Tychonischen Beobachtungen ermittelten Variationen: Variation von Polhöhe, Schiefe der Ekliptik, ekliptikale Breite der Fixsterne und Präzession der Äquinoktien. Wie auch aus späteren Schriften Keplers bekannt[1], werden die Variationen durch Einführung einer feststehenden mittleren und einer veränderlichen wahren Ekliptik sowie entsprechender polarer Achsen geometrisch veranschaulicht und dargestellt. Für die Ursachen der Veränderungen werden am Schluß auch physikalische Gründe geltend gemacht, wobei explizit von einer Wanderung der polaren Kraft (*migratio virtutis polaris*) gesprochen wird, offenbar in Anlehnung an die magnetische Kraft. Allgemein wird festgehalten: Verschiedenartige, aber miteinander verbundene Phänomene lassen sich auf eine gemeinsame Ursache zurückführen.

5. In den anschließenden Mss. (*Bl. 313–314*^{v}) tritt erneut die Thematik des Äquanten in der Theorie der Sonne auf. Sie wird hier noch in vorsichtiger Weise erörtert, so daß sie wohl zu den frühen Überlegungen Keplers um die Jahresmitte 1600 während seines ersten Aufenthalts bei Brahe gehören. Kepler benennt eingangs fünf prinzipielle Methoden zur Untersuchung des Äquanten. Von ihnen führt er dann zwei näher aus: zum einen die Bestimmung der Apsidenlinie der Sonne und des Teilungsverhältnisses der Exzentrizität aus vier geeigneten, nahezu symmetrisch zur Apsidenlinie angeordneten Örtern; zum anderen aus dem Vergleich von Apogäum und Aphel des Mars, die durch die gegenseitige Lage von Sonne, Mittelpunkt der Erdbahn sowie Äquant von Mars und Sonne (Erde) gegeben sind. Beide Verfahren geben Hinweise für eine Halbierung der Exzentrizität.

Für das Bahnmodell exzentrischer Kreis mit Ausgleichspunkt und gleich geteilter Exzentrizität werden sodann unter Hinzuziehung des Flächensatzes die Relationen zwischen den drei Anomalien (mittlere, exzentrische, wahre Anomalie) für verschiedene Bahnpunkte innerhalb desselben Halbkreises untersucht (*Bl. 315–316*). Hier ergibt sich der exzentrische Bogen näherungsweise als arithmetrisches Mittel aus dem arcus temporis und dem arcus visionis für mittlere Längen und als geometrisches Mittel in Nähe des Apogäums. Nach weiteren Ausführungen zur Bahngeometrie (*Bl. 317–317*^{v}) wird das optische Problem, in welchem Zusammenhang der scheinbare Sonnenradius zur Entfernung Sonne – Erde und damit zur Bahnexzentrizität steht, erörtert. Dazu werden einige mit einem Kanalinstrument ausgeführte Sonnenbeobachtungen von Tycho Brahe des Jahres 1591 vergleichend untersucht (*Bl. 318–320*^{v}).[2] In die A. N. hat diese Untersuchung keinen Eingang gefunden.

6. An die methodischen Fragen des zweiten und dritten Teils der A. N. wird in einigen zusammenfassenden Passagen auf *Bl. 321–323* angeknüpft. Einmal wird – in Übereinstimmung mit der oben angeführten Darstellung in Brief Nr. 168 vom 12. Juli 1600 – eine genau gegliederte Anweisung für die iterative Berechnung von Aphel und geteilter Exzentrizität der Marsbahn, also für die Ableitung der späteren „hypothesis vicaria", angegeben (*Bl. 321–322*). Ihr schließt sich die ptolemäische Äquantendarstellung an, für die das Verhältnis der Bahnkreise von Sonne und Mars zu bestimmen ist, hier auch mittels des Kunstgriffs, den Planeten für verschiedene Zeitpunkte im selben exzentri-

[1] Epitome Astronomiae Copernicanae, Lib. VII (KGW VII, S. 515 ff.) und Tabulae Rudolphinae, cap. XXXIV (KGW X, S. 235 ff.).

[2] Hier ist der inhaltliche Zusammenhang zwischen der Optik und der A. N. offensichtlich. Vgl. Astronomiae pars optica, cap. XI, II (KGW II, S. 292).

schen Ort seiner Bahn zu betrachten (*Bl. 322ᵛ–324*). Mit der Berechnung eines als Quadratur zur Sonne ausgewiesenen Marsortes des Jahres 1601 (*Bl. 324ᵛ*) endet diese Gruppe.

7. Mit den folgenden Ausführungen (*Bl. 325–332ᵛ*) hat Kepler offenbar den großen Durchbruch in seinen Untersuchungen erhofft. Denn zunächst führt der als „vorzügliche Demonstration" titulierte Text in die Bahngeometrie der Planetenbewegung ein und stellt das Verfahren – in zwei Varianten zur Bahnbestimmung des Mars über die Untersuchung der zweiten Ungleichheit vor. Eine Lösung des Problems, am 29. März 1602 zunächst zielstrebig anvisiert und mit der ungewöhnlichen religiösen Bekräftigung „Mit Gott!" (*Bl. 326ᵛ*) eingeleitet, wird aber noch nicht erreicht, verfängt sich jedoch in den Fallstricken der numerischen Überprüfungen. Der eingeschlagene Weg kann noch nicht der Feinheit der Aufgabenstellung genügen (*Bl. 328ᵛ*). Der Revision der Rechnung schließt sich eine kurze physikalische Betrachtung an (*Bl. 330–330ᵛ*), in der die Bewegungskraft des Planeten von der von der Sonne – dem Herzen der gesamten Regelung – ausgehenden Lebenskraft (*vis vitalis*) unterschieden wird. Den Abschluß bildet eine von sechs Marsbeobachtungen ausgehende Bestimmung von Apsidenrichtung und Größe der Exzentrizität der Marsbahn (*Bl. 331–332ᵛ*), die in dieser Form in der A. N. – dem entsprechenden vierten Teil – nicht enthalten ist. Hervorzuheben ist die cossische Schreibweise, diesmal auch mit einem quadratischen Ausdruck (*Bl. 332–332ᵛ*).

8. Eine umfangreiche Gruppe von Mss., von Kepler mit 483–517 (= *Bl. 333–350ᵛ*) paginiert, enthält zahlreiche Überlegungen und Berechnungen zur Bahngeometrie des Mars und der Sonne. Sie ist, wie die großen Figuren mit ihren Beschreibungen am Anfang (*Bl. 333*) und am Ende (*Bl. 349–350ᵛ*) erkennen lassen, u. a. auch der Darstellung des copernicanischen Bahnmodells und seiner Transformation in das Tychonische Modell gewidmet, hat Kepler doch – zumindest in den vorbereitenden Grundlagen seiner A. N. – eine Beschreibung der Planetenbewegung für die drei nebeneinander bestehenden Weltsysteme geben wollen. Hier verliert sich jedoch diese Thematik bald in Detailrechnungen, betreffend die Reduktion des Bahnortes auf die Ekliptik, die Größe der Mittelpunktsgleichung und die Bestimmung geozentrischer Koordination des Planetenortes. Für die erforderlichen Rechenoperationen (*Bl. 337*) wird der „Canon des rechtwinkligen sphärischen Dreiecks" benutzt (in: *Kepler-Mss. Vol. XXI*). Für die Bestimmung der Dimensionierung der Marsbahn wird von einigen Marsörtern im Aphel und Perihel der Bahn – die jeweils um ganze bzw. halbe auf die Apsidenlinie bezogene Umläufe des Planeten auseinanderliegen – ausgegangen. Dafür werden die für die entsprechenden Beobachtungen relevanten Zeitpunkte zusammengestellt (*Bl. 346*).

