

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXVII. Jahrgang 1907.



München

Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften
1908.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Neues Absorptions-Hygrometer.

Von **M. Th. Edelmann.**

(Eingelaufen 7. März 1907.)

Im Jahre 1879¹⁾ habe ich einen einfachen Apparat angegeben, in welchem man einer Luftprobe ohne Volumveränderung Schwefelsäure zusetzen kann. Die Säure absorbiert den Wasserdampf, worauf der Druck um jenen Betrag sinkt, den vorher der Wasserdampf ausgeübt hat. Ein einfaches Quecksilbermanometer, von dem der eine Schenkel mit der

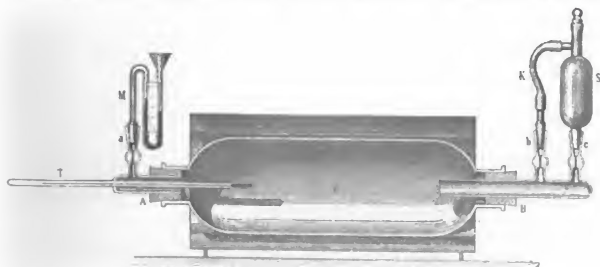


Fig. 1.

Atmosphäre, der andere mit dem die Luftprobe enthaltenden Gefäße kommuniziert, läßt in Millimetern Quecksilber den Dampfdruck erkennen. Für die Einrichtung des Apparates war die folgende Form vorgeschlagen.

Mit dem durch doppelten Blechmantel wärmeisolierten Glasgefäße *R* (Fig. 1) kommunizieren durch konische Glasschliffe

¹⁾ Meteorolog. Zeitschr. XIV, p. 54. Wiedemann, Ann. 1878, VI, 455.

und drei Glashähne abc das Quecksilbermanometer M , der Kautschukschlauch K und das Glasgefäß S . Bevor MKS eingesetzt werden, füllt man das vor jedem Versuche sorgfältig gereinigte und getrocknete Gefäß R durch Einsaugen mit Luft vom Beobachtungsorte, schließt die Hähne, setzt MKS auf, füllt S mit Schwefelsäure und setzt dann den Glasstöpsel über S . Nun öffnet man alle Hähne, worauf sich die Schwefelsäure ins Innere von R ergießt und zwar ohne Volumveränderung, weil die von der Schwefelsäure verdrängte Luftmenge durch K hindurch in S Platz nimmt. Wegen der großen Oberfläche, die nun die Schwefelsäure erhält, absorbiert dieselbe fast momentan allen Wasserdampf; das Monometer stellt sich sofort auf den Dampfdruck ein. Das Thermometer T gibt die Temperatur im Innern von R an.¹⁾

Dieses Instrument (und seine Varianten), welches anfänglich behufs Konstantenbestimmung anderer Hygrometer häufig angewendet wurde, ist indessen wegen der Umständlichkeit, die mit der gewissenhaften Reinigung und Austrocknung nach jedem einzelnen Versuche verknüpft ist, bald wieder außer Gebrauch gekommen. Vor kurzer Zeit ist jedoch eine Neukonstruktion erzielt worden, welche eine beliebige Anzahl von Feuchtigkeitsbestimmungen zuläßt, ohne daß eine Reinigung und Austrocknung vorgenommen werden muß. Beifolgende Konstruktionsskizze (Fig. 2) soll dazu dienen, die Einrichtung und Behandlung des Instrumentes darzustellen.

Ein weites Glasrohr G ist oben und unten durch zwei aufgekittete Metalldeckel geschlossen, wodurch ein luftdichtes

¹⁾ Später haben Rüdorff und Schwachhöfer das Konstruktionsprinzip, welches im Austausch der Schwefelsäure in Gefäß S (Fig. 1) gegen Luft durch den Schlauch R liegt und die Konstanz des Volumens beim Einströmen der Säure verbürgt, verwendet und die Form des Apparates vereinfacht. Vgl. Die Methoden und Instrumente der Feuchtigkeitsbestimmung von Dr. O. Steffens in der Zeitschrift „Der Mechaniker“ XIV, p. 223, Fig. 172 und 173. In dem ersten Rüdorffschen Apparat (Chem. Nachr. XIII, p. 149) ist 1880 die Austausch-Pipette noch nicht verwendet.

Gefäß von etwa einem Liter Inhalt zur Aufnahme der zu untersuchenden Luftprobe gebildet wird; dieses Gefäß steht auf dem Dreifuß *DD*. In den unteren Metalldeckel *N* ist ein

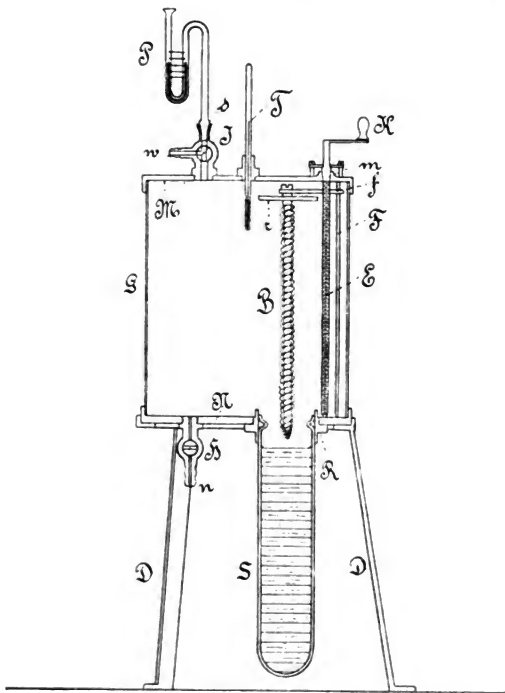


Fig. 2.

Gashahn *H* mit einfacher Bohrung und Schlauchansatz *n*, sowie ein Rohrstutzen *R* luftdicht eingeschraubt. In diesem Rohrstutzen *R*, an seinem oberen in das Gefäß *G* hineinragenden Rande sorgfältig ebengeschliffen, ist ein längliches Glasrohr *S*

eingekittet, welches die zur Austrocknung der Luft dienende Schwefelsäure aufnimmt.

Auf dem oberen Metalldeckel M sitzt ein Dreiweghahn J , welcher nach Belieben die Kommunikation zwischen dem Gefäße G , einem Schlauchansatz w , sowie dem Quecksilbermanometer P besorgt, welch' letzteres (vermitteltst konischen Schliffes d in das Hahnstück eingesetzt) an einer Millimeterskala die zwischen dem Gefäßinnern und der Atmosphäre beruhende Luftdrucks-Differenz ablesen läßt.

Außerdem ist in dem oberen Metalldeckel ein Thermometer T eingesetzt und ein Konus m eingeschliffen, der sich nach oben in die Kurbel K , nach unten in die schnellgängige Schraubenspindel E fortsetzt. Dreht man an der Kurbel, so kann man vermitteltst der Schraube E (an der Stange F' geführt) das Metallstück f im Innern des Gefäßes G hoch und niedrig einstellen. Schraubt man f ganz herunter, so legt sich der auf seiner Unterseite ebengeschliffene Deckel r auf den gleichfalls ebengeschliffenen Rand des Rohrstutzens R luftdicht auf; die an dem Deckel r hängende Glasspirale B taucht tief in die Schwefelsäure S . Schraubt man nunmehr in verkehrter Richtung, so bringt man schließlich die Glasspirale B , welche mit Schwefelsäure benetzt ist und an welcher wegen ihrer großen Oberfläche viel Schwefelsäure hängen bleibt, ohne Volumveränderung in den Bereich der auf ihren Dampfgehalt zu prüfenden Luft: die Feuchtigkeit wird sehr schnell absorbiert, ihr Druck am Manometer P und die Temperatur am Thermometer T abgelesen; diese Arbeit erfordert etwa drei Minuten.

