

Universitätsbibliothek Wuppertal

Katechismus der Logarithmen

Meyer, Max

Leipzig, 1898

Nutzungsrichtlinien Das dem PDF-Dokument zugrunde liegende Digitalisat kann unter Beachtung des Lizenz-/Rechtehinweises genutzt werden. Informationen zum Lizenz-/Rechtehinweis finden Sie in der Titelaufnahme unter dem untenstehenden URN.

Bei Nutzung des Digitalisats bitten wir um eine vollständige Quellenangabe, inklusive Nennung der Universitätsbibliothek Wuppertal als Quelle sowie einer Angabe des URN.

[urn:nbn:de:hbz:468-1-4791](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:468-1-4791)

WEBERS ILLUSTRIRTE KATECHISMEN.

nr 93

Meyer.

Logarithmen.

N
887

2. Auflage.

2M50Pf

LEIPZIG, VERLAG VON J. J. WEBER.

Es wird dringend ersucht die Bücher sauber
zu halten und besonders beim Umblättern die
Finger nicht anzufassen!

671 mtl.

887

14. 11.

18. 11.

22. 3.

24. 5.

- 4. 10.

- 5. 12.

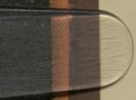
21. 11.

14. 4.

- 6. 5.

27. 5.

13. 6. 46



13. 6. 42



Verlag von

Catechismus der

Vierte Auflage

Richard Sch

Preis gebunden

Catechismus der

Kurzgefaßtes K

und Lernende

vermehrte Au

Preis gebunden

Catechismus der

rechnung

Von Franz

Preis gebunden

Catechismus der

Von Dr. C

arbeitete Au

Preis gebunden

Catechismus der

Von Dr. M

Preis gebunden

Catechismus

Geometrie

Von Prof.

vermehrte

Figuren u

Preis gebunden

Katechismus der Algebra.

Vierte Auflage. Vollständig neu bearbeitet von
Richard Schurig.

Preis gebunden 3 Mark.

Katechismus der praktischen Arithmetik.

Kurzgefaßtes Lehrbuch der Rechenkunst für Lehrende
und Lernende von E. Schick. Dritte, verbesserte und
vermehrte Auflage, bearbeitet von Max Meyer.

Preis gebunden 3 Mark.

Katechismus der Differential- und Integral- rechnung * * *

Von Franz Bendt. Mit 39 Figuren.

Preis gebunden 3 Mark.

Katechismus der Feldmesskunst.

Von Dr. C. Pietsch. Fünfte, vollständig umge-
arbeitete Auflage. Mit 75 Abbildungen.

Preis gebunden 1 Mark 50 Pf.

Katechismus der analytischen Geometrie.

Von Dr. Max Friedrich. Mit 56 Figuren.

Preis gebunden 2 Mark 40 Pf.

Katechismus der ebenen und räumlichen Geometrie * * *

Von Prof. Dr. Karl Eduard Zeischke. Dritte,
vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223
Figuren und 2 Tabellen zur Maßverwandlung.

Preis gebunden 3 Mark.

Katechismus der Markscheidkunst.

Von O. Brathuhn. Mit 174 Abbildungen.
Preis gebunden 3 Mark.

Katechismus der Nivellierkunst.

Von Prof. Dr. C. Pietsch. Vierte, umgearbeitete
Auflage. Mit 61 Abbildungen.
Preis gebunden 2 Mark.

Katechismus der Projektionslehre.

Mit einem Anhang, enthaltend die Elemente der
Perspektive. Von Julius Hoch. Mit 100 Ab-
bildungen.
Preis gebunden 2 Mark.

Katechismus der Raumberechnung.

Anleitung zur Größenbestimmung von Flächen
und Körpern jeder Art von Dr. C. Pietsch.
Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit
55 Abbildungen.
Preis gebunden 1 Mark 30 Pf.

Katechismus der Stereometrie.

Von Richard Schurig und E. Riedel.
(Unter der Presse.)

Katechismus der Trigonometrie.

Von Franz Bendt. Zweite, erweiterte Auflage.
Mit 42 Figuren.
Preis gebunden 1 Mark 30 Pf.

er in Leipzig.

idekunst.

174 Abbildungen

unst.

Vierte, umgearbeitete
Ausgabe.

lehre.

und die Elemente
der Logik. Mit 100

Katechismus der Logarithmen.

nung.

Sammlung von
von Dr. C. P.
ferte Auflage.

et.

E. Nidel

rie.

erweiterte Auflage



Katechismus
der
Logarithmen.

Von
Professor Max Meyer.

Zweite, verbesserte Auflage.

Mit drei Tafeln: der natürlichen, Briggs'schen Logarithmen
und solcher der trigonometrischen Bahnen
und sieben in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig
Verlagsbuchhandlung von F. F. Weber
1898

N
887



Alle Rechte vorbehalten.

03.951.

Vorwort.

In dieser zweiten Auflage sind zunächst die aufgefundenen Druckfehler der ersten Auflage verbessert worden. Außerdem haben nur geringfügige sachliche Veränderungen stattgefunden, so daß der Katechismus in der Hauptsache unverändert geblieben ist. Neu aufgenommen sind in einer Nachtragstabelle die siebenstelligen Logarithmen der gebräuchlichsten Verzinsungsfactoren, weil dieselben sich für genauere Berechnungen über Zins vom Zins als nothwendig erwiesen.

E. Riedel.

Einleitung

Es ist eine alte Sage, dass die Welt
schon einmal in Feuer und Wasser
versunken sei. Und so ist es auch
in der Geschichte der Menschheit.
In der Geschichte der Menschheit
haben wir gesehen, wie die Welt
in Feuer und Wasser versunken ist.
Und so ist es auch in der
Geschichte der Menschheit.
In der Geschichte der Menschheit
haben wir gesehen, wie die Welt
in Feuer und Wasser versunken ist.
Und so ist es auch in der
Geschichte der Menschheit.

Einleitung

Inhaltsverzeichnis.

Erste Abtheilung.

Logarithmenlehre.

	Seite
Einleitung	3
Theorie der Logarithmen	4
Die Briggs'schen Logarithmen	22
Anmerkung, betreffend die Gauß'schen Logarithmen und die trigonometrischen Tafeln	38

Zweite Abtheilung.

Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln nebst Erläuterungen.

Tafel I: Die natürlichen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 500	41
Tafel II: Die gemeinen oder Briggs'schen Logarithmen der natürlichen Zahlen 1 bis 10 009	45
Die Ludolph'sche Zahl	68
Tafel III: Die Logarithmen der trigonometrischen Zahlen, für die Winkel des ersten Quadranten von Minute zu Minute	69
Erläuterungen zu Tafel I	115
Erläuterungen zu Tafel II	117
Erläuterungen zu Tafel III	128

Dritte Abtheilung.

Beispiele der Anwendung der Logarithmen.

	Seite
Producte, Quotienten, Potenzen und Wurzeln	147
Exponentialgleichungen; geometrische Progressionen	152
Zinsezins- und Rentenrechnung	156
Trigonometrische Rechnungen	162

Anhang.

Der Rechenstab und Rechenschieber	172
---	-----

Nachtrag.

Siebenstellige Logarithmen der gebräuchlichsten Verzinsungsfactoren	181
--	-----

Verzeichniß der Abbildungen.

Fig. 1. Logarithmische Scala	173
Fig. 2. Der logarithmische Rechenstab	174
Fig. 3. Multipliciren mit dem Rechenstab	176
Fig. 4. Dividiren mit dem Rechenstab	177
Fig. 5. Potenziren mit dem Rechenstab	177
Fig. 6. Wurzelausziehen mit dem Rechenstab	178
Fig. 7. Der Rechenschieber	178

Katechismus der Logarithmen.



Erste Abtheilung.

Logarithmenlehre.

Einleitung.

1. Was sind Logarithmen?

Logarithmen sind Hilfszahlen, in deren Benutzung dem praktischen Arithmetiker das Mittel geboten ist, größere numerische Rechnungen leicht vollenden zu können, welche, wenn sie auf dem gewöhnlichen Wege des Rechnens ausgeführt werden sollten, als sehr zeitraubend und beschwerlich, ja öfters als beinahe unmöglich befunden werden würden. Die Logarithmen bilden mithin bei größeren numerischen Rechnungen ein kaum entbehrliches Erleichterungsmittel, doch auch bei einfacheren Rechnungen wird sich der im logarithmischen Rechnen Geübte ihrer mit Vorliebe bedienen.