Insgesamt handelt es sich um frühe Überlegungen zum Werk, die noch vorwiegend der geometrischen Anschauungsweise gefolgt sind. So macht diese Gruppe deutlich, daß die Keplersche Paginierung der Mss. keine bindenden Schlüsse auf Abfolge oder Chronologie der Rechenoperationen und der dahinter stehenden Forschungslogik zuläßt.

9. Die hier unter den Überschriften „Was in der Theorie des Mars zu erforschen bleibt" und „Ansicht, wie die künftige Theorie des Mars beschaffen ist" gruppierten Mss. (*Bl. 351–360ᵛ*) verweisen noch nicht auf die ausgearbeitete Bahntheorie des Mars, sondern geben lediglich den Zwischenstand der Bearbeitung für das Jahr 1602 wieder. Noch ist die Untersuchung der stellvertretenden Hypothese nicht zu Ende geführt, noch spielen physikalische Erwägungen keine zentrale Rolle, doch sind die Schlußfolgerungen aus dem konsequenten Heliozentrismus für die Bestimmung der Mittelpunktsgleichung und die Breitendarstellung, für die Entfernungs- und Parallaxenberechnung des Planeten bereits klar erkannt. In diesem Sinn wird der Begriff Apogäum

durch „Aphel" ersetzt (*Bl. 352*^{r}).[1] Hier hat sich Kepler über die grundlegende Bedeutung bisheriger Resultate für die Fortsetzung seiner Untersuchungen Klarheit verschafft (*Bl. 351*^{v}). Dazu gehören die Halbierung der Bahnexzentrizität und Überlegungen zur Methode, mittels Beobachtungstripel der Sonne bei ein und demselben Marsort die Untersuchung der Bahnverhältnisse voranzubringen.

Physikalische Überlegungen betreffen die ungleichförmige Bewegung in der nun bereits als Oval angenommenen Planetenbahn (*Bl. 356*^{v}–358^{v}). Es bewirkt die Sonne nach Maß der Zeit eine natürliche Bewegung des Planeten (*motus naturalis*), die von diesem nach Maß des zurückgelegten Raumes durch die ihm eigene Bewegung (*motus animalis*) in radialer Richtung variiert wird. Für die Untersuchung einzelner Bahnparameter werden abschließend frühere Daten aus der Pragmatia herangezogen. Es wird also insgesamt eine vorläufige Bestandsaufnahme vom April 1602 vorgelegt, ohne daß daraus Details für die weitere Vorgehensweise ersichtlich wären.

10. Auf den ersten Blick scheint die abschließend in den Mss. erörterte Frage (*Bl. 394–395*^{r}) nach der Größe des Sonnenjahres in Abhängigkeit von der Größe der Exzentrizität, also nach der Veränderlichkeit des tropischen Jahres, die Thematik der Marskommentare zu sprengen. Jedoch hat Kepler dieses Problem eher nebenbei diskutiert, als er für die Prüfung der säkularen Änderung der Bahnparameter einige Beobachtungen des *Ptolemäus* heranzieht und hier die Zeitpunkte des Eintritts der Sonne in die Kardinalpunkte der Ekliptik untersucht. Hier gelangt er zu der Feststellung, daß eine Verkürzung der Dauer des Sommers den Schluß auf eine Veränderung der Exzentrizität der Sonnenbahn zulassen würde.[2] In den Mss. wird dieser Zusammenhang genauer dargelegt; dabei werden für die Größe der Exzentrizität 0.0180 nach Brahe und 0.02085 nach Ptolemäus zugrundegelegt. Daraus ergibt sich ein Unterschied in maximaler Gleichung von rund 20′. In der Umrechnung auf Differenzen in Zeit wird an Erkenntnissen des Flächensatzes für einen mit ungleichförmiger Bewegung umlaufenden Planeten angeschlossen und damit auch an Überlegungen der dritten Gruppe dieses Teils.

Werden die hier in 10 Gruppen gegliederten Mss. der *considerationes* nochmals betrachtet, so lassen sich in ihrem inneren Zusammenhang zwei Schwerpunkte herausstellen: Zum einen wird die Frage des Bahnmodells, wie sie in den Pragmatia immer wieder erörtert worden ist, aufgeworfen; hier vorrangig in der Form der ptolemäischen Äquantendarstellung, die nun aber copernicanisch gewendet, d. h. in den strengen Heliozentrismus transformiert wird. Zum anderen werden grundlegende astronomische Zusammenhänge untersucht. Sie sind ja für alle Überlegungen Keplers von Bedeutung, werden hier aber besonders mit Fragestellungen des ersten und fünften Teils der A. N. erörtert. Hinsichtlich physikalischer Argumente enthalten die *considerationes*, überwiegend in dem Zeitraum 1600–1602 abgefaßt, keine neuen, über die Ausführungen der Pragmatia hinausgehenden Gesichtspunkte.

Für die Physik der neuen Astronomie Keplers sind die Mss. des dritten Teils („Ad capita Commentariorum") am aufschlußreichsten und enthalten gemeinsam mit den eingangs wiedergegebenen „Axiomata physica" physikalische Ansätze, die nur zum Teil in das gedruckte Werk übernommen worden sind.

Daß Kepler in den vorliegenden Mss. erst ansatzweise an den in seinem *Tractatus de hypothesibus* entwickelten Hypothesenbegriff anschließt, hat vor allem zwei Gründe. Zum einen ist er bereits tief in seine numerisch-astronomischen Untersuchungen eines

[1] Zum „Aphelium" bemerkt Kepler hier ausdrücklich: „loco apogaei hanc vocem jam substituo". Diese Einführung des neuen Begriffs erfolgte Ostern 1602 (vgl. Übersicht 1).

[2] KGW III, S. 410.

Bahnmodells der Planetenbewegung verstrickt, als er auf Geheiß Brahes zwischen Herbst 1600 und Frühjahr 1601 diese Verteidigungsschrift (Apologia) schreibt. Nur widerwillig hat er sich zu dieser Zeit an diese Auftragsarbeit, die ihn nie richtig befriedigen konnte, gesetzt. Zum anderen handelt es sich bei dem vorliegenden Material um die *empirische* Annäherung an sein Hauptproblem und noch nicht um die grundsätzliche naturphilosophische und epistemologische Darlegung. Die Synthese beider durchdringt dann erst die weitere Ausarbeitung für den Druck. Andererseits ist auch hier schon der physikalische Ansatz seiner Überlegungen, für die eine schärfere Begrifflichkeit noch zu finden ist, unverkennbar. Die entsprechende methodologische Erweiterung erfolgt in den Mss. im Jahr 1602.[1]

[1] Vgl. S. 442 ff. und Anmerkung 442. 31.

ANMERKUNGEN

11.10. Es wird hier auf die folgenden Werke und Briefe Tycho Brahes verwiesen: *Astronomiae Instauratae Mechanica*, in: Tych. Br. Op. Omn. (ed. I. L. E. Dreyer), Vol. V, S. 114 ff. u. S. 135; Briefe an Landgraf Wilhelm IV. von Hessen-Kassel, in: Tych. Br. Op. Omn. VI; Briefe an Magini in: Tych. Br. Op. Omn. VII, S. 289 ff. u. VIII, S. 120 ff., 249 ff. u. 349 ff.; Brief an Kepler vom 1. April 1598, in: Tych. Br. Op. Omn. VIII, S. 44 ff. (entsprechend Brief Nr. 92, in: KGW XIII, S. 197 ff.); *Liber de Cometa anni 1577*, hier cap. VIII, in: Tych. Br. Op. Omn. IV, S. 155 ff.