Schraubt man nun die Glasspirale wieder herab, bis der Deckel r schließt, so ist der Raum G nach dem Öffnen der Hähne zur Aufnahme einer neuen Luftprobe durch Ansaugen vermitteltst eines Gummiball-Saugers wieder bereit.

Sollte nach vielen Bestimmungen die Schwefelsäure an ihrer Absorptionsfähigkeit verloren haben, dann wird das Gefäß S nach unten abgeschraubt und vermitteltst einer Pipette die verbrauchte Säure durch frische ersetzt.

Die Verwendung des Apparates empfiehlt sich aus folgenden Gründen. Die Resultate sind bei allen Temperaturen vollkommen zuverlässig und mit Aufwand von sehr wenig Zeit und Mühe zu gewinnen. Der Ort für die Aufstellung des Apparates ist unabhängig vom Orte der Entnahme der Luftprobe; diese kann durch eine Schlauchleitung dem Apparate zugeführt werden, wobei jedoch selbstverständlich die wegen Temperaturdifferenz beider Orte nötige Korrektion zu berücksichtigen ist, wofür im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung eine Tabelle angefügt ist.

Rücksichtlich des Gebrauches des Apparates sind noch folgende Bemerkungen anzufügen. Von großer Wichtigkeit ist die Konstanterhaltung resp. genaue Berücksichtigung der Temperatur im Inneren des Absorptionsgefäßes *G* (Fig. 2) während der Feuchtigkeitsbestimmung, da durch Temperaturveränderungen der Stand des Manometers stark beeinflusst wird; es wird z. B. bei mittlerem Barometerstand durch eine Temperaturänderung um 1° C. eine solche des Manometers um 2,79 mm hervorgebracht. Man hat also alle Veranlassung, das Absorptionsgefäß durch Umhüllung mit wärmeisolierenden Substanzen etc. vor äußerlichen Wärmeeinflüssen sorgfältigst zu schützen und ferner im Inneren des Absorptionsgefäßes ein genügend empfindliches Thermometer zu verwenden. Wenn man Feuchtigkeitsbestimmungen mit der Genauigkeit von 1 Prozent erreichen will, muß die Temperatur ebenfalls wenigstens auf 1 Prozent genau beobachtet werden. Sollte sich vom Augenblicke ab, in welchem durch Schließen der Hähne der Druckausgleich zwischen dem Inneren des Absorptionsgefäßes und der äußeren Atmosphäre aufgehoben wurde, eine Temperaturveränderung ergeben, so kann man bezüglich der nötigen Korrektion die folgende Tabelle I benutzen:

Tabelle I.

mm	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30° C.
740	0,136	0,272	0,407	0,544	0,680	0,816
750	0,137	0,275	0,413	0,550	0,688	0,825
760	0,140	0,279	0,419	0,558	0,698	0,837
770	0,142	0,283	0,425	0,566	0,708	0,849

In dieser Tabelle stehen in horizontaler Flucht nebeneinander (für die Barometerstände 740 bis 770 mm berechnet die Zahlen, um welche die Manometerablesungen zu verkleinern resp. zu vergrößern sind, wenn die Temperatur um 0,05, 0,10 . . . Grade Celsius während der Feuchtigkeitsbestimmung im Absorptionsgefäß zugenommen resp. abgenommen hat. War z. B. durch die Wirkung der Schwefelsäure eine Druckdifferenz am Manometer von 6 mm hervor gebracht, jedoch währenddessen bei 750 mm Barometerstand eine Temperaturzunahme von $0,25^{\circ}$ C. am Thermometer *T* (Fig. 2) beobachtet worden, so würde als absolute Feuchtigkeit der Luft ein Dampfdruck von 6 — 0,688 mm Quecksilber einzusetzen sein.

Übrigens kann man sich auf sehr einfache Weise gegen die Temperatureinflüsse auf das Messungsergebnis schützen.¹⁾ Zu diesem Zwecke ist dem Apparate ein kurzes Glasrohr beigegeben, welches mittelst konischen Schliffes in das oberste freie Ende des Manometers *P* (Fig. 2) eingesetzt werden kann. Vermittelst dieses Glasröhrchens und eines an dasselbe gesteckten Gummischlauches setzt man den sonst mit der freien Atmosphäre kommunizierenden Schenkel des Manometers nunmehr mit dem Inneren eines (gleichfalls dem Apparat beigegebenen) Glasgefäßes in Kommunikation, welches Gefäß in Form, Inhalt und Umhüllung dem Absorptionsgefäß ungefähr gleichkommt und neben diesem aufgestellt wird. Es wirkt dann auf die Einstellung des Manometers nicht mehr die Druckdifferenz zwischen der ausgetrockneten Luftprobe und der freien Atmosphäre, sondern lediglich die Druckdifferenz zwischen beiden Gefäßen, für welche gleiche Temperaturbeeinflussung anzunehmen ist. In der Behandlung des solcherweise ergänzten Apparates ändert sich selbstverständlich gegen früher nur, daß man das erwähnte Verbindungsröhrchen während der Feuchtigkeitsbestimmung auf das Manometer zu stecken hat.

¹⁾ Diese Einrichtung wurde meines Erachtens zuerst von Wolpert angegeben, „Der Mechaniker“ XIV, p. 224, und zwar zur Vermeidung des Einflusses von Barometerschwankungen.

Bei niedrigen Temperaturen wird die Ablesung des Quecksilbermanometers wegen der Kleinheit der Druckdifferenzen unsicher. In diesem Falle benützt man als Füllflüssigkeit für das Manometer Glyzerin oder Petroleum von bekanntem spezifischen Gewichte. Am einfachsten wird natürlich die Arbeit, insbesondere wegen Benützung der am Schlusse angefügten Tabelle III, wenn man sich eine Tabelle herstellt, in welcher die möglichen Ablesungen an der Füllflüssigkeit den zugehörigen Quecksilberdrucken gegenüberstehen.

Wenn dem Absorptions-Hygrometer die Luftprobe durch eine Schlauchleitung von einem entfernten Orte zugeführt wird, und die Temperatur des Hygrometergefäßes sich um $t^{\circ}\text{C.}$ von der Temperatur des Ortes unterscheidet, dem die Luftprobe entnommen wurde und für welchen die Feuchtigkeitsbestimmung gelten soll, dann sind die am Hygrometer abgelesenen Drucke zu korrigieren; dies geschieht mit Hilfe der Tabelle II, in welcher im Schnittpunkt für die Temperaturdifferenz (vertikale Reihen) und abgelesenen Drucke (horizontale Reihen) jene Zahl zu finden ist, die man vom abgelesenen Werte abzuziehen resp. im Falle die Außentemperatur die höhere ist, zuzuzählen hat, um den gesuchten Dampfdruck anzugeben. Die Tabelle ist berechnet bis zu Drucken von 30 mm und Temperaturdifferenzen bis zu 20°C. Wäre z. B. im Inneren des Hygrometers 8°C. , am Orte des Schlauchendes -2°C. beobachtet worden und hätte das Manometer 9 mm gezeigt, so ist für die Temperaturdifferenz 10° die Korrektionsziffer $-0,33\text{ mm.}$

Es geschieht sehr häufig, daß man den Dampfgehalt der Luft in Prozenten jener Wassermenge angibt, welche die Atmosphäre bei der beobachteten Temperatur ad maximum enthalten könnte (relative Feuchtigkeit). Die Tabelle III gibt nun für Temperaturen zwischen -20°C. und $+30^{\circ}\text{C.}$, sowie relative Feuchtigkeit von 0 bis 100 Prozent die zugehörigen Dampfdrucke an, so daß man umgekehrt für eine gegebene Temperatur mit Hilfe der Tabelle III und dem mit dem Absorptions-Hygrometer gefundenen Resultat sofort die relative Feuchtigkeit aufsuchen kann.