2. Inwiefern erleichtern die Logarithmen das Rechnen?

Der große Vortheil des Rechnens mit Logarithmen besteht darin, daß bei Benutzung dieser Hilfszahlen die Multiplication auf eine Addition, die Division auf eine Subtraction, die Potenzirung auf eine Multiplication und die Radicirung (Wurzelausziehen) auf eine Division zurückgeführt, also jede Rechnungsart mit Ausnahme der Addition und Subtraction durch eine einfachere ersetzt wird.

3. Wie verschafft man sich die Logarithmen?

Die für die Ausführung einer numerischen Rechnung auf logarithmischem Wege nöthigen Logarithmen werden einer Logarithmentafel entnommen.

Jede Zahl der natürlichen Zahlenreihe hat ihre bestimmte, ihr allein zugehörige Hilfszahl (Logarithmus). Wie man sich nun zu einer Zahl den zugehörigen Logarithmus bestimmen kann, wird weiter unten (Sr. 26 und 35) gezeigt. Der Praktiker hat aber an der Berechnung der Logarithmen insofern weniger Interesse, als, abgesehen davon, daß sie außerordentlich weiltläufig ist, bereits seit den Tagen ihrer Erfindung die Logarithmen für alle Zahlen berechnet worden sind.

4. Was ist eine Logarithmentafel?

Wird für jede Zahl der natürlichen Zahlenreihe der zugehörige Logarithmus berechnet und werden alsdann die Zahlen mit den zugehörigen Logarithmen in natürlicher Reihenfolge geordnet so zusammengestellt, daß sich zu jeder beliebigen Zahl sofort ihr Logarithmus und umgekehrt zu diesem jene finden läßt, so nennt man eine solche Zusammenstellung eine Logarithmentafel.

5. Wie rechnet man mit Logarithmen?

Vor allen Dingen hat man sich mit der Einrichtung und dem Gebrauche der zu benutzenden Logarithmentafel vertraut zu machen. Wie dies geschieht und wie dann das logarithmische Rechnen auszuüben ist, wird in der zweiten Abtheilung ausführlich behandelt werden. Zunächst aber soll in der folgenden „Theorie der Logarithmen“ die Begründung für deren Anwendung gegeben und zu diesem Zwecke der Begriff „Logarithmus“ als mathematischer Begriff festgestellt und erläutert werden.

Theorie der Logarithmen.

6. Worauf stützt sich der Begriff des Logarithmus?

Auf den Begriff Potenz, welcher selbst wieder einer besonderen Art der Multiplication entspringt.

7. Welche besondere Art der Multiplication führt zum Begriffe „Potenz“?

Die Multiplication lehrt bekanntlich aus Factoren (Zahlen, welche mit einander multiplicirt werden) das Product (Resultat der Multiplication) finden. Die Art der Multiplication nun, welche zur Bildung des Productes lauter gleiche Factoren in Rechnung setzt, führt auf die Potenz.

8. Was ist eine Potenz?

Eine Potenz ist ein Product aus gleichen Factoren. — Man erhält also eine Potenz, wenn man eine Zahl wiederholt als Factor setzt; es sagen daher die Gleichungen

$$1) 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$$

$$\text{und } 2) 7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$$

aus, daß 243 eine Potenz der Zahl 3, und 343 eine Potenz der Zahl 7 ist.

Die Rechnungsart des Potenzensbildens nennt man das Potenziren.

9. Wovon ist der Werth (Größe) einer Potenz abhängig?

Den Zahlen, welche beim Potenziren in Rechnung treten, hat man besondere Namen gegeben. Der Potenzwerth heißt kurz die Potenz, der wiederholt gesetzte Factor heißt die Basis (auch Dignand) oder Grundzahl (auch Wurzel), die Zahl, welche durch die Anzahl ihrer Einheiten anzeigt, wie oft der gleiche Factor gesetzt ist, heißt Anzeiger oder Exponent.

In vorstehender Gleichung 1) ist 243 die Potenz, 3 die Basis und 5 der Exponent, in Gleichung 2) ist 343 die Potenz, 7 die Basis und 3 der Exponent.

Demnach ist der Werth einer Potenz abhängig von Basis und Exponent.

10. Welcher Bezeichnung bedient man sich beim Potenziren?

Während beim Rechnen mit den vier Species beziehungsweise die Operationszeichen + (plus), - (minus), . (mal), : (dividirt durch) gebraucht werden, bedient man sich beim Potenziren einer Operationschreibweise nach dem Schema

Basiss Exponent = Potenz.

Man schreibt also die Gleichungen 1) und 2) der Frage 8 kürzer so:

$$\begin{aligned} 1) & 3^5 = 243 \\ \text{und } 2) & 7^3 = 343 \text{ und liest:} \end{aligned}$$

- 1) die fünfte Potenz von 3 ist 243, oder: 3 zur fünften ist 243, oder: 3 hoch 5 ist 243;
2) die dritte Potenz von 7 ist 343, oder: 7 zur dritten ist 343, oder: 7 hoch 3 ist 343.

11. Was versteht man unter dem „Grad“ der Potenz?

Unter dem Grad der Potenz versteht man die Menge ihrer gleichen Factoren; es wird also der Grad einer Potenz durch den Exponenten angezeigt. Nach der in Frage 8 gegebenen Erklärung von Potenz muß der Exponent immer eine natürliche (ganze, positive) Zahl, die Potenz mithin immer ganzen, positiven Grades sein, während die Basis keiner Beschränkung unterliegt. Die Arithmetik erweitert jedoch den Begriff Potenz derart, daß auch der Exponent eine negative oder eine gebrochene Zahl, auch Null sein kann. Es giebt folglich Potenzen ganzen und gebrochenen, positiven und negativen Grades, auch Potenzen vom nullten Grade.

12. Welche Bedeutung hat eine Potenz negativen oder gebrochenen Grades oder vom Grade Null?

Eine Potenz vom Grade Null hat stets die Bedeutung der Einheit (Eins, 1). Bezeichnet a eine beliebige Zahl als Basis, so gilt demnach stets die Gleichung

$$\begin{aligned} 1) & a^0 = 1, \\ \text{z. B.: } & 3^0 = 1 \text{ und } 7^0 = 1. \end{aligned}$$

Eine Potenz negativen Grades bedeutet die Einheit dividirt durch die Potenz vom ebensovielten positiven Grade. Ist wieder a eine beliebige Basis, — n ein beliebiger negativer Exponent, so gilt demnach stets die Gleichung

$$2) a^{-m} = \frac{1}{a^m},$$

$$3. \text{ B.: } 3^{-5} = \frac{1}{3^5} = \frac{1}{243} \text{ und } 7^{-3} = \frac{1}{7^3} = \frac{1}{343}.$$

Eine Potenz gebrochenen Grades, deren Exponent also ein Bruch ist, bedeutet die Wurzel sovielten Grades, als der Nenner des Exponenten anzeigt, gezogen aus der Potenz sovielten Grades, als der Zähler des Exponenten anzeigt.

Ist a eine beliebige Basis und $\frac{m}{n}$ ein beliebiger Bruch, so gilt demnach stets die Gleichung

$$3) a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m},$$

$$3. \text{ B.: } 8^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{8^2} = \sqrt[3]{64} = 4 \text{ u. } 9^{\frac{3}{2}} = \sqrt{9^3} = \sqrt{729} = 27.$$

Anmerkung. Aus Vorstehendem folgt leicht:

- 1) Unter einer Potenz vom ersten Grade ist immer die Basis selbst zu verstehen ($a^1 = a$);
- 2) Jede Potenz der Zahl „Eins“ ist immer wieder Eins ($1^m = 1$).

13. Was folgt hieraus für die Abhängigkeit der Potenz vom Exponenten?

I. Nach den Regeln der Multiplication positiver und negativer Zahlen hat man zunächst die beiden Sätze: 1) eine positive Basis liefert stets eine positive Potenz; 2) eine negative Basis liefert entweder eine positive oder eine negative Potenz, jenachdem der Exponent eine gerade oder ungerade Zahl ist. Soll daher 3) die Potenz in jedem Falle positiv sein, so muß auch eine positive Zahl als Basis genommen werden.