11.44. Die Aufstellung der von Tycho Brahe beobachteten und berechneten Oppositionen des Mars mit der mittleren Sonne ist enthalten in: Tych. Br. Op. Omn. V, S. 289. Ausführungen zur Auswertung vorwiegend Tychonischer Marsbeobachtungen sind auch in den Pulkower Kepler-Mss. *III. 52–84* enthalten (hier nicht ediert).

13. 6. Die unveränderliche Neigung der Ebene der Planetenbahn gegen die Ekliptik ist eine der vielen neuen Bestandteile der von Kepler revolutionierten Theorie der Planetenbewegung.

13. 8. Die ovale Kurve für die mittlere Planetenbewegung wurde im 15. Jh. für den Merkur diskutiert, so bei Peuerbach und Regiomontan (in: „Theoricae novae planetarum Georgii Purbachi", Nürnberg 1472). Die Vorstellung geht auf islamischen Einfluß des 11. und 13. Jhs. (hier: Nasir al-din) zurück.

13. 9. Vermutlich in der alten Numerierung.

13.28. Von dem kontinuierlichen Anspannen und Nachlassen der Bewegung und der physikalischen Begründung ist im 33. Kapitel der A. N. die Rede (KGW III, S. 236 f.).

13.32. Die *vis motrix* als die dem Zentralkörper innewohnende Bewegungskraft im Verhältnis zu der dem Planeten eigenen Kraft wird im 38. Kapitel der A. N. erörtert (KGW III, S. 254 ff.).

14. 3. Hier klingt der „Radiensatz" vom 32. Kapitel der A. N. an, aber in einer vorläufigen, später so nicht weitergeführten Form. In der A. N. ist ausdrücklich auf die den Apsidenpunkten benachbarten Örter Bezug genommen: „ad loca apogaeo et perigaeo vicina" (KGW III, S. 236, Z. 1), während für die übrigen Örter eine geringe Abweichung auftritt.

14.28. Der Vergleich der Sonne mit einem Magneten wird von Kepler nicht vor 1603 vorgenommen. Er ist in der A. N. im 34. Kapitel (KGW III, S. 242 ff.) näher ausgeführt.

15.18. Im gedruckten Werk wird der Begriff *lex staterae* (Gesetz der Waage) durch „ratio staterae seu victis" (KGW III, S. 237) ersetzt. Es sollen sich also in der Traditionslinie des Archimedes die Planeten nach der Regel von Waage und Hebel bewegen.

15.30. Über das seelische Vermögen der Herzkammer (ventriculus) hat Kepler mehr in *Epit. Astr. Cop.*, IV. 3 ausgeführt (KGW VII, S. 354).

18.11. Da die vorangehenden zwei Folien-Seiten (*1*) und (*2*) fehlen, beginnen die erhaltenen Aufzeichnungen im thematischen Umkreis des 4. und 5. Kapitels mit nicht näher zu lokalisierenden Rechnungen. In den knapp kommentierenden Ausführungen Keplers ist „Numero XXVI" ungeklärt. Die Zahl verweist weder auf ein Kapitel, noch auf die vorangehende *Praeparatio* dieses Bandes.

19. 9. Die nachfolgende Berechnung von Winkel AFD, der zur Bestimmung der Richtung des Apogäums DF benötigt wird, erfolgt nach dem Tangens-Satz der ebenen

Trigonometrie. Von diesem einfachen mathematischen Hilfsmittel wird nachfolgend immer wieder Gebrauch gemacht.

20.10. Entspricht A. N., cap. V (KGW III, S. 82).

20.35. Kepler bezieht sich auf *Cyprianus Leovitius*, Ephemerides ab anno 1556 usque ad annum 1606, Augsburg 1557.

25.29. Hier sei ein Beispiel für einen Rechenfehler Keplers erläutert.

Er setzt im Voranstehenden:

sin HF : 1 = sin DH : sin F statt (richtig) sin HF : sin D = sin DH : sin F. Dadurch verringert sich F von 86°33′ (richtiger Wert) auf 85°37′. Im folgenden fehlt die rechte Seite der Gleichung

1 : sin HF = sin F : sin G (compl.). Kepler erhält 3°37′, richtig ist 4°31′ oder 85°29′ (compl.), wodurch der obige Wert bestätigt wird, so daß sich die nachfolgende Betrachtung erübrigt.

26.34. Auch diese Rechnung sei als ein Beispiel erläutert. Gegeben sind in der unteren Figur von *Bl. 73*^{r} im Dreieck GBA

GA = Entfernung des apogäischen Ortes des Mars von der mittleren Sonne,

BA = entsprechende Entfernung der Erde,

GBA = Komplement der geozentrischen Breite.

Gesucht ist die Neigung BAG. Kepler macht in seiner umständlichen Rechnung geringe Fehler und erhält 1°45′ (statt 1°52′45″).

33.12. Hier wird in den Pragmatia zum ersten Mal von der Möglichkeit einer ovalen Form der Erdbahn gesprochen. Dafür gelten zunächst nur logische, noch keine aus der Empirie näher gesicherten Argumente. Für die Marsbahn wird eine entsprechende Vermutung unten in Z. 30 genannt.

33.15. An dieser Stelle setzt für diese und die nächst folgenden Folien eine zweifache, teils dreifache Paginierung ein. Sie ist nicht immer eindeutig.

35.13. Gemeint ist *Christian Longomontan*, der sich bereits vor Kepler auf Geheiß Tycho Brahes mit der Untersuchung der Marsbewegung beschäftigt hat.

38.34. *In schemate nostro* bezieht sich auf Figur von Bl. 80 (S. 34). Diese Bezugnahme gilt auch für die anschließenden Folien. Die inhaltlichen Ausführungen entsprechen Überlegungen des 10. und 11. Kapitels der A. N.

44.43. Hinweis auf Fol. 1, im Nachlaß verschollen (vgl. Übersicht 4 des Nachberichts).

80.12. Gemeint ist der zu Keplers Zeit noch nicht gedruckt vorliegende *Thesaurus observationum* Brahes. Das Beispiel bezieht sich auf die Auswertung der in Tych. Br. Op. omn. X, 396 angebenen Daten. Nach Tychonischer Hypothese wurde die atmosphärische Refraktion für Gestirnshöhen oberhalb von 45° vernachlässigt.

91.27. Hier wird demonstriert, daß beim Übergang von der mittleren zur wahren Sonne infolge der gedachten Verschiebung des Äquanten für die Gleichungen der jährlichen Erdbewegung sich eine maximale Änderung von etwa 1′ ergibt (vgl. auch Brief Nr. 190 an Magini vom 1. Juni 1601 in: KGW XIV, S. 174).

96.37. Für die Bestimmung geringer Marsbewegungen innerhalb eines kleinen Zeitraumes, so für die Tagbewegung zu einem bestimmten Zeitpunkt, greift Kepler in Ermanglung von Beobachtungen immer wieder auf die insgesamt wenig zuverlässigen Ephemeriden von Magini zurück. Es handelt sich um das Werk Ephemerides coelestium motuum *Io. Antonii Magini* Patavini, ad annos XL. Ab anno Domini 1581, usque ad annum 1620, secundum Copernici hypotheses, Prutenicosque canones. Venetiis 1582.