Tabelle

mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ⁰
1	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
2	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
3	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09	0,11
4	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15
5	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,18
6	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22
7	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26
8	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29
9	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,33
10	0,04	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33	0,37
11	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
12	0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,26	0,31	0,35	0,40	0,44
13	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24	0,29	0,33	0,38	0,43	0,48
14	0,05	0,10	0,15	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46	0,51
15	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,55
16	0,06	0,12	0,18	0,23	0,29	0,35	0,41	0,47	0,53	0,59
17	0,06	0,12	0,19	0,25	0,31	0,37	0,44	0,50	0,56	0,62
18	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,40	0,46	0,53	0,60	0,66
19	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70
20	0,07	0,15	0,22	0,29	0,37	0,44	0,51	0,59	0,66	0,73
21	0,07	0,15	0,23	0,31	0,39	0,46	0,54	0,62	0,69	0,77
22	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,57	0,65	0,73	0,81
23	0,08	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,59	0,68	0,76	0,84
24	0,08	0,18	0,26	0,35	0,44	0,53	0,62	0,71	0,79	0,88
25	0,09	0,18	0,28	0,37	0,46	0,55	0,64	0,73	0,83	0,92
26	0,09	0,19	0,29	0,38	0,48	0,57	0,67	0,76	0,86	0,95
27	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,69	0,79	0,89	0,99
28	0,10	0,21	0,31	0,41	0,51	0,62	0,72	0,82	0,92	1,03
29	0,10	0,21	0,32	0,43	0,53	0,64	0,75	0,85	0,96	1,06
30	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10

II.

<i>mm</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20°
1	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
2	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
3	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
4	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29
5	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37
6	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44
7	0,28	0,31	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,51
8	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59
9	0,36	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,63	0,66
10	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,66	0,70	0,73
11	0,44	0,48	0,52	0,56	0,61	0,65	0,69	0,73	0,77	0,81
12	0,48	0,53	0,57	0,62	0,66	0,70	0,75	0,79	0,84	0,88
13	0,52	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,81	0,86	0,91	0,95
14	0,56	0,62	0,67	0,72	0,77	0,82	0,87	0,92	0,98	1,03
15	0,60	0,66	0,71	0,77	0,83	0,88	0,94	0,99	1,05	1,10
16	0,65	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,11	1,17
17	0,69	0,75	0,81	0,87	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,25
18	0,73	0,79	0,86	0,92	0,99	1,06	1,12	1,19	1,25	1,32
19	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,11	1,18	1,25	1,32	1,39
20	0,81	0,88	0,95	1,03	1,10	1,17	1,25	1,32	1,39	1,47
21	0,85	0,92	1,00	1,08	1,15	1,23	1,31	1,39	1,46	1,54
22	0,89	0,97	1,05	1,13	1,21	1,29	1,37	1,45	1,53	1,61
23	0,93	1,01	1,10	1,18	1,27	1,35	1,43	1,52	1,60	1,69
24	0,97	1,06	1,14	1,23	1,32	1,41	1,50	1,58	1,67	1,76
25	1,01	1,10	1,19	1,28	1,38	1,47	1,56	1,65	1,74	1,83
26	1,05	1,14	1,24	1,33	1,43	1,52	1,62	1,72	1,81	1,91
27	1,09	1,19	1,29	1,39	1,49	1,58	1,68	1,78	1,88	1,98
28	1,13	1,23	1,33	1,44	1,54	1,64	1,74	1,85	1,95	2,05
29	1,17	1,28	1,38	1,49	1,60	1,70	1,81	1,91	2,02	2,13
30	1,21	1,32	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	1,98	2,09	2,20

— 20° (0,927 mm)										Tabelle	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	
10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	
20	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	
30	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	
40	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	
50	0,47	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	
60	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	
70	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	
80	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	
90	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	
100	0,93										

— 19° (1,008 mm)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	
10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	
20	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	
30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	
40	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	
50	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60	
60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	
70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	
80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	
90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	
100	1,01										

— 18° (1,095 mm)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	
10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	
20	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,32	
30	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	
40	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,52	0,53	0,54	
50	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	
60	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,75	0,76	
70	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,86	0,87	
80	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98	
90	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	
100	1,11										

III.

— 17° (1,189 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11
10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23
20	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,35
30	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,47
40	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58
50	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70
60	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,82
70	0,83	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92	0,93	0,94
80	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06
90	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17	1,18
100	1,19									

— 16° (1,290 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12
10	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25
20	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,34	0,35	0,36	0,38
30	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	0,50
40	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,61	0,62	0,63
50	0,65	0,66	0,67	0,68	0,70	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76
60	0,77	0,79	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89
70	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,02
80	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15
90	1,16	1,17	1,19	1,20	1,21	1,23	1,24	1,25	1,27	1,28
100	1,29									

— 15° (1,400 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13
10	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27
20	0,28	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41
30	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,52	0,53	0,55
40	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,69
50	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,77	0,78	0,80	0,81	0,83
60	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,94	0,95	0,97
70	0,98	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,08	1,09	1,11
80	1,12	1,13	1,15	1,16	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25
90	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,36	1,37	1,39
100	1,40									

— 14° (1,518 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,14
10	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27	0,29
20	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44
30	0,46	0,47	0,49	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59
40	0,61	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,71	0,73	0,74
50	0,76	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,84	0,86	0,87	0,89
60	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05
70	1,06	1,08	1,09	1,11	1,12	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20
80	1,22	1,23	1,25	1,26	1,28	1,29	1,31	1,32	1,34	1,35
90	1,37	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49	1,50
100	1,52									

— 13° (1,646 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15
10	0,17	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32
20	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48
30	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,60	0,61	0,63	0,65
40	0,66	0,68	0,69	0,71	0,73	0,74	0,76	0,78	0,79	0,81
50	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,91	0,92	0,94	0,96	0,97
60	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,07	1,09	1,10	1,12	1,14
70	1,15	1,17	1,19	1,20	1,22	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30
80	1,32	1,33	1,35	1,37	1,38	1,40	1,42	1,43	1,45	1,47
90	1,48	1,50	1,51	1,53	1,55	1,56	1,58	1,60	1,61	1,63
100	1,65									

— 12° (1,783 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16
10	0,18	0,20	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34
20	0,36	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	0,50	0,52
30	0,54	0,55	0,57	0,59	0,61	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
40	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87
50	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	0,98	1,00	1,02	1,03	1,05
60	1,07	1,09	1,10	1,12	1,14	1,16	1,17	1,19	1,21	1,23
70	1,25	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,37	1,39	1,41
80	1,43	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,53	1,55	1,57	1,59
90	1,61	1,62	1,64	1,66	1,68	1,69	1,71	1,73	1,75	1,77
100	1,78									