II. Angenommen, in der Gleichung $g^n = a$ sei g eine positive, ganze Zahl (größer als „Eins“), dann gelten bezüglich der gestellten Frage folgende Beziehungen:

- 1) Ist $n = 0$, so ist $a = 1$;
 - 2) " $n = 1$, " " $a = g$;
 - 3) " $n > 1$, " " $a > g$;
 - 4) " $n < 1$ aber > 0 , so ist $a < g$ aber > 1 ;
 - 5) " $n < 0$ (negativ), " " $a < 1$ aber > 0
- } a stets positiv.
- d. h. ein echter Bruch

d. h. ein Wachsen des Exponenten bedingt ein gleichzeitiges Wachsen der Potenz, und umgekehrt.

III. Die Beziehungen zwischen Potenz und Exponent, wenn die Basis negativ oder gebrochen ist, können hier, als ohne Einfluß auf das Folgende, unberücksichtigt bleiben. (Vergl. Fr. 19.)

14. Was ist „Potenzlehre“?

Die Potenzlehre ist der Inbegriff der Gesetze des Potenzirens und des Rechnens mit Potenzen; sie pflegt diese Gesetze, deren Allgemeingültigkeit (gültig für Potenzen jeden Grades) sie beweist, in Form von Rechenregeln und Sätzen (Lehrsätzen) aufzustellen.

15. Welche Sätze der Potenzlehre führten auf die Erfindung der Logarithmen?

Es sind dies folgende vier Sätze:

1) Potenzen gleicher Basis werden multiplicirt, wenn man ihre Exponenten addirt. — Sind a^m und a^n zwei Potenzen gleicher Basis (a), so gilt demnach stets die Gleichung:

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

(a zur m^{ten} mal a zur n^{ten} ist gleich a hoch: (m plus n))

$$\text{z. B.: } 3^5 \cdot 3^2 = 3^7 \text{ oder } 7^{\frac{1}{2}} \cdot 7^{\frac{2}{5}} = 7^{\frac{9}{10}}.$$

2) Potenzen gleicher Basis werden dividirt, wenn man ihre Exponenten (entsprechend) subtrahirt. — Sind a^m und a^n zwei Potenzen gleicher Basis, so gilt stets die Gleichung:

$$2) a^m : a^n = a^{m-n}$$

(a zur m^{ten} dividirt durch a zur n^{ten} ist gleich a hoch: (m minus n))

$$\text{z. B.: } 3^5 : 3^2 = 3^3 \text{ oder } 7^4 : 7^{13} = 7^{-9} = \frac{1}{7^9}.$$

3) Eine Potenz wird mit einer Zahl potenzirt, wenn man den Exponenten mit der Zahl multiplicirt. — Ist a^m eine beliebige Potenz und n eine beliebige Zahl, so gilt stets die Gleichung:

$$3) (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

(a zur m^{ten} zur n^{ten} ist gleich a hoch: (m mal n))

$$\text{z. B.: } (5^2)^3 = 5^6 \text{ oder } (2^{-3})^7 = 2^{-21} = \frac{1}{2^{21}}.$$

4) Eine Potenz wird durch eine Zahl radicirt, wenn man den Exponenten durch die Zahl dividirt. — Ist a^m eine beliebige Potenz, n eine beliebige Zahl, so gilt stets die Gleichung:

$$4) \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

(n^{te} Wurzel aus a zur m^{ten} ist gleich a hoch: (m dividirt durch n))

$$\text{z. B.: } \sqrt[3]{7^6} = 7^2 \text{ oder } \sqrt[11]{3^{-4}} = 3^{-\frac{4}{11}} = \frac{1}{3^{\frac{4}{11}}}.$$

16. Inwiefern begründen sich die Logarithmen in vorstehenden Sätzen?

Die vorstehenden vier Sätze der Potenzlehre ergeben für das Rechnen mit Potenzen den Satz: Die mit den Exponenten auszuführenden Operationen sind in allen vier Fällen einfacher, als die für die Potenzen verlangten. (Vergl. Fr. 2.)

Dem praktischen Arithmetiker, einmal im Besitze dieses, ihm große Rechenvorthelle bietenden Satzes, muß mithin sehr erwünscht sein, es bei seinen Rechnungen womöglich immer

mit Potenzen zu thun zu haben und er wird sich deshalb die Aufgabe stellen, alle Zahlen der natürlichen Zahlenreihe als Potenzzahlen und zwar wegen der Sätze 1) und 2) in Fr. 14 als Potenzzahlen ein und derselben Basis darzustellen. Da hierbei die allen Potenzzahlen gemeinschaftliche Basis beliebig gewählt werden kann, so läuft die Lösung der Aufgabe darauf hinaus, für jede natürliche Zahl als Potenzzahl in Bezug auf die gewählte Basis den richtigen Exponenten zu bestimmen oder kurz: für jede natürliche Zahl den zugehörigen Logarithmus zu berechnen.

17. Was sind also „Logarithmen“?

Logarithmen sind Potenzexponenten, welche in Verbindung mit einer festen Basis die natürlichen Zahlen als Potenzzahlen entstehen lassen.

Aus den Gleichungen

$$\begin{array}{lcl} 1) & 3^5 = 243 & \\ 2) & 7^3 = 343 & \\ 3) & 11^0 = 1 & \\ 4) & 5^1 = 5 & \\ 5) & g^n = a & \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Fr. 10} \\ \\ \text{Fr. 12} \end{array}$$

folgt nach vorstehender Definition:

- | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-------------|-----|------|-----|----|-------|-----|-----|-------|-----|
| 1) | 5 | ist | Logarithmus | der | Zahl | 243 | in | Bezug | auf | die | Basis | 3, |
| 2) | 3 | " | " | " | " | 343 | " | " | " | " | " | 7, |
| 3) | 0 | " | " | " | " | 1 | " | " | " | " | " | 11, |
| 4) | 1 | " | " | " | " | 5 | " | " | " | " | " | 5, |
| 5) | n | " | " | " | " | a | " | " | " | " | " | g. |

„Logarithmus der Zahl a“ pflegt man schriftlich zu bezeichnen durch

$$\log a;$$

soll die Basis g, für welche sich der betreffende Logarithmus n versteht, mit angegeben werden, so schreibt man

$$n = {}^g\log a^*)$$

und liest: n ist der g -Logarithmus von a .

18. Wovon ist der Werth (Größe) eines Logarithmus abhängig?

Gewinnt in der Gleichung $g^n = a$ der Potenzenexponent n die Bedeutung „Logarithmus“, gilt also die zweite Gleichung $n = {}^g\log a$, so geht g von dem Begriffe einer Potenzbasis über zu dem einer Logarithmenbasis und die Potenz a , als die zum Logarithmus n gehörige Zahl, heißt dann Logarithmand oder auch Numerus (Zahl). „Numerus des Logarithmus n “ bezeichnet man schriftlich durch

num. log n (numerus logarithmi n).

Aus Fr. 9 in Verbindung mit Fr. 16 folgt dann: Der Werth eines Logarithmus hängt ab von Basis und Numerus.

19. Welche Zahlen eignen sich zur Wahl als feste Logarithmenbasis?

Wenn die Gleichung $g^n = a$ erfüllt ist, so bedeutet nach Fr. 16 und 17 der Numerus a eine natürliche Zahl und n den Logarithmus dieser Zahl bezogen auf die Basis g . Der praktische Arithmetiker wird einfach aus Zweckmäßigkeitsgründen an die Basis g die Anforderung stellen: ihm für jeden positiven Werth des Numerus a eine reelle und angebbare Zahl n als zugehörigen Logarithmus zu liefern. Eine in solcher Hinsicht geführte mathematische Untersuchung des

*) Es finden sich auch die Schreibweisen

$$\log_g a \text{ und } \log_a g;$$

von R ö p p (Director des Realgymnasiums zu Eisenach) ist 1860 für die Bezeichnung eines Logarithmus ein besonderes Operationszeichen in Vorschlag gebracht worden, welches neuerdings von Dr. Dränert (Sammlung arithmetischer Aufgaben) angelegentlichst zur Annahme empfohlen wird, nämlich

$$n = \sqrt[g]{a}$$

Werthes $n = \log a$ ergibt, daß einerseits jener Anforderung nur die positiven und von 1 verschiedenen Zahlen genügen, andererseits sich hiervon als praktisch unbrauchbar die echten Brüche ausschließen. Es eignet sich mithin zur Wahl als feste Logarithmenbasis jede positive Zahl größer als Eins. (Warum nicht die Einheit? s. Fr. 12, Anm. 2.)