111.44. Nach den vorliegenden Beobachtungsdaten (Tych. Br. Op. omn. XII, 44) ergibt sich für den daraus berechneten Ort eine Unsicherheit infolge der noch nicht berücksichtigten Einflüsse in Refraktion und Parallaxe.

113.12. Neben Magini zieht Kepler die Ephemeriden von *Cyprianus Leovitius* heran, die dieser für die Jahre 1556–1606 in Augsburg 1557 herausgab.

117. 3. Rechenfehler Keplers. Richtiger Wert: 13°58′15″.

125.23. Der Tychonische Wert für die Exzentrizität der Sonnenbahn ist abgeleitet in dem von Kepler posthum herausgegebenen Werk: Tych. Br. *Astronomiae Instauratae Progymnasmata*, Prag 1602, cap. I (Tych. Br. Op. omn. II, 23).

134.16. In der vorliegenden Aufgabenstellung wird danach gefragt, an welcher Stelle in bezug auf die gegebene Lage der wahren Sonne A und des Äquanten B der Mittelpunkt des um FHK umschriebenen Kreises liegt, wobei die Örter F, H, K hinsichtlich A und B gegeben sind. Oder es soll umgekehrt ein Punkt (etwa A) in der Nähe des Mittelpunktes eines durch drei bekannte Punkte laufenden Kreises bestimmt werden, wodurch auch B in bezug auf A festgelegt wäre. Dieses in der Geschichte der Mathematik als Pothenotsche Aufgabe bezeichnete Problem tritt bereits bei *Hipparch* in der Bahnbestimmung der Sonne auf. In dem hier angegebenen Lösungsweg greift Kepler auf den Seitenkosinus-Satz der ebenen Trigonometrie zurück.

136.23. Kepler verweist hier auf die Hilfestellung von *Matthias Seiffart*, der im Zeitraum 1601–1604 einige der vorliegenden Rechnungen der Pragmatia unter Aufsicht Keplers ausführte.

137.42. In der durchgestrichenen Rechnung wird das spitzwinklige Dreieck FHK berechnet, wenn die Seiten FK, FH und der eingeschlossene Winkel F gegeben sind. Darauf bezieht sich das eingeschobene Distichon in der Übersetzung:

„Diese Seite enthält für sich das lateinische X und das griechische Rho, Resch auf hebräisch, sonst nichts." Wird das Distichon nach *Elisabeth Wunderle* (Bayer. Staatsbibl. München) als ein „Quersummengedicht" genommen und werden eingesetzt: für X = 10, Rho = 100, Res (Resch) = 200, ergibt sich die Zahl 310.

In der fehlerhaften Rechnung erhält Kepler OK = 155956 (Quersumme: 31 bzw. 310) und HK = 159646 (statt: 159596) (Quersumme ebenfalls 31 bzw. 310).

161. 1. Rechnungen und Figur von *Bl. 151*^{v} entsprechen cap. XVI des gedruckten Werkes. In der Edition sind fälschlicherweise die Punktbezeichnungen E, G vertauscht (KGW III, S. 153, Figur). Vgl. zu diesen und den folgenden Keplerschen Ableitungen der mathematischen Astronomie die Arbeit von *D. T. Whiteside*, Keplerian planetary eggs, laid and unlaid, 1600–1605, in: Journal for the History of Astronomy 5 (1974), S. 1–21.

183.25. Zu *Johannes Müller* vgl. *Anm. 535.12.*

312.48. Kepler hat sich, wie die vorangegangenen Rechnungen belegen, einem Rechenprozeß fast ohne Ende verschrieben. Hier spricht er von einem Rechenvorgang, den er seit der Revision im April 1601 (*Bl. 228*^{v}) wohl hundertmal wiederholt hat. Offenbar ist ein Fehler in der Auswertung der Oppositionsbeobachtung des Jahres 1593 der Grund für die Divergenz. In cap. XIV der A. N. (KGW III, S. 156) spricht Kepler davon, daß er den Ansatz der doppelten regula falsi mindestens 70mal durchlaufen habe, ehe er die mit der hypothesis vicaria verbundene Aufgabenstellung lösen konnte.

316.23. Die anschließenden Seiten *Bl. 246–247* sind Kap. XXVII in der alten Numerierung zugeordnet.

326. 9. Die in der Paginierung von Hansch anschließenden Mss. (*Bl. 253*^{v}–279^{v}) sind hier herausgelöst und dem dritten Teil dieses Bandes „Ad capita Commentariorum" zugeordnet. Auf der nun folgenden Ms.-Seite (*Bl. 280*) wird die Untersuchung der Marsbahn mit dem Modell des exzentrischen Kreises und der gleich geteilten Exzentrizität wiederaufgenommen und dabei an Beobachtungen von *Bl. 230* (= fol. 303) angeknüpft.

340. 5. Hier werden die Resultate der vorangegangenen Untersuchungen zusam-

mengefaßt und fehlerkritisch erörtert. In der kleinen Tabelle bedeuten: Spalte (1) Restfehler des zuletzt berechneten Ortes gegen die Beobachtung; Spalte (2) Änderung der Exzentrizität (numerisch) bei Änderung der Gleichung um 1′; Spalte (3) Jahr der Beobachtung; Spalte (4) berechnete Exzentrizität (numerisch); Spalte (5) Ort nach Tierkreiszeichen im Zodiakus, wobei die nähere Charakterisierung: aufsteigend, absteigend, mittlerer Ort sich auf die Apogäumsrichtung 28° ♌ bezieht. Es besteht eine Korrelation zwischen (4) und (1) entsprechend (2). Die anschließende Erörterung dieses Zusammenhangs führt Kepler dazu, nun für die Exzentrizität e = 9280 anzunehmen.

358.16. Diese Tabellen sind in den vorliegenden Mss. nicht vorhanden.

360. 1. Kepler hat insgesamt die islamisch-arabische Astronomie hochgeschätzt. Um welchen Autor es sich hier handelt geht aus dem Kontext der genannten Tafel nicht hervor. Es könnte aber *Alfraganus* gemeint sein, der in dem einschlägigen Werktitel *Jakob Christmann*, Muhamedis Alfragani Arabis chronologica et astronomica elementa, Frankfurt 1590, ausdrücklich als Araber bezeichnet wird.

360.14. Rechenfehler Keplers. Die richtigen Werte sind: *αδε* = 45.8.21 und *δαε* = 44.51.39. Dadurch ändern sich entsprechend die Werte für den ersten Fall.

363.15. Auswertung dieser Beobachtung in Tych. Br. Op. Omn. XII, 446 f.

365.36. Für die folgenden Rechnungen fehlt die entsprechende Zeichnung in den Mss. Es ist die Figur von cap. XXVI der A. N. (KGW III, S. 206) heranzuziehen.

367. 3. Die nachstehenden Daten sind wiederum auf die Tabelle der Sylloge (*Bl. 252–253*^{v}) bezogen. Örter der Jahre 1559–1564 sind in der A. N. nicht explizit aufgeführt.

369.24. Im Jahr 1604 hat *Johannes Schuler* aus Wolfhagen in Hessen Kepler bei astronomischen Beobachtungen und Rechnungen assistiert.