— 11° (1,933 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17
10	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37
20	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56
30	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,73	0,75
40	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95
50	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14
60	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,31	1,33
70	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53
80	1,55	1,57	1,59	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72
90	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	1,89	1,91
100	1,93									

— 10° (2,093 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19
10	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,40
20	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,61
30	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,78	0,80	0,82
40	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,01	1,03
50	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23
60	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44
70	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65
80	1,67	1,70	1,72	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86
90	1,88	1,91	1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07
100	2,09									

— 9° (2,267 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20
10	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43
20	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,64	0,66
30	0,68	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,88
40	0,91	0,93	0,95	0,98	1,00	1,02	1,04	1,07	1,09	1,11
50	1,13	1,16	1,18	1,20	1,22	1,25	1,27	1,29	1,32	1,34
60	1,36	1,38	1,41	1,43	1,45	1,47	1,50	1,52	1,54	1,57
70	1,59	1,61	1,63	1,66	1,68	1,70	1,72	1,75	1,77	1,79
80	1,81	1,84	1,86	1,88	1,91	1,93	1,95	1,97	2,00	2,02
90	2,04	2,06	2,09	2,11	2,13	2,15	2,18	2,20	2,22	2,25
100	2,27									

— 8° (2,455 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22
10	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47
20	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,64	0,66	0,69	0,71
30	0,74	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,88	0,91	0,93	0,96
40	0,98	1,01	1,03	1,06	1,08	1,11	1,13	1,15	1,18	1,20
50	1,23	1,25	1,28	1,30	1,33	1,35	1,38	1,40	1,42	1,45
60	1,47	1,50	1,52	1,55	1,57	1,60	1,62	1,65	1,67	1,69
70	1,72	1,74	1,77	1,79	1,82	1,84	1,87	1,89	1,92	1,94
80	1,96	1,99	2,01	2,04	2,06	2,09	2,11	2,14	2,16	2,19
90	2,21	2,23	2,26	2,28	2,31	2,33	2,36	2,38	2,41	2,43
100	2,46									

— 7° (2,658 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24
10	0,27	0,29	0,32	0,35	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51
20	0,53	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67	0,69	0,72	0,74	0,77
30	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,96	0,98	1,01	1,04
40	1,06	1,09	1,12	1,14	1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,30
50	1,33	1,36	1,38	1,41	1,44	1,46	1,49	1,52	1,54	1,57
60	1,60	1,62	1,65	1,68	1,70	1,73	1,75	1,78	1,81	1,83
70	1,86	1,89	1,91	1,94	1,97	1,99	2,02	2,05	2,07	2,10
80	2,13	2,15	2,18	2,21	2,23	2,26	2,29	2,31	2,34	2,37
90	2,39	2,42	2,45	2,47	2,50	2,53	2,55	2,58	2,61	2,63
100	2,66									

— 6° (2,876 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26
10	0,29	0,32	0,35	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55
20	0,58	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,83
30	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	1,01	1,04	1,06	1,09	1,12
40	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27	1,29	1,32	1,35	1,38	1,41
50	1,44	1,47	1,50	1,52	1,55	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70
60	1,73	1,75	1,78	1,81	1,84	1,87	1,90	1,93	1,96	1,98
70	2,01	2,04	2,07	2,10	2,13	2,16	2,19	2,22	2,24	2,27
80	2,30	2,33	2,36	2,39	2,42	2,45	2,47	2,50	2,53	2,56
90	2,59	2,62	2,65	2,68	2,70	2,73	2,76	2,79	2,82	2,85
100	2,88									

— 5° (3,113 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28
10	0,31	0,34	0,37	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59
20	0,62	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90
30	0,93	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,21
40	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,53
50	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71	1,74	1,77	1,81	1,84
60	1,87	1,90	1,93	1,96	1,99	2,02	2,05	2,08	2,12	2,15
70	2,18	2,21	2,24	2,27	2,30	2,33	2,37	2,40	2,43	2,46
80	2,49	2,52	2,55	2,58	2,61	2,65	2,68	2,71	2,74	2,77
90	2,80	2,83	2,86	2,90	2,93	2,96	2,99	3,02	3,05	3,08
100	3,11									

— 4° (3,368 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,03	0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,23	0,27	0,30
10	0,33	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64
20	0,67	0,71	0,74	0,77	0,81	0,84	0,88	0,91	0,94	0,98
30	1,01	1,04	1,08	1,11	1,15	1,18	1,21	1,25	1,28	1,31
40	1,35	1,38	1,42	1,45	1,48	1,52	1,55	1,58	1,62	1,65
50	1,68	1,72	1,75	1,79	1,82	1,85	1,89	1,92	1,95	1,99
60	2,02	2,06	2,09	2,12	2,16	2,19	2,22	2,26	2,29	2,32
70	2,36	2,39	2,43	2,46	2,49	2,53	2,56	2,59	2,63	2,66
80	2,69	2,73	2,76	2,80	2,83	2,86	2,90	2,93	2,96	3,00
90	3,03	3,07	3,10	3,13	3,17	3,20	3,23	3,27	3,30	3,34
100	3,37									

— 3° (3,644 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,04	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33
10	0,36	0,40	0,44	0,47	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69
20	0,73	0,77	0,80	0,84	0,87	0,91	0,95	0,98	1,02	1,06
30	1,09	1,13	1,17	1,20	1,24	1,28	1,31	1,35	1,38	1,42
40	1,46	1,49	1,53	1,57	1,60	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79
50	1,82	1,86	1,90	1,93	1,97	2,00	2,04	2,08	2,11	2,15
60	2,19	2,22	2,26	2,30	2,33	2,37	2,40	2,44	2,48	2,51
70	2,55	2,59	2,62	2,66	2,70	2,73	2,77	2,81	2,84	2,88
80	2,92	2,95	2,99	3,02	3,06	3,10	3,13	3,17	3,21	3,24
90	3,28	3,32	3,35	3,39	3,42	3,46	3,50	3,53	3,57	3,61
100	3,64									

— 2° (3,941 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36
10	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,67	0,71	0,75
20	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,14
30	1,18	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,50	1,54
40	1,58	1,62	1,66	1,70	1,73	1,77	1,81	1,85	1,89	1,93
50	1,97	2,01	2,05	2,09	2,13	2,17	2,21	2,25	2,29	2,33
60	2,36	2,40	2,44	2,48	2,52	2,56	2,60	2,64	2,68	2,72
70	2,76	2,80	2,84	2,88	2,92	2,96	3,00	3,03	3,07	3,11
80	3,15	3,19	3,23	3,27	3,31	3,35	3,39	3,43	3,47	3,51
90	3,55	3,59	3,63	3,67	3,70	3,74	3,78	3,82	3,86	3,90
100	3,94									