20. Was ist ein Logarithmensystem?

Die Gesamtheit aller in Bezug auf einerlei Basis berechneten Logarithmen nennt man ein Logarithmensystem. Da jede positive Zahl größer als Eins zur Logarithmenbasis genommen werden kann, so giebt es unzählig viele Logarithmensysteme. Solche Logarithmen, deren Basis die irrationale Zahl $e = 2,718281828459 \dots$ ist, nennt man natürliche Logarithmen, während alle Logarithmen, deren Basis irgend eine andere Zahl ist, künstliche Logarithmen genannt werden (vergl. Fr. 25 und 26).

Die zweckmäßige Zusammenstellung der Logarithmen eines Systems geschieht in einer Logarithmentafel (s. Fr. 4).

21. Was heißt „logarithmiren“ und was „antilogarithmiren“?

Unter „logarithmiren“ versteht man das Auffuchen des Logarithmus zu einem gegebenen Numerus, umgekehrt versteht man unter „antilogarithmiren“ die Bestimmung des zu einem gegebenen Logarithmus gehörigen Numerus. Beide Operationen werden ohne Weiteres mit Hilfe einer Logarithmentafel ausgeführt.

22. Wie rechnet man mit Logarithmen?

Soll eine numerische Rechnung, welche das Bilden von Producten oder Quotienten, von Potenz- oder Wurzelwerthen, die einzeln oder in Verbindung unter einander auftreten, verlangt, mit Hilfe der Logarithmen ausgeführt und vollendet werden, so sind drei Einzeloperationen auszuüben. Zuerst sind die für die Rechnung gegebenen Zahlenwerthe zu logarithmiren, hierauf ist die verlangte Rechnung in entsprechender Weise an den gefundenen Logarithmen auszuführen und schließ-

lich ist das erhaltene logarithmische Resultat zu antilogarithmiren.

Bezüglich der zweiten Operation, des Rechnens mit den Logarithmen, gelten folgende vier Regeln, welche sich unmittelbar aus den Potenzsätzen der Fr. 15 ergeben:

1) Der Logarithmus eines Productes ist gleich der Summe der Logarithmen der einzelnen Factoren.

$${}^g\log(a \cdot b) = {}^g\log a + {}^g\log b$$

B. B.: ${}^g\log 30 = {}^g\log(2 \cdot 3 \cdot 5) = {}^g\log 2 + {}^g\log 3 + {}^g\log 5.$

2) Der Logarithmus eines Quotienten ist gleich dem Logarithmus des Dividenden vermindert um den Logarithmus des Divisors.

$${}^g\log(a : b) = {}^g\log a - {}^g\log b$$

B. B.: ${}^g\log(11) = {}^g\log(11) = {}^g\log 11 - {}^g\log 1.$

3) Der Logarithmus einer Potenz ist gleich dem Logarithmus der Potenzbasis mal den Potenzexponenten.

$${}^g\log(a^m) = m \cdot {}^g\log a$$

B. B.: ${}^g\log(243) = {}^g\log(3^5) = 5 \cdot {}^g\log 3.$

4) Der Logarithmus einer Wurzel ist gleich dem Logarithmus der Wurzelbasis dividirt durch den Wurzelexponenten.

$${}^g\log \sqrt[m]{a} = ({}^g\log a) : m = \frac{1}{m} \cdot {}^g\log a$$

B. B.: ${}^g\log \sqrt[3]{7} = \frac{1}{3} \cdot {}^g\log 7.$

Beweis:

Zu 1): Setzt man ${}^g\log(a \cdot b) = x$, ferner ${}^g\log a = u$ und ${}^g\log b = v$, so ist

$$g^x = a \cdot b, \text{ ferner } g^u = a \text{ und } g^v = b, \text{ folglich}$$

$$g^x = a \cdot b = g^u \cdot g^v = g^{u+v}, \text{ also}$$

$x = u + v$ oder, wenn man die ursprünglichen Werthe substituirt,

$${}^g\log(a \cdot b) = {}^g\log a + {}^g\log b.$$

Zu 2): Setzt man ${}^{\text{e}}\log(a:b) = x$, ferner ${}^{\text{e}}\log a = u$ und ${}^{\text{e}}\log b = v$, so ist

$$g^x = a:b, \text{ ferner } g^u = a \text{ und } g^v = b, \text{ folglich}$$

$$g^x = a:b = g^u : g^v = g^{u-v}, \text{ also}$$

$x = u - v$ oder, wenn man die ursprünglichen Werthe substituirt,

$${}^{\text{e}}\log(a:b) = {}^{\text{e}}\log a - {}^{\text{e}}\log b.$$

Zu 3): Setzt man ${}^{\text{e}}\log(a^m) = x$ und ${}^{\text{e}}\log a = u$, so ist

$$g^x = a^m \text{ und } g^u = a, \text{ folglich}$$

$$g^x = (a)^m = (g^u)^m = g^{u \cdot m}, \text{ also}$$

$$x = u \cdot m = m \cdot u \text{ oder}$$

$${}^{\text{e}}\log(a^m) = m \cdot {}^{\text{e}}\log a.$$

Zu 4): Setzt man ${}^{\text{e}}\log(\sqrt[m]{a}) = x$ und ${}^{\text{e}}\log a = u$, so ist

$$g^x = \sqrt[m]{a} \text{ und } g^u = a, \text{ folglich}$$

$$g^x = \sqrt[m]{a} = \sqrt[m]{(g^u)} = g^{\frac{u}{m}}, \text{ also}$$

$$x = \frac{u}{m} \text{ oder}$$

$${}^{\text{e}}\log\left(\sqrt[m]{a}\right) = \frac{{}^{\text{e}}\log a}{m}.$$

Beispiel:

$${}^{\text{e}}\log \frac{(a-b)^3 \cdot \sqrt{c}}{d \cdot e^5 \cdot \sqrt[3]{(f+g)^2}} =$$

$${}^{\text{e}}\log [(a-b)^3 \cdot \sqrt{c}] - {}^{\text{e}}\log [d \cdot e^5 \cdot \sqrt[3]{(f+g)^2}] =$$

$${}^{\text{e}}\log(a-b)^3 + {}^{\text{e}}\log \sqrt{c} - [{}^{\text{e}}\log d + {}^{\text{e}}\log e^5 + {}^{\text{e}}\log \sqrt[3]{(f+g)^2}] =$$

$$3 \cdot {}^{\text{e}}\log(a-b) + \frac{1}{2} {}^{\text{e}}\log c - {}^{\text{e}}\log d - 5 \cdot {}^{\text{e}}\log e - \frac{2}{3} \cdot {}^{\text{e}}\log(f+g);$$

${}^{\text{e}}\log(a-b)$ und ${}^{\text{e}}\log(f+g)$ lassen sich nicht weiter zerlegen, da die Logarithmen der Summen und Differenzen keiner vereinfachenden Umformung fähig sind. Ueberhaupt kann Addition und Subtraction durch eine logarithmische

Rechnung nicht wesentlich erleichtert werden, es sei denn, daß die einzelnen durch $+$ und $-$ verbundenen Ausdrücke an und für sich durch Logarithmen leichter zu berechnen sind. Jedensfalls aber ist nie außer Acht zu lassen, daß

${}^e\log (a + b)$ nicht gleich ${}^e\log a + {}^e\log b$
und ${}^e\log (a - b)$ nicht gleich ${}^e\log a - {}^e\log b$ ist.

Aus Regel 1) und 4) folgt der für die näherungsweise Bestimmung des Logarithmus einer Zahl brauchbare Satz: Das arithmetische Mittel der Logarithmen zweier Zahlen ist gleich dem Logarithmus des geometrischen Mittels derselben:

$$\frac{{}^e\log a + {}^e\log b}{2} = {}^e\log (\sqrt{a \cdot b})$$

Anmerkung. Aus vorstehenden Rechnungsregeln folgt der für die Berechnung der Logarithmen wichtige Satz: Aus den Logarithmen der Primzahlen lassen sich die Logarithmen aller anderen Zahlen ableiten.