371.27. Die Praktiken sind ursprünglich Rechenerleichterungen im Wirtschaftsleben des Mittelalters, bei denen der Dreisatz eine wichtige Rolle spielt. Besonders bekannt ist die *Welsche Praktik* italienischen Ursprungs. Dabei werden beim Ansatz der Regeldetri an der zweiten und dritten Stelle vorkommende Größen – wie hier Minuten und Sekunden – in eine Summe von proportionalen Teilen zerlegt (Vgl. hierzu: *Johannes Tropfke*. Geschichte der Elementarmathematik, 4. völlig neu bearbeitete Auflage, Berlin/New York 1980, S. 365 ff.).

393.33. So viel wie: Ans Werk mit Gottes Hilfe! Eine der wenigen religiösen Bekräftigungen in den vorliegenden Kepler-Mss.

408.30. Die Beobachtungen und Korrekturen entsprechen A. N. cap. XXVII (KGW III, S. 215 f.) mit geringen Unterschieden. Im folgenden finden sich weitere Entsprechungen zum genannten Kapitel des gedruckten Werkes.

417. 3. Die folgenden Beobachtungen und die weiteren Berechnungen entsprechen dem Anfang von cap. XLII der A. N. (KGW III, S. 275–278).

426.24. Bezogen auf das Dreieck Sonne, Erde, Mars muß es richtig heißen: „..., ita distantia ☉ ♂ ad visionis angulum."

431. 9. Daten und Auswertung dieser Beobachtung sind in Tych. Br. Op. omn. XIII, 224 enthalten. Die Zeitangabe circa m. n. (= mediam noctem) ist hier zu H. $9\frac{1}{3}$ p. m. (in KGW III, S. 276: H. $8\frac{1}{2}$) präzisiert.

433.18. Weitere Mss. aus dem Umkreis von cap. XXXII (Pulkowoer-Mss. *XVIII, 109–113*^{v}) stammen aus dem Jahr 1604. Sie sind thematisch ebenso den frühen Ephemeriden Keplers zuzuordnen (hier nicht ediert).

433.21. Der nachfolgende Absatz gibt eine gedrängte Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungen und gewährt einen Einblick in die vorläufige Gliederung in einzelne Kapitel. Die hier genannten Kapitel 17, 18, 29, 31, 33 entsprechen im gedruckten Werk den Nummern 18, 19, 32, 43, 44.

435. 4. Die folgende Demonstration mit Berechnung entspricht A. N. cap. XLVII (KGW III, S. 299).

435.30. Kreiszahl π nach *Adriaen van Roomen*, Ideae mathematicae, 1593 (vgl. auch KGW III, S. 266).

441. 1. Hinzuziehung des Flächensatzes (entsprechend A. N. cap. XL). Die hier angesprochenen Zusammenhänge zwischen den Summen der Radien und den unterhalb der Bahnkurve durch die Radien markierten Flächen werden in allgemeinerer Form in den Mss. dargelegt in *XV, 398–401*^{v} (Edition in KGW XXI, 1 vorgesehen). Sie tragen die Überschrift „De nova ratione condendi prosthaphaeresis planetarum, ut jam Solis" (in Auszügen abgedruckt bei *Frisch*, Kepl. Op. omn. VIII, 241–244).

442.31. Der folgende, für Keplers physikalische Begründung der Planetenbewegung aufschlußreiche Text führt jene in dem Brief Nr. 226 an David Fabricius vom 1. Oktober 1602 vorgelegte physikalische Spekulation (KGW XIV, S. 279 f.) weiter fort. In dem genannten Brief ist auch der methodologische Wendepunkt datierbar, von der bloß mathematisch-geometrischen Analyse zu einer physikalischen Astronomie ohne fiktive Hypothesen (KGW XIV, S. 280, Z. 670 f.) überzuleiten, also den Anspruch seines Hypothesenbegriffs in der für Tycho Brahe geschriebenen „Apologia" einzulösen. Im Fazit des vorliegenden Ms.-Textes (*Bl. 31*^{v}) heißt es, daß eine epizyklische Planetenbahn nicht naturgemäß sei.

446.40. Es geht hier vor allem um die Berechnung der physikalischen Gleichung für die Untersuchung einer ei-förmigen Kurve, deren Fläche zu bestimmen ist. Für dieses Ellipoid macht Kepler in dem schon zitierten Brief Nr. 262 an David Fabricius vom 4. Juli 1603 (KGW XIV, S. 430) einige Erläuterungen.

461.48. Die Differenz von 4′ in den exzentr. Örtern entspricht einer Änderung der Aphelrichtung um 11′ und einer entsprechenden Verbesserung der mittleren Bewegung, wie sie gegen Ende von cap. XLII der A. N. (KGW III, S. 281) ausgeführt sind.

466. 4. Die Beobachtung des David Fabricius vom 18. Juni 1602 wird in den Briefen Nr. 260 vom 18. Juni 1603 (a. St.) (KGW XIV, S. 401) und – ausführlicher – Nr. 297 vom 27. Oktober 1604 (a. St.) (KGW XV, S. 60) mitgeteilt. Die zweite Mitteilung mit Angabe der von Fabricius bestimmten Breite gibt einen weiteren Hinweis auf die zeitliche Datierung dieser Mss.-Gruppe (vermutlich gegen Jahresende 1604).

468.23. Das anschließende *Bl. XIV, 44* fehlt in den Mss. des Archivs in St. Petersburg. Es müßte die Berechnung der Beobachtung des Jahres 1585 enthalten.

471.43. Entsprechend Fig. *Bl. 45*^{v} (S. 470) wird Winkel BCA bei der Sonne C für die Erdpositionen A am 25. November 1584 und B am 9. März 1596 berechnet. Für die Zeitdifferenz von rund 11 Jahren und 4 Monaten ist die Präzession von 9′38″ zu berücksichtigen.

477.26. Ein semiovaler mittlerer Abstand liegt in der Mitte zwischen Kreis und Oval und entspricht, indem Kepler das Möndchen zwischen exzentrischem Kreis und Oval halbiert, gerade der bald darauf eingeführten Bahnellipse.

486. 1. Die Tabelle *Bl. 64*^{v} ist mit jener von cap. LIII des gedruckten Werkes (KGW III, S. 341) weitgehend identisch. Lediglich die letzte Spalte ist verschieden: in den Mss. enthält sie die geozentrische, im Druck die heliozentrische Breite. In der A. N. sind noch zwei weitere Spalten – Abstand Mars von der Sonne sowie berechneter Marsort – hinzugefügt.

486.36. Die folgende Disposition der eingeschobenen Kapitel enthält zwei wesentliche Gedankenstränge: Zum einen werden für Vergleich und Veranschaulichung der Kraftwirkungen Phänomene der Mechanik, des Lichtes und des Magnetismus herangezogen; zum anderen wird von zwei Kräften ausgegangen: von der wirkenden Kraft der Sonne und von der dem Planeten eingepflanzten Kraft.

490. 8. An dieser Stelle findet sich ein früher Beleg – zu datieren um die Jahre 1604/5 – für eine Verwendung des Begriffes *lex*, hier als *leges motuum* (Bewegungsgesetze) eines Planeten (der Sonne). Dagegen hat Kepler seine sogenannten *Keplerschen Gesetze* nicht ausdrücklich als „Gesetze" bezeichnet. Allerdings hat er später die Planetenbewegung in Hinblick auf die von ihm erkannten Regularitäten unter der Begrifflichkeit von *lex* und *regula* erörtert (KGW VII, S. 328).