— 1° (4,263 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,30	0,34	0,38
10	0,43	0,47	0,51	0,55	0,60	0,64	0,68	0,73	0,77	0,81
20	0,85	0,90	0,94	0,98	1,02	1,07	1,11	1,15	1,19	1,24
30	1,28	1,32	1,36	1,41	1,45	1,49	1,53	1,58	1,62	1,66
40	1,71	1,75	1,79	1,83	1,88	1,92	1,96	2,00	2,05	2,09
50	2,13	2,17	2,22	2,26	2,30	2,34	2,39	2,43	2,47	2,52
60	2,56	2,60	2,64	2,69	2,73	2,77	2,81	2,86	2,90	2,94
70	2,98	3,03	3,07	3,11	3,15	3,20	3,24	3,28	3,33	3,37
80	3,41	3,45	3,50	3,54	3,58	3,62	3,67	3,71	3,75	3,79
90	3,84	3,88	3,92	3,96	4,00	4,05	4,09	4,14	4,18	4,22
100	4,26									

0° (4,600 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,28	0,32	0,37	0,41
10	0,46	0,51	0,55	0,60	0,64	0,69	0,74	0,78	0,83	0,87
20	0,92	0,97	1,01	1,06	1,10	1,15	1,20	1,24	1,29	1,33
30	1,38	1,43	1,47	1,52	1,56	1,61	1,66	1,70	1,75	1,79
40	1,84	1,89	1,93	1,98	2,02	2,07	2,12	2,16	2,21	2,25
50	2,30	2,35	2,39	2,44	2,48	2,53	2,58	2,62	2,67	2,71
60	2,76	2,81	2,85	2,90	2,94	2,99	3,04	3,08	3,13	3,17
70	3,22	3,27	3,31	3,36	3,40	3,45	3,50	3,54	3,59	3,63
80	3,68	3,73	3,77	3,82	3,86	3,91	3,96	4,00	4,05	4,09
90	4,14	4,19	4,23	4,28	4,32	4,37	4,42	4,46	4,51	4,55
100	4,60									

+ 1° (4,940 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
10	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69	0,74	0,79	0,84	0,89	0,94
20	0,99	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,28	1,33	1,38	1,43
30	1,48	1,53	1,58	1,63	1,68	1,73	1,79	1,83	1,88	1,93
40	1,98	2,03	2,08	2,12	2,17	2,22	2,27	2,32	2,37	2,42
50	2,47	2,52	2,57	2,62	2,67	2,72	2,77	2,82	2,87	2,92
60	2,96	3,01	3,06	3,11	3,16	3,21	3,26	3,31	3,36	3,41
70	3,46	3,51	3,56	3,61	3,66	3,71	3,75	3,80	3,85	3,90
80	3,95	4,00	4,05	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40
90	4,45	4,50	4,55	4,59	4,64	4,69	4,74	4,79	4,84	4,89
100	4,94									

+ 2° (5,302 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48
10	0,53	0,58	0,64	0,69	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,01
20	1,06	1,11	1,17	1,22	1,27	1,33	1,38	1,43	1,48	1,54
30	1,59	1,64	1,70	1,75	1,80	1,86	1,91	1,96	2,02	2,07
40	2,12	2,17	2,23	2,28	2,33	2,39	2,44	2,49	2,55	2,60
50	2,65	2,70	2,76	2,81	2,86	2,92	2,97	3,02	3,08	3,13
60	3,18	3,23	3,29	3,34	3,39	3,45	3,50	3,55	3,61	3,66
70	3,71	3,76	3,82	3,87	3,92	3,98	4,03	4,08	4,14	4,19
80	4,24	4,30	4,35	4,40	4,45	4,51	4,56	4,61	4,67	4,72
90	4,77	4,83	4,88	4,93	4,98	5,04	5,09	5,14	5,20	5,25
100	5,30									

+ 3° (5,687 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,06	0,12	0,17	0,23	0,28	0,34	0,40	0,46	0,51
10	0,57	0,63	0,68	0,74	0,80	0,85	0,91	0,97	1,02	1,08
20	1,14	1,20	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54	1,59	1,65
30	1,71	1,76	1,82	1,88	1,93	1,99	2,05	2,10	2,16	2,22
40	2,28	2,33	2,39	2,45	2,50	2,56	2,62	2,67	2,73	2,79
50	2,84	2,89	2,95	3,00	3,06	3,12	3,17	3,23	3,29	3,35
60	3,41	3,47	3,53	3,58	3,64	3,70	3,75	3,81	3,87	3,92
70	3,98	4,04	4,09	4,15	4,21	4,27	4,32	4,38	4,44	4,49
80	4,55	4,61	4,66	4,72	4,78	4,83	4,89	4,95	5,00	5,06
90	5,12	5,18	5,23	5,29	5,35	5,40	5,46	5,52	5,57	5,63
100	5,69									

+ 4° (6,097 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55
10	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16
20	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,59	1,65	1,71	1,77
30	1,83	1,89	1,95	2,01	2,07	2,13	2,20	2,26	2,32	2,38
40	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,81	2,87	2,93	2,99
50	3,05	3,11	3,17	3,23	3,29	3,35	3,41	3,48	3,54	3,59
60	3,66	3,72	3,78	3,84	3,90	3,96	4,02	4,09	4,15	4,21
70	4,27	4,33	4,39	4,45	4,51	4,57	4,63	4,69	4,76	4,82
80	4,88	4,94	5,00	5,06	5,12	5,18	5,24	5,30	5,37	5,43
90	5,49	5,55	5,61	5,67	5,73	5,79	5,85	5,91	5,98	6,04
100	6,10									

+ 5° (6,534 mm).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,39	0,46	0,52	0,59
10	0,65	0,72	0,78	0,85	0,92	0,98	1,05	1,11	1,18	1,24
20	1,31	1,37	1,44	1,50	1,57	1,63	1,70	1,76	1,83	1,89
30	1,96	2,03	2,09	2,16	2,22	2,29	2,35	2,41	2,48	2,54
40	2,61	2,67	2,74	2,81	2,88	2,94	3,01	3,07	3,14	3,20
50	3,27	3,33	3,40	3,46	3,53	3,59	3,66	3,72	3,79	3,85
60	3,92	3,99	4,05	4,12	4,18	4,25	4,31	4,38	4,44	4,51
70	4,57	4,64	4,70	4,77	4,84	4,90	4,97	5,03	5,10	5,16
80	5,23	5,29	5,36	5,42	5,49	5,55	5,62	5,68	5,75	5,81
90	5,88	5,95	6,01	6,08	6,14	6,21	6,27	6,34	6,40	6,47
100	6,53									

+ 6° (6,998 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63
10	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33
20	1,40	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,82	1,89	1,96	2,03
30	2,10	2,17	2,24	2,31	2,38	2,45	2,52	2,59	2,66	2,73
40	2,80	2,87	2,94	3,01	3,08	3,15	3,22	3,29	3,36	3,43
50	3,50	3,57	3,64	3,71	3,78	3,85	3,92	3,99	4,06	4,13
60	4,20	4,27	4,34	4,41	4,48	4,55	4,62	4,69	4,76	4,83
70	4,90	4,97	5,04	5,11	5,18	5,25	5,32	5,39	5,46	5,53
80	5,60	5,67	5,74	5,81	5,88	5,95	6,02	6,09	6,16	6,23
90	6,30	6,37	6,44	6,51	6,58	6,65	6,72	6,79	6,86	6,93
100	7,00									