23. Was gilt bezüglich der Abhängigkeit des Logarithmus vom Numerus?

Da die Logarithmenbasis stets eine positive Zahl größer als Eins ist (Sr. 19), übrigens für Logarithmen im Allgemeinen alle jene Sätze Geltung behalten, welche für Potenzexponenten gültig sind, so hat man (gestützt auf Sr. 13) die Sätze:

1) Der Logarithmus zu einem negativen Numerus ist imaginär, d. h. unmöglich;

2) Ist der Numerus ein echter Bruch, so ist der Logarithmus negativ;

3) Ist der Numerus gleich Eins, so ist der Logarithmus gleich Null;

4) Ist der Numerus größer als Eins, aber kleiner als die Logarithmenbasis, so ist der Logarithmus ein echter Bruch;

5) Ist der Numerus gleich der Logarithmenbasis, so ist der Logarithmus gleich Eins;

6) Ist der Numerus größer als die Logarithmenbasis, so ist der Logarithmus größer als Eins;

7) Ueberhaupt bedingt ein Wachsen des Numerus ein gleichzeitiges Wachsen des Logarithmus, und umgekehrt;

8) Nach 2) in Verbindung mit 7) entspricht einem sehr kleinen Numerus (echten Bruch) ein sehr großer negativer Logarithmus; es erfordert die unendliche Kleinheit des Numerus eine unendliche, negative Größe des Logarithmus, daher ist in jedem Logarithmensysteme der Logarithmus von Null gleich minus Unendlich [$\log 0 = -\infty$].

24. Welcher Zusammenhang findet zwischen den Logarithmen verschiedener Systeme statt?

Die Logarithmen zweier verschiedener Systeme stehen in solcher Beziehung zu einander, daß jeder Logarithmus des einen Systems das nämliche Vielfache ist von dem entsprechenden Logarithmus des anderen Systems. Um daher die Logarithmen des einen (alten) Systems umzuwandeln in Logarithmen eines anderen (neuen) Systems, hat man sie einzeln mit einem und demselben Factor zu multipliciren und zwar ist dieser Factor gleich dem Reciproken desjenigen Logarithmus des alten Systems, dem die Basis des neuen Systems als Numerus zugehört.

Wenn das System mit der Basis g bekannt ist und der h -Logarithmus von a berechnet werden soll, so hat man mithin

$$1) {}^h\log a = {}^g\log a \cdot \frac{1}{{}^g\log h} \quad *)$$

*) Beweis: Bekannt sei ${}^g\log a = m$, gesucht werde ${}^h\log a = x$.
 Man hat zunächst $g^m = a$ und $h^x = a$,
 folglich $g^m = h^x$,
 daher auch ${}^g\log(h^x) = m$
 oder (Fr. 21, 3) $x \cdot {}^g\log h = m$ und, wenn
 man jetzt für x und m ihre eigentlichen Werthe einsetzt,
 ${}^h\log a \cdot {}^g\log h = {}^g\log a$
 folglich ${}^h\log a = {}^g\log a \cdot \frac{1}{{}^g\log h}$

Dieser Factor $\frac{1}{{}^s\log h}$, mit dem die Logarithmen des bekannten Systems zu multipliciren sind, um das neue System (mit der Basis h) zu erhalten, heißt der Moduluss (des neuen Systems bezogen auf das alte).

Wird unter gleicher Voraussetzung, wie bisher, der h -Logarithmus von g berechnet, so erhält man nach Gleichung 1)

$${}^h\log g = {}^s\log g \cdot \frac{1}{{}^s\log h};$$

da aber ${}^s\log g = 1$ ist (Fr. 12, Anm. 1), entsteht jetzt die Gleichung

$$2) {}^h\log g = \frac{1}{{}^s\log h}, \text{ also auch } {}^s\log h = \frac{1}{{}^h\log g}$$

d. h. der Moduluss, welcher die g -Logarithmen umwandelt in h -Logarithmen, ist reciprok dem Moduluss, welcher umgekehrt die h -Logarithmen überführt in g -Logarithmen.

25. Was folgt aus Vorstehendem?

Aus Vorstehendem (Fr. 24) folgt, daß nur ein einziges Logarithmensystem als erstes zu schaffen nöthig ist (Grundsystem), um alsdann beliebig andere Logarithmensysteme ableiten zu können.

Als solches Grundsystem bietet sich dem Analytiker nur eines dar, nämlich das System mit der Basis*) $e = 2,718281828459 \dots$ (Fr. 26, IV), weshalb es das natürliche Logarithmensystem heißt; dieses kann dann mit Hilfe des entsprechenden Moduluss in ein beliebiges künstliches System umgerechnet werden (vergl. Fr. 20 und 26).

*) Diese Basis wird erhalten, wenn man in der Formel $(1 + \frac{1}{\omega})^\omega$ die Zahl ω über alle Grenzen wachsen läßt.

26. Wie berechnet man ein Logarithmensystem?

I. Um ein Logarithmensystem zu berechnen, ist die Aufgabe zu lösen, in der Gleichung $g^n = a$, wo ${}^g\log a = n$ ist, für jeden Werth des Numerus a den zugehörigen Werth des Logarithmus n zu finden, wenn für die Basis g entweder ein besonderer Zahlenwerth vorgeschrieben ist oder dieselbe in ihrer allgemeinen Größe g gedacht werden soll.

II. Für zwei Werthe des Numerus a können in jedem Systeme die zugehörigen Logarithmen ohne Weiteres angegeben werden; nach Fr. 23 hat man nämlich:

$$1) {}^g\log 1 = 0$$

$$2) {}^g\log g = 1$$

d. h. der Logarithmus der Einheit ist stets gleich Null und der Logarithmus der Logarithmenbasis ist stets gleich der Einheit*).

III. Um für beliebige Werthe des Numerus a die zugehörigen Logarithmen zu berechnen, kann man sich für den Fall, daß eine besondere Basis angenommen worden ist, einer einfachen, elementaren Methode, die mit Benutzung einer kleinen Hilfstafel arbeitet, bedienen, wie dies für das künstliche System mit der Basis 10 in Fr. 35 gezeigt werden wird.

IV. Die auf analytischem Wege angestrebte Lösung der allgemein gehaltenen Aufgabe I führt zunächst auf die Berechnung der natürlichen Logarithmen. Anschließend an die Entwicklung der Exponentialgröße g^n nach dem Binomialtheorem, gelangt man auf die gut convergirende, also für wirkliche Berechnung brauchbare logarithmische Reihe

$${}^g\log a = {}^g\log(a-1) + 2M \cdot \left\{ \frac{1}{2a-1} + \frac{1}{3(2a-1)^3} + \frac{1}{5(2a-1)^5} + \dots \right\}.$$

Mit Hilfe dieser Reihe läßt sich der Logarithmus einer Zahl a mit für den Gebrauch hinreichender Genauigkeit berechnen, vorausgesetzt, daß 1) der Logarithmus der nächst vorhergehenden Zahl $(a-1)$ und 2) der Factor M bekannt sind.

*) Auch sei nochmals erwähnt, daß ${}^g\log 0 = -\infty$

Bezüglich der ersten hierbei zu erfüllenden Bedingung folgt, weil von vorn herein nur $\log 1 = 0$ bekannt ist, daß die Berechnung der Logarithmen für den Numerus $a = 2$ zu beginnen hat und dann durch stetiges Aufsteigen in der natürlichen Zahlenreihe fortzusetzen ist und zwar nur für die Primzahlen, weil die Logarithmen der zusammengesetzten Zahlen durch bloße Addition aus jenen der Primzahlen erhalten werden (vergl. Fr. 22).

Was die genannte zweite Bedingung anlangt, so ergibt sich aus den im Laufe des Rechnungsganges, welcher zu der obigen Reihe führt, sich einstellenden Relationen:

$$1) M = \frac{1}{A}$$

$$\text{und } 2) g = 1 + A + \frac{A^2}{1 \cdot 2} + \frac{A^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

daß der Factor M von der Basis g abhängig ist, daß also jede andersgewählte Logarithmenbasis auch einen andern, nur ihr zugehörigen Factor M heischt. Man nennt deshalb diesen Factor M den Modul des Logarithmensystems.

Der analytische Zusammenhang zwischen Basis und Modul gestattet, beziehentlich g durch M und M durch g zu bestimmen, doch ist es nicht ganz leicht, den Modul zu bestimmen, wenn die Basis bekannt ist, während sich umgekehrt die Basis leicht aus dem Modul bestimmen läßt. Am einfachsten und natürlichsten ist es nun, den Modul gleich der Einheit ($M = 1$) anzunehmen; dadurch wird auch für obige Relationen $A = 1$ und es entsteht, da man die zum Modul 1 gehörige Basis mit e zu bezeichnen pflegt, aus 2) die Reihe

$$3) e = 1 + 1 + \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots = 2,718281828459..$$

(vergl. Fr. 25).