491.11. Vgl. Anm. 125.23.

491.30. Hier wird der schöne Vergleich angestellt, der Planet werde von der Kraft im Zentrum auf dem Kreis bewegt, als ob eine Ameise auf der Scheibe eines Töpfers einen Kreis beschreibt. *Proclus* hat die Kreisbewegung in bezug auf das Zentrum etwa in: *In primum Euclidis elementorum librum commentarii, Patarii 1560.* 15. u. 16. Definition (deutsche Ausgabe von Max Steck, Halle 1945, S. 268 ff.) dargestellt.

492.11. Erläuterung zum aschgrauen Licht des Mondes. Einer der ersten, der dazu eine richtige Erklärung gab, ist Keplers Lehrer *Mästlin* gewesen.

492.25. Zur Bekräftigung seines physico-geometrischen Axioms zur geometrischen Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge, eines für Kepler „unzweifelhaft" gültigen Axioms, zitiert er den der Legende nach über dem Eingangstor der Platonischen Akademie angebrachten Spruch: „Nur der darf eintreten, der mit der Geometrie vertraut ist." (Vgl. *Der Kleine Pauly.* Lexikon der Antike, 1. Bd., Stuttgart 1964, Sp. 212). Auch dieses Zitat zeigt die Nähe der Keplerschen Gedankenwelt zur platonischen Tradition an.

493. 7. Das ganze Planetensystem ist, wie bereits unter Punkt 3 ausgeführt, vom Zusammenspiel der Kräfte zwischen Sonne und Planeten erfüllt. Auch diese Bemerkung ist als Hinweis darauf zu verstehen, daß die Untersuchung der Bewegungsverhältnisse des Mars stellvertretend für alle Planeten angesetzt ist (Prinzip der vollständigen Induktion).

494.12. Für die nachstehenden Bahnelemente von Sonne und Mars (*Bl. 293–293*^{v}) werden die folgenden Werke herangezogen: *Regiomontan*, Epitome in Almagestum Ptolemaei. Venetiis 1496; *Rheticus*, Narratio primo (ed. *M. Maestlin*), Tubingae 1596 (KGW I, 94 u. 140); *Tycho Brahe*, Progymnasmata I (ed. *Kepler*), Pragae 1602 (Tych. Br. Op. omn. II, 45).

496.26. *Regiomontan.* Epitome a. a. O., Liber X, Propositio XIII: Loco augis Martis reperiendo oportuna media premittere; Liber X, Propositio XXIII: Semidiametrum epicycli ad semidiametrum eccentrici Martis sub proportione conferre; Liber X, Propositio XXIV: Pro medijs motibus Martis rectificandis operam dare.

497. 5. Diese Marsbedeckung des Mondes dient Kepler zur scharfsinnigen Berechnung des Alters von Aristoteles (vgl. Nachbericht S. 632 f.).

502. 2. Eine Gleichung von etwa 3° entspricht bei der mittleren Tagbewegung des Mondes von 13° einer Zeitdifferenz von ungefähr $\frac{15}{60}$ eines Tages.

504. 2. Nach dem ersten Satz dieses kleinen Abschnittes („Si Luna ... fuit") folgt der durchgestrichene Satzteil „Ponatur in horizonte circa M. N. vel hoc ipso Regijmontis media nocte". Nimmt man außerdem noch die Benutzung der „Tabulae Prutenicae" hinzu, so geht die Bezugnahme der Rechnungen auf den Meridian von Königsberg in Preußen hervor. Für Athen nimmt Kepler hier eine Meridiandifferenz von 45′ (= 12° östliche Länge) an.

Im Ortskatalog der „Tabulae Rudolphinae" (1627) ist dagegen relativ zu Hven tabuliert:

Mons regius Prussiae	0.38a.
Athenae Graeciae	1. 2a.
Differenz	0.24,

entsprechend 6° gegenüber dem richtigen Wert von 3°12′ Differenz in Länge.

505.26. Die Figur von *Bl. 299*^{v} bleibt ohne erkennbaren Zusammenhang zum umstehenden Text. In ihr werden für den Umlauf eines Planeten vier Örter sowie die jeweiligen Verschiebungsbeträge für den mittleren und wahren Ort veranschaulicht.

506.15. Es ist richtig: multiplica tangentem complementi inclinationis in sinum anguli anomaliae, per factum divide sinum elongationis, prodit tangens complementi latitudinis, oder formelmäßig mit den entsprechenden Bezeichnungen: $\frac{\cot b \cdot \sin C}{\sin E} = \cot B$ in Übereinstimmung mit *Epitome* VI. 2 (KGW VII, S. 429).

519.36. Es handelt sich um *Dominicus Maria Novara*, den Lehrer des Copernicus in Bologna. Die Angabe stimmt überein mit der Nennung in dem Brief an Herwart von Hohenburg am 6. August 1599 (Brief Nr. 130, in: KGW XIV, S. 26 Z. 151 f.). Für die Quelle vgl. die dazugehörige Anmerkung von Max Caspar (KGW XIV, S. 462).

524.19. Gemeint ist wieder Christianus *Longomontanus.*

526.21. Auf *Bl. XIV, 308* (S. 514).

528.28. Es wird unter Bezugnahme auf Fig. *Bl. 315* und das dort über die Anomalien (Bögen) Ausgeführte als ein dem Archimedes vorgelegtes Problem der *Diorismus* dieser Konstruktionsanalyse erörtert. Es ist dies die u. a. von Archimedes her bekannte Methode der Schlußbetrachtung (*διορισμός*, determinatio) zur Bestätigung der Richtigkeit der Konstruktion anhand von Maxima- und Minimabetrachtungen (vgl. *J. Tropfke*, Gesch. d. Elementarmath. Bd. 6, Berlin/Leipzig ^{2}1924, S. 84 f.). Im vorliegenden Fall wird das Verhältnis zwischen den drei Anomalien resp. ihrer Bahnbögen für den exzentrischen Kreis mit Ausgleichspunkt bei Betrachtung der maximalen Gleichung und ihrer geometrischen Zusammensetzung erörtert.

530.18. Eine kurze Beschreibung des von Brahe benutzten Kanals mit Wiedergabe der Beobachtungsdaten gibt Kepler in *Astr. p. opt.* XI. II (KGW II, S. 292). Zum Kanalinstrument vgl. *Tych. Br.* Mechanica (1598), Tych. Br. Op. omn. V, 26 u. 320 f.; weitere Einzelheiten der Beobachtungen finden sich in: Tych. Br. Op. omn. XII, 108.

532.28. Nacheinander wird hier für die Bestimmung der aus den Beobachtungen am Kanalinstrument folgenden Größen von der cossischen Schreibweise Gebrauch gemacht. So ergibt sich aus der vorstehenden Bedingung, wenn x den größeren Abschnitt auf dem mit 200 000 angesetzten Durchmesser der Sonnenbahn bezeichnet, die Gleichung: $(200\,000 - x)\,460 = 417\,x$;

daraus $x = 104\,903$,

also $e = 4\,903$

gegenüber $3\,582$ (gegeben).

535.12. Der im Dienst beim Kurfürsten von Brandenburg stehende Mathematiker *Johannes Müller* hat Kepler im Jahr 1601 assistiert. Er hat Prag am 29. Mai 1601 verlassen (KGW XIV, 169 f.). Die genannte Zeichnung entspricht Abb. 7 des Nachberichts.

537. 9. Die anschließende Ms.-Seite *XIV, 323*^{v} ist in den Mss. des Archivs zu St. Petersburg nicht vorhanden.