+ 7° (7,492 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,08	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,52	0,60	0,67
10	0,75	0,82	0,90	0,97	1,05	1,12	1,20	1,27	1,35	1,42
20	1,50	1,57	1,65	1,72	1,80	1,87	1,95	2,02	2,10	2,17
30	2,25	2,32	2,40	2,47	2,55	2,62	2,70	2,77	2,85	2,92
40	3,00	3,07	3,15	3,22	3,30	3,37	3,45	3,52	3,60	3,67
50	3,75	3,82	3,90	3,97	4,05	4,12	4,20	4,27	4,35	4,42
60	4,50	4,57	4,65	4,72	4,80	4,87	4,94	5,02	5,09	5,17
70	5,24	5,32	5,39	5,47	5,54	5,62	5,69	5,77	5,84	5,92
80	5,99	6,07	6,14	6,22	6,29	6,37	6,44	6,52	6,59	6,67
90	6,74	6,82	6,89	6,97	7,04	7,12	7,19	7,27	7,34	7,42
100	7,50									

+ 8° (8,017 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72
10	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,44	1,52
20	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32
30	2,40	2,48	2,56	2,64	2,72	2,80	2,89	2,97	3,05	3,13
40	3,21	3,29	3,37	3,45	3,53	3,61	3,69	3,77	3,85	3,93
50	4,01	4,09	4,17	4,25	4,33	4,41	4,49	4,57	4,65	4,73
60	4,81	4,89	4,97	5,05	5,13	5,21	5,29	5,37	5,45	5,53
70	5,61	5,69	5,77	5,85	5,93	6,01	6,09	6,17	6,25	6,33
80	6,41	6,49	6,57	6,65	6,73	6,81	6,89	6,97	7,05	7,13
90	7,22	7,30	7,38	7,46	7,54	7,62	7,70	7,78	7,86	7,94
100	8,02									

+ 9° (8,574 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,69	0,77
10	0,86	0,94	1,03	1,12	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63
20	1,72	1,80	1,89	1,97	2,06	2,14	2,23	2,32	2,40	2,49
30	2,57	2,66	2,74	2,83	2,92	3,00	3,09	3,17	3,25	3,34
40	3,43	3,51	3,60	3,69	3,77	3,86	3,94	4,03	4,12	4,20
50	4,29	4,37	4,46	4,54	4,63	4,72	4,80	4,89	4,97	5,06
60	5,14	5,23	5,32	5,40	5,49	5,57	5,66	5,74	5,83	5,92
70	6,00	6,09	6,17	6,26	6,35	6,43	6,51	6,60	6,69	6,77
80	6,86	6,95	7,03	7,12	7,20	7,29	7,37	7,46	7,55	7,63
90	7,72	7,80	7,89	7,97	8,06	8,15	8,23	8,32	8,40	8,49
100	8,57									

+ 10° (9,165 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,09	0,18	0,28	0,37	0,46	0,55	0,64	0,73	0,82
10	0,92	1,01	1,10	1,19	1,28	1,38	1,47	1,56	1,65	1,74
20	1,83	1,92	2,02	2,11	2,20	2,29	2,38	2,47	2,56	2,65
30	2,75	2,84	2,93	3,02	3,12	3,21	3,30	3,39	3,48	3,57
40	3,67	3,76	3,85	3,94	4,03	4,12	4,22	4,31	4,40	4,49
50	4,58	4,67	4,76	4,86	4,95	5,04	5,13	5,22	5,32	5,41
60	5,50	5,59	5,68	5,77	5,87	5,96	6,05	6,14	6,23	6,32
70	6,42	6,51	6,60	6,69	6,78	6,87	6,97	7,06	7,15	7,24
80	7,33	7,42	7,52	7,61	7,70	7,79	7,88	7,97	8,07	8,16
90	8,25	8,34	8,43	8,52	8,62	8,71	8,80	8,89	8,98	9,07
100	9,17									

+ 11° (9,792 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,10	0,20	0,29	0,39	0,49	0,59	0,69	0,78	0,88
10	0,98	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,57	1,66	1,76	1,86
20	1,96	2,06	2,15	2,25	2,35	2,45	2,55	2,64	2,74	2,84
30	2,94	3,04	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,62	3,72	3,82
40	3,92	4,02	4,11	4,21	4,31	4,41	4,50	4,60	4,70	4,80
50	4,90	4,99	5,09	5,19	5,29	5,39	5,48	5,58	5,68	5,78
60	5,88	5,97	6,07	6,17	6,27	6,37	6,46	6,56	6,66	6,76
70	6,85	6,95	7,05	7,15	7,25	7,34	7,44	7,54	7,64	7,74
80	7,83	7,93	8,03	8,13	8,23	8,32	8,42	8,52	8,62	8,72
90	8,81	8,91	9,01	9,11	9,20	9,30	9,40	9,50	9,60	9,69
100	9,79									

+ 12° (10,457 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,11	0,21	0,31	0,42	0,52	0,63	0,73	0,84	0,94
10	1,05	1,15	1,26	1,36	1,46	1,57	1,67	1,78	1,88	1,99
20	2,09	2,20	2,30	2,41	2,51	2,61	2,72	2,82	2,93	3,03
30	3,14	3,24	3,35	3,45	3,55	3,66	3,76	3,87	3,97	4,08
40	4,18	4,29	4,39	4,50	4,60	4,71	4,81	4,92	5,02	5,12
50	5,23	5,33	5,44	5,54	5,65	5,75	5,86	5,96	6,07	6,17
60	6,27	6,38	6,48	6,59	6,69	6,80	6,90	7,01	7,11	7,22
70	7,32	7,42	7,53	7,63	7,74	7,84	7,95	8,05	8,16	8,26
80	8,37	8,47	8,58	8,68	8,78	8,89	8,99	9,10	9,20	9,31
90	9,41	9,52	9,62	9,73	9,83	9,93	10,0	10,1	10,3	10,4
100	10,5									

+ 13° (11,162 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,78	0,89	1,01
10	1,12	1,23	1,34	1,45	1,56	1,67	1,78	1,89	2,00	2,12
20	2,23	2,34	2,45	2,57	2,68	2,79	2,90	3,01	3,13	3,24
30	3,35	3,46	3,57	3,68	3,79	3,90	4,02	4,13	4,24	4,35
40	4,46	4,58	4,69	4,80	4,91	5,02	5,13	5,25	5,36	5,47
50	5,58	5,69	5,80	5,92	6,03	6,14	6,25	6,36	6,47	6,58
60	6,70	6,81	6,92	7,03	7,14	7,26	7,37	7,48	7,59	7,70
70	7,81	7,93	8,04	8,15	8,26	8,37	8,48	8,59	8,71	8,82
80	8,93	9,04	9,15	9,26	9,38	9,49	9,60	9,71	9,82	9,93
90	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,1
100	11,2									

+ 14° (11,908 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,83	0,95	1,07
10	1,19	1,31	1,43	1,55	1,67	1,79	1,91	2,02	2,14	2,26
20	2,38	2,50	2,62	2,74	2,86	2,98	3,10	3,22	3,33	3,45
30	3,57	3,69	3,81	3,93	4,05	4,17	4,29	4,41	4,52	4,63
40	4,76	4,88	5,00	5,12	5,24	5,36	5,48	5,60	5,72	5,83
50	5,95	6,07	6,19	6,31	6,43	6,55	6,67	6,79	6,91	7,03
60	7,15	7,26	7,38	7,50	7,62	7,74	7,86	7,98	8,10	8,22
70	8,34	8,46	8,57	8,69	8,81	8,93	9,05	9,17	9,29	9,41
80	9,53	9,65	9,77	9,88	10,0	10,1	10,2	10,4	10,5	10,6
90	10,7	10,8	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,6	11,7	11,8
100	11,9									