Die dieser Basis e entsprechenden Logarithmen nennt man natürliche oder hyperbolische*), auch Neper'sche**) Logarithmen.

Es ist üblich, den natürlichen Logarithmus einer Zahl a ($^e \log a$) durch $\log \text{ nat.}$ oder auch kurz durch $l a$ zu bezeichnen.

Für die Berechnung des natürlichen Logarithmensystems gestaltet sich nunmehr obige logarithmische Reihe um in

$$l a = l(a-1) + 2 \cdot \left\{ \frac{1}{2a-1} + \frac{1}{3(2a-1)^3} + \frac{1}{5(2a-1)^5} + \dots \right\},$$

wonach man die natürlichen Logarithmen der ersten drei Primzahlen in folgender Weise erhält ($l 1 = 0$):

$$l 2 = 2 \cdot \left\{ \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 3^3} + \frac{1}{5 \cdot 3^5} + \dots \right\} = 0,69314718 \dots$$

$$l 3 = l 2 + 2 \cdot \left\{ \frac{1}{5} + \frac{1}{3 \cdot 5^3} + \frac{1}{5 \cdot 5^5} + \dots \right\} = 1,09861229 \dots$$

$$l 5 = 2 \cdot l 2 + 2 \cdot \left\{ \frac{1}{9} + \frac{1}{3 \cdot 9^3} + \frac{1}{5 \cdot 9^5} + \dots \right\} = 1,60943791 \dots$$

und daraus, weil $l 10 = l(5 \cdot 2) = l 5 + l 2$ ist (Fr. 22, 1),

$$l 10 = 2,30258509 \dots$$

V. Der in IV erwähnte Modulus M ist seinem Wesen nach identisch mit dem in Fr. 24 vorgeführten Modulus. Um daher, gestützt auf die natürlichen Logarithmen, die Berechnung des künstlichen Logarithmensystems mit der Basis g auszuführen, hat man die Formel anzuwenden:

$$^g \log a = M \cdot l a;$$

dabei bezeichnet M den Modulus für das System der Basis g ,

$$\text{also } M = \frac{1}{l g}.$$

*) Die natürlichen Logarithmen stellen die asymptotischen Räume der gleichseitigen Hyperbel dar.

**) Siehe Fr. 27.

Soll z. B. das Logarithmensystem mit der Basis 10, welches man Briggs'sches System nennt (Fr. 27), berechnet werden, so würden die natürlichen Logarithmen durch Multi-

$$\text{plication mit } M = \frac{1}{10} = \frac{1}{2,30258509..} = 0,43429448..$$

in Briggs'sche Logarithmen umzurechnen sein; wenn statt $^{10}\log a$ einfacher $\log a$ geschrieben wird, so hat man also:

$$\log 2 = 0,69314718 \cdot 0,43429448 = 0,30102999,$$

$$\log 3 = 1,09861229 \cdot 0,43429448 = 0,47712125,$$

$$\log 5 = 1,60943791 \cdot 0,43429448 = 0,69897000$$

u. s. f.

Anmerkung. Es sei bemerkt, daß sich behufs Herstellung ganzer Logarithmentafeln dem Analytiker durch Verbindung vorstehender Gleichungen mit arithmetischen Reihen höherer Ordnung zweckmäßigere und bequemere Wege öffnen.

27. Wer erfand die Logarithmen?

Der Erfinder der Logarithmen ist der Schweizer Justus Byrge (1552—1632), astronomischer Assistent des Landgrafen von Hessen. Das System, dessen er sich bei seinen Rechnungen bediente und welches im Princip wenig verschieden ist von dem natürlichen Logarithmensysteme, erwies sich leider wegen des ungeheuren Umfangs, den die zugehörigen Tafeln erheischt haben würden, nicht als praktisch. Der schottische Lord John Napier (Neper, Nepper), Baron von Merchiston (1550—1618), verkehrte in Angelegenheiten der Construction einer Rechenmaschine viel mit Byrge und erhielt durch diesen Kenntniß von den Logarithmen. Napier wählte ein anderes System als Byrge und veröffentlichte dasselbe in seinem Werke: „Mirifici logarithmorum canonis descriptio“, Edinburgh 1614; er führte damit die Logarithmen in England ein und gilt seitdem als Erfinder der Logarithmen. Obgleich auch die von Napier berechneten Logarithmen nicht identisch sind mit denen des natürlichen Systems, nennt man doch häufig die letzteren, um den Namen des Erfinders an die Erfindung zu knüpfen, Napier'sche Logarithmen. Die (künstlichen)

Logarithmen mit der Basis 10 wurden zuerst von dem Londoner Professor Henry Briggs, einem Zeitgenossen und Freunde Napier's, berechnet und in dem 1624 erschienenen Werke: „Arithmetica logarithmica“ veröffentlicht; deshalb werden diese Logarithmen Briggs'sche genannt. — Ursinus und Johannes Kepler, welcher Letztere die Logarithmen in die Trigonometrie und die trigonometrischen Tafeln einföhrte, später Blacq, Halley, Sharp und Andere beschäftigten sich mit der Vollendung der Logarithmenlehre und mit der Herstellung genauer Logarithmentafeln; namentlich ist des holländischen Mathematikers Blacq bezügliches Werk die Quelle, aus welcher alle Diejenigen schöpften, die später mehr oder weniger ausgedehnte Logarithmentafeln berechneten. Die vollständigsten derartigen Tafeln, die aber nicht veröffentlicht worden sind, ließ auf Anordnung der republikanischen Regierung in Frankreich Brong anfertigen.

28. Welche Logarithmensysteme sind die gebräuchlichen?

Unter den unzählig vielen möglichen Logarithmensystemen haben sich die beiden in den vorhergehenden Fragen öfters genannten Systeme, das Briggs'sche und das natürliche, als zweckmäßig und ausreichend erwiesen. Das natürliche System findet seine Anwendung meistens nur in der höheren Mathematik, das Briggs'sche System dagegen dient besonders den Zwecken der elementaren Mathematik und ist wegen der ihm innewohnenden Rechenvorthelle das bei den praktischen Arithmetikern allgemein und ausschließlich gebräuchliche; daher werden die Briggs'schen Logarithmen auch gemeine Logarithmen genannt.

Die Briggs'schen Logarithmen.

29. Welche Bezeichnung ist für Briggs'sche Logarithmen üblich?

Der Briggs'sche oder gemeine Logarithmus einer Zahl a kann bezeichnet werden durch $\log \text{ brig. } a$ (Log. Briggianus),

log vulg. a (log. vulgaris), log tab. a (log. tabularum)
oder durch ${}^{10}\log a$; es ist jedoch üblich, denselben einfach durch

log a

zu bezeichnen.

30. Welche Beschaffenheit hat im Allgemeinen ein Logarithmus*)?

I. Wenn der Numerus eine ganze (positive oder negative) Potenz von 10 ist — die Potenz vom nullten Grade mit eingeschlossen — so ist auch der Logarithmus eine ganze (positive oder negative) Zahl — Null eingeschlossen — und zwar stets gleich dem bezüglichen Exponenten.

Bezeichnet k eine ganze Zahl, so gelten die Gleichungen:

$$\log(10^k) = k \cdot \log 10 = k \cdot 1 = k, \dots \quad (\text{Fr. 22, 3})$$

$$\log(10^{-k}) = \log \frac{1}{10^k} = \log 1 - \log 10^k \quad \left. \begin{array}{l} \text{Fr. 12,} \\ 1) \text{ u. 2).} \end{array} \right\}$$

$$= 0 - k = -k$$

$$\text{dazu } \log(10^0) = \log 1 = 0$$

II. Ist der Numerus keine ganze Potenz von 10, so ist auch der Logarithmus keine ganze Zahl, kann aber auch nicht durch eine ganze Zahl — Null eingeschlossen — sammt einem angehängten (gemeinen) Bruch angegeben werden.