538.30. Der Kalender für 1601 ist nicht erschienen.

540.43. Wiederum eine religiöse Bekräftigung Keplers (vgl. Anm. 393.33.).

549. 1. Es wird im folgenden cossisch, d. h. mit der Schreibweise r oder x für die Unbekannte, untersucht, ob im Ort ζ von Fig. *XIV, 331* die maximale Gleichung von 5°18′40″ erreicht ist (entsprechend Winkel $\zeta\beta\alpha = 90°$). Kepler läßt für $\alpha\beta = 14\,162$ eine kleine Korrektur x zu, so daß die Kathete $= 14\,162 + x$ beträgt und dann die Größe $x^2 = z$ vernachlässigt wird. Es ergibt sich nach diesem Ansatz die Gleichung:

$(\alpha\beta + x)^2 = \zeta\alpha^2 - \zeta\beta^2$ und daraus

$$x = \frac{\zeta\alpha^2 - \zeta\beta^2 - \alpha\beta^2}{2\alpha\beta}$$

Daraus würde ein negativer Wert ($x = -82$) resultieren, den Kepler für nicht möglich hält. In der Grundannahme müßte die Hypotenuse mit $\zeta\alpha + y$ angesetzt werden. In der nebenstehenden kleinen Rechnung wird für die maximale Gleichung $\zeta\alpha$ neu berechnet und eine Zunahme des Wertes von 7 Einheiten ermittelt.

549.21. Eine weitere cossische Rechnung ist für den Ort η von Fig. *XIV, 331* ausgeführt. Es werden in den Dreiecken $\eta\alpha\mu$ und $\eta\beta\mu$ die Winkel berechnet, um die Richtung zum Aphel zu ermitteln. Wenn Winkel $\mu = 90°$ ist und die Seiten zu $\alpha\beta = 14\,162$, $\eta\beta = 152\,646$, $\eta\alpha = 162\,874$ bekannt sind, werden folgende Gleichungen angesetzt:

$x^2 = z = \mu\beta^2$

$\eta\mu^2 = \eta\beta^2 - z$ und

$\eta\mu^2 = \eta\alpha^2 - (\alpha\beta + x)^2$.

Daraus ergibt sich nach Subtraktion:

$$x = \frac{\eta\alpha^2 - \eta\beta^2 - \alpha\beta^2}{2\alpha\beta}$$

$x = 106\,855$.

Kepler erhält 106 503. In der Weiterrechnung wird $\mu\eta\beta = 44.25.43$ (statt 44.14.38) und die Richtung zum Aphel 146.29 (statt 146.18 bei Kepler).

556.25. Punkt F ist in der Figur nicht gekennzeichnet.

561.13. Es werden die Dreiecke DKI und GLA aufeinander bezogen. Dabei ergibt sich die einfache Verhältnisgleichung DK : KI = 1 : tan D und nicht 1 : sin D. Dieser Fehler erklärt sich wohl aus der Unübersichtlichkeit einiger durchgestrichener Teilproportionen, spielt aber für die Rechnung keine Rolle. Es wird KI = LG richtig bestimmt und anschließend AG mittels Winkel CAE im Dreieck GLA berechnet. Eine Revision erfolgt anschließend.

573.41. Die Zwischenbilanz wird zum Zeitpunkt des Osterfestes 1602 gegeben. Kepler hat nun klar erkannt, daß die Exzentrizität zu halbieren ist. Er vermutet bereits die ovale Form der Planetenbahn und bringt zu deren Erklärung Gesichtspunkte einer weitergehenden *hypothesis physica* (*XIV, 356*^{v}) zur Sprache.

577.22. Im gedruckten Werk werden u. a. angegeben: Entfernung zum Aphel = 166 780, zum Perihel = 138 550 als wichtige Zwischenwerte in cap. XLII (KGW III, 282) sowie 166 465 und 138 234 in cap. LIV (KGW III, 344).

579.43. *Epichiremata*, bedingte, nicht streng logisch ausgeführte Schlußfolgerungen, liegen hier insofern vor, als die jährlichen Bahnparallaxen durch die Variation des Verhältnisses der Bahnhalbmesser verifiziert werden.

EDITIONSPRINZIPIEN, KRITISCHE ZEICHEN

Bei den Editionsprinzipien wird zur Hauptsache der in Band XX, 1 praktizierten Vorgehensweise gefolgt. Das gilt im besonderen für die Auflösung gebräuchlicher Abkürzungen sowie für Orthographie, Interpunktion und Wiedergabe der Paginierung. Sofern eine eigene Paginierung Keplers vorliegt, ist sie in Klammern gesetzt und unter die Blattzählung am Rand gestellt worden. Eigennamen und Gestirne werden stets groß geschrieben; das i-Longa als j hinter dem Buchstaben i wird beibehalten, ebenso werden die gesetzten Akzente wiedergegeben. Titel von Werken, lateinische Zitate Keplers sowie von ihm im Text besonders hervorgehobene Stellen werden kursiv gedruckt.

Es werden folgende kritische Zeichen verwendet:

'	Schlußzeichen für eine Ms.-Seite;
[ ]	einzelne von Kepler durchgestrichene und hier wiedergegebene Texte oder Rechnungen;
[...]	einzelne von Kepler durchgestrichene und hier nicht wiedergegebene Texte oder Rechnungen;
{...}	Zahlen oder Rechnungen Keplers, die hier nicht wiedergegeben sind;
...	einzelne nicht lesbare Stellen;
⟨ ⟩	schwer lesbare Wortteile, Buchstaben oder Ziffern.

Zu den Anmerkungen ist zu sagen: Inhaltliche Anmerkungen des Kommentators zum Text stehen im anschließenden Anmerkungsteil des Kommentars (Nachbericht). Alle anderen Anmerkungen werden unmittelbar an den Text jeweils unten auf einer Seite vermerkt. Hier sind die Zusätze Keplers als solche gekennzeichnet sowie seine eigenen Anmerkungen und Randbemerkungen wiedergegeben. Ebenso sind andere Lesarten einzelner Textstellen angeführt. In der Notierung der Anmerkungen ist so verfahren worden, daß die Anmerkungen, die lediglich die Lesart eines Wortes, eine bestimmte Zahl oder Ziffer betreffen, mit kleinen Buchstaben versehen sind, während alle anderen Anmerkungen auf einer Seite für sich durchnumeriert werden. Alle diese Anmerkungen erläuternden Angaben sind kursiv gekennzeichnet.

HINWEIS ZU DEN FIGUREN

Die Figuren sind von Keplers eigenhändigen Vorlagen der Kepler-Mss. abgezeichnet. Aus satztechnischen Gründen sind etliche Zeichnungen verkleinert wiedergegeben. Es sind die folgenden Verkleinerungen vorgenommen worden:

1 : 2 (= 50%) für Bl. 80, 89, 92^{v}, 95^{v}, 116, 226, 299^{v}, 319^{v}, 333, 339, 343, 346^{v}, 350^{v}, 355^{v};
3 : 5 (= 60%) für Bl. 14, 20, 103^{v}, 105, 110^{v}, 221^{v}, 227, 317, 339^{v};
7 : 10 (= 70%) für Bl. 43, 112, 225, 324, 326^{v}, 340^{v}, 343;
4 : 5 (= 80%) für Bl. 21^{v}, 22, 22^{v}, 28, 52^{v}, 75^{v}, 77^{v}, 94^{v}, 116^{v}, 119, 128, 128^{v}, 137^{v}, 151^{v}, 171, 251^{v}, 259^{v}, 273, 311^{v}, 313, 315^{v}, 331, 342, 347, 350^{v}.