+ 15° (12,699 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,13	0,25	0,38	0,51	0,64	0,76	0,89	1,02	1,14
10	1,27	1,40	1,52	1,65	1,78	1,91	2,03	2,16	2,29	2,41
20	2,54	2,67	2,79	2,92	3,05	3,18	3,30	3,43	3,56	3,68
30	3,81	3,94	4,06	4,19	4,32	4,45	4,57	4,70	4,83	4,95
40	5,08	5,21	5,33	5,46	5,59	5,72	5,84	5,97	6,10	6,22
50	6,35	6,48	6,60	6,73	6,86	6,99	7,11	7,24	7,37	7,49
60	7,62	7,75	7,87	8,00	8,13	8,26	8,38	8,51	8,64	8,76
70	8,89	9,02	9,14	9,27	9,40	9,53	9,65	9,78	9,91	10,0
80	10,2	10,3	10,4	10,5	10,7	10,8	10,9	11,1	11,2	11,3
90	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12,1	12,2	12,3	12,5	12,6
100	12,7									

+ 16° (13,536 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,14	0,27	0,41	0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22
10	1,35	1,49	1,62	1,76	1,90	2,03	2,17	2,30	2,44	2,57
20	2,71	2,84	2,98	3,11	3,25	3,38	3,52	3,66	3,79	3,93
30	4,06	4,20	4,33	4,46	4,60	4,74	4,87	5,01	5,14	5,28
40	5,41	5,55	5,69	5,82	5,96	6,09	6,23	6,36	6,50	6,63
50	6,77	6,90	7,04	7,17	7,31	7,45	7,58	7,71	7,85	7,99
60	8,12	8,26	8,39	8,53	8,66	8,80	8,93	8,07	8,21	8,34
70	9,48	9,61	9,75	9,88	10,0	10,2	10,3	10,4	10,6	10,7
80	10,8	11,0	11,1	11,2	11,4	11,5	11,6	11,8	11,9	12,1
90	12,2	12,3	12,5	12,6	12,7	12,9	13,0	13,1	13,3	13,4
100	13,5									

+ 17° (14,421 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,14	0,29	0,43	0,58	0,72	0,87	1,01	1,15	1,30
10	1,44	1,59	1,73	1,87	2,02	2,16	2,31	2,45	2,59	2,74
20	2,88	3,03	3,17	3,32	3,46	3,60	3,75	3,89	4,04	4,18
30	4,33	4,47	4,61	4,76	4,90	5,05	5,19	5,34	5,48	5,62
40	5,77	5,91	6,06	6,20	6,34	6,49	6,63	6,78	6,92	7,06
50	7,21	7,36	7,50	7,64	7,79	7,93	8,08	8,22	8,36	8,51
60	8,65	8,80	8,94	9,09	9,23	9,37	9,52	9,66	9,81	9,95
70	10,1	10,2	10,4	10,5	10,7	10,8	11,0	11,1	11,3	11,4
80	11,5	11,7	11,8	12,0	12,1	12,3	12,4	12,6	12,7	12,8
90	13,0	13,1	13,3	13,4	13,6	13,7	13,8	14,0	14,1	14,3
100	14,4									

+ 18 (15,357 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,15	0,31	0,46	0,61	0,77	0,92	1,07	1,23	1,38
10	1,54	1,69	1,84	2,00	2,15	2,30	2,46	2,61	2,76	2,92
20	3,07	3,23	3,38	3,53	3,69	3,84	3,99	4,15	4,30	4,45
30	4,61	4,76	4,91	5,07	5,22	5,38	5,53	5,68	5,84	5,99
40	6,14	6,30	6,45	6,60	6,76	6,91	7,06	7,22	7,37	7,53
50	7,68	7,83	7,99	8,14	8,29	8,45	8,60	8,75	8,91	9,06
60	9,21	9,37	9,52	9,68	9,83	9,98	10,1	10,3	10,4	10,6
70	10,7	10,9	11,1	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	12,0	12,1
80	12,3	12,4	12,6	12,7	12,9	13,1	13,2	13,4	13,5	13,7
90	13,8	14,0	14,1	14,3	14,4	14,6	14,7	14,9	15,1	15,2
100	15,4									

M. Th. Edelmann: Neues Absorptions-Hygrometer.

+ 19° (16,346 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,16	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,14	1,31	1,47
10	1,64	1,80	1,96	2,13	2,29	2,45	2,62	2,78	2,94	3,11
20	3,27	3,43	5,60	3,76	3,92	4,09	4,25	4,41	4,58	4,74
30	4,90	5,07	5,23	5,39	5,56	5,72	5,88	6,04	6,21	6,38
40	6,54	6,70	6,87	7,03	7,19	7,36	7,52	7,68	8,85	9,01
50	8,17	8,34	8,50	8,66	8,83	8,99	9,15	9,32	9,48	9,64
60	9,81	9,97	10,1	10,3	10,5	10,6	10,8	11,0	11,1	11,3
70	11,4	11,6	11,8	11,9	12,1	12,3	12,4	12,6	12,8	12,9
80	13,1	13,2	13,4	13,6	13,7	13,9	14,1	14,2	14,4	14,5
90	14,7	14,9	15,0	15,2	15,4	15,5	15,7	15,9	16,0	16,2
100	16,4									

+ 20° (17,391 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,17	0,35	0,52	0,70	0,87	1,04	1,22	1,39	1,57
10	1,74	1,91	2,09	2,26	2,44	2,61	2,78	2,96	3,13	3,31
20	3,48	3,65	3,83	4,00	4,17	4,35	4,52	2,70	4,87	5,04
30	5,22	5,39	5,57	5,74	5,91	6,09	6,26	6,44	6,61	6,78
40	6,96	7,13	7,30	7,48	7,65	7,83	8,00	8,17	8,35	8,52
50	8,70	8,87	9,04	9,22	9,39	9,57	9,74	9,91	10,1	10,3
60	10,4	10,6	10,8	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,8	12,0
70	12,2	12,4	12,5	12,7	12,9	13,0	13,2	13,4	13,6	13,7
80	13,9	14,1	14,3	14,4	14,6	14,8	15,0	15,1	15,3	15,5
90	15,7	15,8	16,0	16,2	16,3	16,5	16,7	16,9	17,0	17,2
100	17,4									

+ 21° (18,495 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,19	0,37	0,56	0,74	0,93	1,11	1,30	1,48	1,66
10	1,85	2,03	2,22	2,41	2,59	2,77	2,96	3,13	3,33	3,51
20	3,70	3,88	4,07	4,25	4,44	4,62	4,81	4,99	5,18	5,36
30	5,55	5,73	5,92	6,10	6,29	6,47	6,66	6,84	7,03	7,21
40	7,40	7,58	7,77	7,95	8,14	8,32	8,50	8,69	8,88	9,06
50	9,25	9,43	9,61	9,80	9,99	10,2	10,4	10,5	10,7	10,9
60	11,1	11,3	11,5	11,7	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8
70	13,0	13,1	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,2	14,4	14,6
80	14,8	15,0	15,2	15,4	15,5	15,7	15,9	16,1	16,3	16,5
90	16,7	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	17,9	18,1	18,3
100	18,5									