Bezeichnet $\frac{p}{q}$ einen in den kleinsten Zahlen dargestellten (echten oder unechten) Bruch, welcher der Logarithmus von a sein sollte, dann wäre:

$$10^{\frac{p}{q}} = a$$

$$\text{oder } 10^p = a^q;$$

da nun a keine ganze Potenz von 10 sein soll, so kommen in a andere Primfactoren als in 10, wenigstens diese in

*) Wenn hier und in den folgenden Fragen schlechtthin von Logarithmen die Rede ist, so sollen stets Briggs'sche Logarithmen verstanden werden.

anderer Anzahl vor und es kann daher niemals $10^p = a^q$ sein, mithin auch nie

$$10^{\frac{p}{q}} = a$$

$$\text{oder } \log a = \frac{p}{q} \text{ sein.}$$

III. Da die meisten Numeri keine ganzen Potenzen von 10 sind, so sind auch die meisten Logarithmen nicht genau, sondern nur näherungsweise, jedoch mit willkürlicher Genauigkeit, angebar — oder kurz: die meisten Logarithmen sind irrational. Die Logarithmentafeln enthalten die Näherungswerte der Logarithmen in Form von Decimalbrüchen, welche für die verschiedenen Zwecke, je nachdem es dabei auf größere oder geringere Genauigkeit ankommt, auf 10, 7, 5, 4 oder 3 Decimalstellen angegeben sind.

IV. Ein Logarithmus besteht also im Allgemeinen aus einer ganzen Zahl (oder Null) mit einem angehängten Decimalbruch.

31. Welche Theile unterscheidet man an jedem (irrationalen) Logarithmus?

An jedem irrationalen Logarithmus unterscheidet man zwei Theile: die Zahl, welche die Anzahl der (positiven oder negativen) ganzen Einheiten des Logarithmus anzeigt und Charakteristik oder Kennziffer genannt wird, und den stets positiven, echten Decimalbruch, welcher Mantisse (Zugabe) heißt.

32. Welche Rechenvortheile gewährt das Briggs'sche System und worin begründen sich dieselben?

Die Vortheile, welche die Briggs'schen Logarithmen dem Rechner gewähren, und welche darin begründet sind, daß die Basis des Briggs'schen Systems identisch ist mit der Grundzahl des dekadischen Zahlensystems, resultiren aus folgenden zwei Sätzen:

1) Für den Logarithmus jedes beliebigen Numerus läßt sich die Charakteristik ohne Weiteres angeben, wie auch

umgekehrt die Charakteristik eines Logarithmus sofort den Decimalwerth des Numerus erkennen läßt.

2) Numeri, welche mit denselben Ziffern in derselben Reihenfolge geschrieben werden, haben die nämliche Mantisse; es bestimmt also die Mantisse für sich allein die Reihenfolge der Ziffern des Numerus.

Da nämlich der Logarithmus wächst oder abnimmt, je nachdem der Numerus wächst oder abnimmt (Fr. 23), so ergibt sich — wenn man auf Grund folgender Zusammenstellung

$\log 10^0 = \log 1 = 0$			
$\log 10^1 = \log 10 = 1$		$\log 10^{-1} = \log 0,1 = -1$	
$\log 10^2 = \log 100 = 2$		$\log 10^{-2} = \log 0,01 = -2$	
$\log 10^3 = \log 1000 = 3$		$\log 10^{-3} = \log 0,001 = -3$	
u. f. f.		u. f. w.	
$\log 10^k = k$		$\log 10^{-k} = -k$	

beachtet, daß alle ganzen Zahlen zwischen 10^0 und 10^1 einzifferig, zwischen 10^1 und 10^2 zweizifferig, zwischen 10^k und 10^{k+1} ($k+1$)zifferig sind, ferner, daß alle echten Decimalbrüche zwischen 10^{-1} und 10^{-2} mit 0, ..., also mit einer Null, zwischen 10^{-2} und 10^{-3} mit 0,0 ..., also mit zwei Nullen, zwischen 10^{-k} und $10^{-(k+1)}$ mit k Nullen beginnen — in Bezug auf Satz 1) die Regel:

I. Der Logarithmus einer Zahl < 1 (eines echten Decimalbruches) hat eine negative Charakteristik und diese so viele Einheiten, als der Bruch Anfangsnullen; der Logarithmus einer Zahl > 1 (ganze oder gemischte Decimalzahl) hat eine positive Charakteristik und diese so viele Einheiten weniger eine, als der Numerus Ziffern vor dem Komma hat.

Anmerkung. Vorstehendes bestätigt zugleich für die Briggs'schen Logarithmen den in Frage 23 als allgemein gültig aufgestellten Satz: negative Zahlen haben keine Logarithmen; es beziehen sich alle logarithmische Rechnungen nur auf absolute Zahlenwerthe.

Bezüglich des Satzes 2) hat man Folgendes: Zahlen, welche mit denselben Ziffern in derselben Reihenfolge geschrieben werden, können nur betreffs ihres Decimalwerthes d. h. betreffs der Stellung des Decimalkommas unterschiedlich sein, wie z. B. die Zahlen 1879, 18,79, 1,879, 0,1879. Da nun ein Verrücken des Kommas um x Stellen nach rechts oder links gleichbedeutend ist mit der Multiplication der ursprünglichen Zahl durch 10^x oder 10^{-x} , diese Factoren aber beim Logarithmiren zum Logarithmus der ursprünglichen Zahl stets eine ganze (positive oder negative) Zahl hinzutreten lassen d. h. verändernd nur auf die Charakteristik des ursprünglichen Logarithmus einwirken, so müssen

II. die Mantissen der Logarithmen für solche Zahlen, die sich nur in der Stellung des Kommas unterscheiden, immer dieselben sein.

Wenn daher bekannt ist, daß

$$\begin{array}{l} \log 1879 = 3,27393 \text{ ist, so folgt ohne} \\ \text{Weiteres:} \quad \log 18,79 = 1,27393, \\ \quad \log 1,879 = 0,27393, \\ \quad \log 0,1879 = 0,27393 - 1. \end{array}$$

III. Umgekehrt bestimmt die Mantisse (0,27393) für sich allein die Zifferreihe (1879), die Charakteristik aber giebt durch die Anzahl ihrer Einheiten nach obiger Regel an, wo in der Zifferreihe (1879) das Decimalkomma zu setzen ist, sie charakterisirt, bezüglich der Werthbestimmung des Numerus, die dekadische Classe.

33. Was folgt hieraus für die Anfertigung einer (Briggs'schen) Logarithmentafel?

Weil für jeden bekannten Numerus ohne Weiteres die Charakteristik des zugehörigen Logarithmus angegeben werden kann, so empfiehlt es sich schon rücksichtlich der Raumersparniß und der Uebersichtlichkeit, die Charakteristik nicht mit in die Tafeln aufzunehmen, sondern nur die Mantissen und ihre entsprechenden Zifferreihen (Numeri) zusammen-

zustellen. In der That geben die meisten Logarithmentafeln nur die Mantissen der Logarithmen an, es dem Rechner überlassend, nach der in Nr. 32 mitgetheilten Regel in jedem einzelnen Falle die richtige Charakteristik zu bestimmen.

34. Was ist über die Schreibweise besonders der negativen Logarithmen zu bemerken?

Um die Logarithmentafeln, welche nur positive Mantissen enthalten, benutzen zu können, ist es nothwendig, daß man sich einen jeden Logarithmus immer als in Charakteristik und Mantisse getrennt vorstellt, so zwar, daß die Mantisse stets als ein positiver Werth auftritt.

In folgenden zwei Fällen stellt sich die Mantisse von selbst als positiv ein:

1) Der Logarithmus einer Zahl zwischen 10^k und 10^{k+1} , wie z. B. $\log(10^k \cdot a)$, wobei $1 < a < 10$ ist, liegt zwischen k und $k + 1$, beginnt also mit $+k + 0, \dots$ oder zusammengezogen mit $k, \dots$; denn wäre $\log a = 0, m$, so müßte sein

$$\log(10^k \cdot a) = \log 10^k + \log a = k + 0, m = k, m.$$

Wenn z. B. bekannt ist, daß $\log 7 = 0,84510$ ist, so folgt

$$\log 70 = \log(10^1 \cdot 7) = \log 10^1 + \log 7 = 1 + 0,84510 = 1,84510,$$

$$\log 700 = \log(10^2 \cdot 7) = \log 10^2 + \log 7 = 2 + 0,84510 = 2,84510$$

u. f. w.