Alle anderen Figuren sind im Verhältnis 1 : 1 wiedergegeben.

NACHBEMERKUNG

In der Einleitung zum ersten Halbband von Band XX (Manuscripta Astronomica I) ist näher erläutert worden, aus welchen Gründen die Gesammelten Werke auch den wissenschaftlichen Nachlaß von Johannes Kepler in angemessener Weise zu berücksichtigen haben. So werden hier vorrangig solche handschriftlich überlieferten Texte Keplers ediert, die – sei es als Abhandlung, als Einzelproblem oder im Kontext zu gedruckten Werken – wissenschaftlich so gewichtig sind, daß sie unser Wissen um sein Werk oder seine Lebensumstände über die gedruckten Schriften hinaus ergänzen oder vertiefen.

Zweifellos nehmen unter den Manuskripten Keplers naturwissenschaftlichen Inhalts die in diesem Band edierten „Commentaria in Theoriam Martis" eine Sonderstellung ein, handelt es sich doch dabei um die auf uns gekommenen Vorarbeiten zu seinem astronomischen Hauptwerk „Astronomia Nova". Näherhin geht es hier um Keplers Untersuchungen zur Bewegung des Planeten Mars der Jahre 1600 bis 1604. Zwei Aufgaben standen bei der Herausgabe dieses Halbbandes im Mittelpunkt der Bemühungen: zum einen mußten die in sich verwickelten Rechnungen und oft nur spärlich kommentierenden Worte wenn nicht in eine chronologische, so doch in eine von der Forschungsstrategie Keplers her logisch vertretbare Anordnung gebracht werden. Das hieß, die erste von Hansch im 18. Jahrhundert vorgenommene Paginierung an einigen Stellen aufzugeben zugunsten einer in sich schlüssigeren Textanordnung. Zum anderen sollte – den Editionsprinzipien der Kepler-Ausgabe entsprechend – der Inhalt der Manuskripte erschlossen werden. Wenigstens die Hauptstränge der Vorgehensweise Keplers mit den jeweiligen Problemstellungen sollten so den Lesern nahegebracht werden. Weitergehende Untersuchungen wären dem Charakter einer historisch-kritischen Edition nicht mehr angemessen.

An der Herausgabe dieses Quellenmaterials haben zwei Mitarbeiterinnen der Kepler-Kommission und eine Grafikerin mitgewirkt. Friederike Boockmann hat eine erste Transkription unter Hinzuziehung einiger bereits von Christian Frisch und Martha List transkribierter Texte vorgenommen. Johanna Kurić hat die mehr als 250 Figuren von den Mss. abgezeichnet und den gesetzten Text nochmals mit der handschriftlichen Vorlage verglichen. Schließlich hat Inge Noeggerath die Reinzeichnungen ausgeführt und so an nicht wenigen Stellen das Material gewissermaßen wieder zum Sprechen gebracht. Daneben hat Hans Wieland vom Thesaurus Linguae Latinae in München die Edition in philologischen Fragen bei der Lesart lateinischer und griechischer Textstellen und Wörter beraten. Ihnen allen sei für die Mitwirkung herzlich gedankt.

Volker Bialas

PERSONENREGISTER
(Ohne Kepler und Tycho Brahe)

Alexander d. Große 496,505
Alfraganus, Muhamed 641
Antoninus Pius, röm Kaiser 496
Archimedes 441, 528, 533, 644
Aristarch 533
Aristoteles 15, 497, 498, 500, 503, 638, 505, 632 f.

Bialas, Volker 586, 596, 628, 631, 648
Boockmann, Friederike 648

Caspar, Max 586 f., 609, 625, 629
Christmann, Jakob 641
Copernicus, Nicolaus 120, 193, 195, 236, 491, 494, 496, 512–514, 518, 521, 536, 550, 578, 609, 612, 633, 644
Curtius, Albertus (Barrettus, Lucius) 595

Donahue, William H. 631
Dreyer, John Louis Emil 595, 623, 638

Euklid 643
Eudoxos 505

Fabricius, David 442 f., 466, 591 f., 629, 631, 642
Ferdinand, Erzherzog 590, 593
Frisch, Christian 606, 625, 631, 642, 648

Gilbertus, Guilielmus (Gilbert, Wilhelm) 519, 591
Gingerich, Owen 586
Gräbiz, L. 507

Hansch, Michael Gottlieb 5, 587, 595, 597 f., 640, 648
Herwart von Hohenburg, Joh. Georg 589–593, 618–620, 644
Hipparch 640
Hübner, Kurt 586

Kurić, Johanna 648

Leovitius, Cyprianus 20, 113–115, 639 f.
List, Martha 648
Longomontan, Christian 35, 65, 68, 153, 524, 589, 592 f., 639, 644

Mästlin, Michael 494, 496, 533, 591, 632 f., 643
Magini, Joh. Anton 11, 61, 67, 96 f., 103, 113–115, 127, 152, 240, 267, 272, 372, 380, 386, 390, 400 f., 418, 424, 431, 456, 460, 467, 470, 473, 475, 590 f., 594, 616, 638–640
Mittelstraß, Jürgen 609
Müller (Millerus), Johannes 183, 535, 640, 644

Nabonassarus, babyl. König 496 f.
Nasir al din 638
Noeggerath, Inge 648
Novara, Dominicus Maria 519,644

Osiander, Andreas 609

Papadimitriou, Elli 596, 628
Peuerbach, Georg 638
Pharmutus 496
Plato 505
Proclus 491, 643
Ptolemäus, Claudius 11, 153, 195, 491, 494, 496, 512, 514, 519–521, 536, 578, 582, 584, 609, 611, 636
Pythagoras 506

Regiomontanus, Johannes 494, 496, 632, 638, 643
Rheticus, Joachim 494, 632, 643
Romanus, Adrianus (Adriaen van Roomen) 435, 496, 642
Rudolph II., Kaiser 11

Schulerus, Johannes 396, 641
Seiffart, Matthias 136, 138, 145, 154, 371, 404, 640
Steck, Max 643

Tengnagel, Franz Ganzneb 592, 594
Tropfke, Johannes 641, 644

Ursus, Nicolaus Reimarus 593

Vanderburgh, William L. 631

Walther, Bernhard 494
Whiteside, D. T., 640
Wieland, Hans 594, 648
Wilhelm IV. von Hessen-Kassel, Landgraf 638
Wunderle, Elisabeth 640

INHALTSVERZEICHNIS

Commentaria in Theoriam Martis
- Praeparatio 9
- Pragmatia 17
- Ad capita Commentariorum 347
- Considerationes 489

Nachbericht 585

- Entstehungsgeschichte 587
  - Übersicht 1: Zeitliche Datierungen in den Mss. 588
  - Übersicht 2: Zur Chronologie der Mars-Kommentare 590
- Anordnung und Gliederung der Manuskripte 595
  - Übersicht 3: Manuskripte und Inhalt 596
  - Übersicht 4: Zuordnung der Mss. zur Kepler-Paginierung und Querverweise 598
- Analyse des Inhalts 607
  - Übersicht 5: Manuskripte der Pragmatia 610

Anmerkungen 638

Editionsprinzipien, kritische Zeichen 646

Hinweis zu den Figuren 647

Nachbemerkung 648

Personenregister 649