+ 22° (19,659 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,20	0,40	0,59	0,79	0,98	1,18	1,38	1,57	1,77
10	1,97	2,16	2,36	2,56	2,75	2,95	3,15	3,34	3,54	3,74
20	3,93	4,13	4,33	4,52	4,72	4,92	5,11	5,31	5,51	5,70
30	5,90	6,09	6,29	6,49	6,68	6,88	7,07	7,27	7,47	7,67
40	7,86	8,06	8,26	8,45	8,65	8,85	9,04	9,24	9,44	9,63
50	9,83	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	10,0	11,2	11,4	11,6
60	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,0	13,2	13,4	13,6
70	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,7	14,9	15,1	15,3	15,5
80	15,7	15,9	16,1	16,3	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5
90	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5
100	19,7									

+ 23° (20,888 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,21	0,42	0,63	0,84	1,04	1,25	1,46	1,67	1,88
10	2,09	2,30	2,51	2,72	2,92	3,13	3,34	3,55	3,76	3,97
20	4,18	4,39	4,60	4,80	5,01	5,22	5,43	5,64	5,85	6,06
30	6,27	6,48	6,68	6,89	7,10	7,31	7,52	7,73	7,94	8,15
40	8,36	8,56	8,77	8,98	9,19	9,40	9,61	9,82	10,0	10,2
50	10,4	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1	12,3
60	12,5	12,7	13,0	13,2	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4
70	14,6	14,8	15,0	15,2	15,5	15,7	15,9	16,1	16,3	16,5
80	16,7	16,9	17,1	17,3	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,6
90	18,8	19,0	19,2	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7
100	20,9									

+ 24° (22,184 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,22	0,44	0,67	0,89	1,11	1,33	1,55	1,78	2,00
10	2,22	2,44	2,66	2,88	3,11	3,33	3,55	3,77	3,99	4,22
20	4,44	4,66	4,88	5,10	5,32	5,55	5,77	5,99	6,21	6,43
30	6,66	6,88	7,10	7,32	7,54	7,76	7,99	8,21	8,43	8,65
40	8,87	9,10	9,32	9,54	9,76	9,98	10,2	10,4	10,7	10,9
50	11,1	11,3	11,5	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,9	13,1
60	13,3	13,5	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,9	15,1	15,3
70	15,5	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,9	17,1	17,3	17,5
80	17,8	18,0	18,2	18,4	18,6	18,9	19,1	19,3	19,5	19,8
90	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0
100	22,2									

+ 25° (23,550 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,24	0,47	0,71	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,12
10	2,36	2,59	2,83	3,06	3,30	3,54	3,77	4,01	4,24	4,48
20	4,71	4,95	5,18	5,42	5,65	5,89	6,13	6,36	6,60	6,83
30	7,07	7,30	7,54	7,77	8,01	8,25	8,48	8,72	8,95	8,19
40	9,42	9,66	9,89	10,2	10,4	10,6	10,8	11,1	11,3	11,5
50	11,8	12,0	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	13,4	13,7	13,9
60	14,1	14,4	14,6	14,8	15,1	15,3	15,6	15,8	16,0	16,3
70	16,5	16,7	17,0	17,2	17,4	17,7	17,9	18,1	18,4	18,6
80	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0
90	21,2	21,4	21,7	21,9	22,1	22,4	22,6	22,9	23,1	23,3
100	23,6									

+ 26° (24,988 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
10	2,5	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75
20	5,0	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25
30	7,5	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50	9,75
40	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,3	11,5	11,8	12,0	12,3
50	12,5	12,8	13,0	13,3	13,5	13,8	14,0	14,3	14,5	14,8
60	15,0	15,3	15,5	15,8	16,0	16,3	16,5	16,8	17,0	17,3
70	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	18,8	19,0	19,3	19,5	19,8
80	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3
90	22,5	22,8	23,0	23,3	23,5	23,8	24,0	24,3	24,5	24,8
100	25,0									

+ 27° (25,505 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,26	0,51	0,77	1,02	1,28	1,53	1,79	2,04	2,30
10	2,55	2,81	3,06	3,32	3,57	3,83	4,08	4,34	4,60	4,85
20	5,10	5,36	5,61	5,87	6,12	6,38	6,63	6,89	7,14	7,40
30	7,65	7,91	8,16	8,42	8,67	8,93	9,18	9,44	9,69	9,94
40	10,2	10,5	10,7	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,2	12,5
50	12,8	13,0	13,2	13,5	13,8	14,0	14,3	14,5	14,8	15,1
60	15,3	15,6	15,8	16,1	16,3	16,6	16,8	17,1	17,3	17,6
70	17,9	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,4	19,6	19,9	20,2
80	20,4	20,7	20,9	21,2	21,4	21,7	21,9	22,2	22,5	22,7
90	23,0	23,2	23,5	23,7	24,0	24,2	24,5	24,7	25,0	25,3
100	25,5									

+ 28° (28,101 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,28	0,56	0,84	1,12	1,41	1,69	1,97	2,25	2,53
10	2,81	3,09	3,37	3,65	3,93	4,22	4,50	4,78	5,06	5,34
20	5,62	5,90	6,18	6,46	6,74	7,03	7,31	7,59	7,87	8,15
30	8,43	8,71	8,99	9,27	9,55	9,84	10,1	10,4	10,7	11,0
40	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4	12,7	12,9	13,2	13,5	13,8
50	14,1	14,3	14,6	14,9	15,2	15,5	15,7	16,0	16,3	16,6
60	16,9	17,1	17,4	17,7	18,0	18,3	18,6	18,8	19,1	19,4
70	19,7	20,0	20,2	20,5	20,8	21,1	21,4	21,6	21,9	22,2
80	22,5	22,8	23,0	23,3	23,6	23,9	24,2	24,5	24,7	25,0
90	25,3	25,6	25,9	26,1	26,4	26,7	27,0	27,3	27,5	27,8
100	28,1									

+ 29° (29,782 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,30	0,60	0,89	1,19	1,49	1,69	2,09	2,38	2,68
10	2,98	3,28	3,57	3,87	4,17	4,47	4,77	5,06	5,36	5,66
20	5,96	6,25	6,55	6,85	7,15	7,45	7,74	8,04	8,34	8,64
30	8,94	9,23	9,53	9,83	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6
40	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6
50	14,9	15,2	15,5	15,8	16,1	16,4	16,7	17,0	17,3	17,6
60	17,9	18,2	18,5	18,8	19,1	19,4	19,7	20,0	20,3	20,6
70	20,9	21,2	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5
80	23,8	24,1	24,4	24,7	25,0	25,3	25,6	25,9	26,2	26,5
90	26,8	27,1	27,4	27,7	28,0	28,3	28,6	28,9	29,2	29,5
100	29,8									

+ 30° (31,548 mm)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,32	0,63	0,97	1,26	1,58	1,89	2,21	2,52	2,84
10	3,16	3,48	3,79	4,11	4,42	4,74	5,05	5,37	5,68	6,00
20	6,31	6,63	6,64	7,26	7,57	7,89	8,20	8,52	8,83	9,15
30	9,46	9,78	10,1	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3
40	12,6	12,9	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,5
50	15,8	16,1	16,4	16,7	17,0	17,4	17,7	18,0	18,3	18,6
60	18,9	19,3	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	21,5	21,8
70	22,1	22,4	22,7	23,0	23,3	23,7	24,0	24,3	24,6	24,9
80	25,2	25,6	25,9	26,2	26,5	26,8	27,1	27,5	27,8	28,1
90	28,4	28,7	29,0	29,3	29,6	30,0	30,3	30,6	30,9	31,2
100	31,6									