2) Der Logarithmus eines echten Bruches zwischen 10^{-k} und $10^{-(k+1)}$, wie z. B. $\log(10^{-k} \cdot a)$, wo $1 < a < 10$ ist, liegt zwischen $-k$ und $-(k + 1)$, beginnt also mit $-k + 0, \dots$ oder, indem man wie üblich die positive Mantisse zuerst schreibt, mit $0, \dots -k$; denn wäre $\log a = 0, m$, so müßte sein

$$\log(10^{-k} \cdot a) = \log 10^{-k} + \log a = -k + 0, m = 0, m - k.$$

$$\log 0,7 = \log(10^{-1} \cdot 7) = \log 10^{-1} + \log 7 = -1 + 0,84510 = 0,84510 - 1,$$

$$\log 0,07 = \log(10^{-2} \cdot 7) = \log 10^{-2} + \log 7 = -2 + 0,84510 = 0,84510 - 2$$

u. f. w.

Man beläßt hierbei dem Logarithmus die Differenzform, um eben keine negative Mantisse zu erhalten, wie solche beim Ausrechnen des Differenzwerthes sich einstellen würde.

3) Zu negativen Mantissen führt die Rechnung mit Logarithmen, wenn ein größerer Logarithmus von einem kleineren zu subtrahiren ist; in solchem Falle muß man durch gleichzeitiges Addiren und Subtrahiren ein und derselben ganzen Zahl die Mantisse positiv machen. Hätte man z. B. den negativen Logarithmus $- 2,51614$, so würde durch Addition und Subtraction der Zahl 3 erhalten werden

$$(+ 3 - 2,51614) = 3 \text{ oder } 0,48386 = 3;$$

der Logarithmus ist hierbei seinem Werthe nach unverändert geblieben, hat sich aber seiner Form nach so geändert, daß die Mantisse positiv geworden ist.

Anmerkung. Es ist vielfach üblich, bei Logarithmen mit negativer Charakteristik diese auf 10 zu erhöhen, wobei die zur Erhöhung notwendigen Einheiten gleichzeitig als positive Charakteristik auftreten (vergl. Fr. 37, 1)); bequem ist es, die $- 10$ zu ersetzen durch einen über die positive Charakteristik gezogenen Strich, welchen in logarithmischen Rechnungen Geübtere wohl auch weglassen. Z. B.

$$0,84510 - 1 = 9,84510 - 10 = \overline{9,84510}$$

$$0,84510 - 2 = 8,84510 - 10 = \overline{8,84510}.$$

Auch findet man anstatt 0, . . . $- k$ die Schreibweise $\overline{k}$, . . . ; hierbei wird durch den über die Charakteristik gezogenen Strich nur diese als negativ gekennzeichnet. Z. B.

$$0,84510 - 1 = \overline{1,84510}$$

$$0,84510 - 2 = \overline{2,84510}.$$

35. Wie kann man den Logarithmus einer gegebenen Primzahl berechnen? (Vergl. Fr. 22, Anm.)

Die hier mitgetheilte Methode der Berechnung des Logarithmus einer Zahl ist ungeachtet des weitläufigen Verfahrens dabei unter allen elementaren Methoden eine der einfachsten, und eine kleine Hilfstafel genügt ihr, um die Logarithmen aller Zahlen zu berechnen.

Nach dem in Fr. 32 und 33 Gesagten läuft die Berechnung der Logarithmen auf die Berechnung ihrer Mantissen hinaus. Zu diesem Zwecke betrachte man die gegebene Zahl einfach als Zifferreihe und setze in dieser das Decimalkomma so, daß die entstandene Zahl z zwischen 1 und 10 liegt. Ist z. B. 1879 oder 0,01879 die gegebene Zahl, so schreibe man zunächst $z = 1,879$. Die so erhaltene Zahl z verwandele man in ein Product, dessen aufeinanderfolgende Factoren Potenzen von 10 sind und als solche eine abnehmende Reihe bilden, indem der erste Factor kleiner als z gesetzt wird und die folgenden Factoren sich mehr und mehr der Eins nähern, also man setze

$$z = 10^a \cdot 10^b \cdot 10^c \cdot 10^d \dots, \text{ wobei } z > 10^a > 10^b > 10^c > 10^d \dots$$

$$\text{dann ist} \quad \log z = \log 10^a + \log 10^b + \log 10^c + \log 10^d + \dots$$

$$\text{oder einfacher 1) } \log z = a + b + c + d + \dots$$

Es läßt sich nun leicht zeigen, daß, wenn eine Anzahl beliebiger Potenzwerthe von 10, welche der obigen Bedingung genügen, bekannt ist, sich jede Zahl z durch wiederholte Division mit jenen aufeinanderfolgenden Potenzen in ein Product von der geforderten Form verwandeln läßt; kennt man dazu die Logarithmen jener Potenzwerthe, so ist mithin die Berechnung von $\log z$ nach Gleichung 1) ausführbar.

$$\text{Wenn nämlich } \frac{z}{10^a} = \alpha,$$

$$\text{ferner } \frac{\alpha}{10^b} = \beta, \quad \frac{\beta}{10^c} = \gamma, \quad \frac{\gamma}{10^d} = \varepsilon \text{ u. f. f., so hat man}$$

$$\text{folglich} \quad 2) \quad z = \alpha \cdot 10^a$$

$$\text{ferner } \alpha = \beta \cdot 10^b, \quad \beta = \gamma \cdot 10^c, \quad \gamma = \varepsilon \cdot 10^d \text{ u. f. f.}$$

oder, wenn man diese für $\alpha, \beta, \gamma \dots$ erhaltenen Werthe nacheinander in 2) einführt:

$$z = \alpha \cdot 10^a = \beta \cdot 10^b \cdot 10^a = \gamma \cdot 10^c \cdot 10^b \cdot 10^a = \varepsilon \cdot 10^d \cdot 10^c \cdot 10^b \cdot 10^a$$

$$\text{oder} \quad 3) \quad z = 10^a \cdot 10^b \cdot 10^c \cdot 10^d \cdot \varepsilon$$

Es hängt nun lediglich von den für die Berechnung der Mantissen vorgeschriebenen Grenzen der Genauigkeit ab, wieviel solcher Divisionen hinreichen, um den letzten Quotienten (hier ε) der Eins gleich setzen d. h. aus dem Producte weglassen zu können, so daß man genau hat

$$z = 10^a \cdot 10^b \cdot 10^c \cdot 10^d$$

oder $\log z = a + b + c + d$

Solche Potenzwerthe 10^a , 10^b , $10^c \dots$ sammt deren Logarithmen verschafft man sich nun in folgender Weise:

Es ist

$$\sqrt{10} = 10^{\frac{1}{2}} = 10^{0,5}, \text{ folglich } \log \sqrt{10} = 0,5$$

$$\sqrt{\sqrt{10}} = 10^{\frac{1}{4}} = 10^{0,25}, \quad \text{,,} \quad \log \sqrt{\sqrt{10}} = 0,25 = 0,5^2$$

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{10}}} = 10^{\frac{1}{8}} = 10^{0,125}, \quad \text{,,} \quad \log \sqrt{\sqrt{\sqrt{10}}} = 0,125 = 0,5^3$$

u. s. f.

Wenn man also die Quadratwurzel aus 10 zieht, aus dem erhaltenen Werthe wieder die Quadratwurzel zieht, aus diesem neuen Wurzelwerthe abermals die Quadratwurzel zieht u. s. f. so bilden die aufeinanderfolgenden Wurzelwerthe als gebrochene Potenzen von 10 eine abnehmende Reihe, deren Glieder sich mehr und mehr der Eins nähern; wird hierbei die Genauigkeit der Rechnung bis auf 7 Decimalen gefordert, so ist, wie die Tabelle S. 31 erkennen läßt, der 26^{te} Quadratwurzelwerth der Eins selbst gleich zu setzen, d. h. die Tabelle kann mit dem 25^{ten} Wurzelwerthe abgeschlossen werden.

Betrachtet man jeden einzelnen der erhaltenen Wurzelwerthe als Numerus, so ist der zugehörige Logarithmus sehr schnell anzugeben, indem immer der entsprechende Logarithmus die Hälfte des vorhergehenden ist. Eine zweckmäßige Zusammenstellung dieser Werthe und ihrer Logarithmen führt nun zu nebenstehender Hilfstafel.

Hilfsstafel

zur Berechnung einer Logarithmentafel.

Der wievielte Quadratwurzel= werth aus 10?	Numerus.	Logarithmus.
0.	10,000 0000	1,000 0000
1.	$10^a = 3,162\ 2777$	$a = 0,500\ 0000$
2.	$10^b = 1,778\ 2794$	$b = 0,250\ 0000$
3.	$10^c = 1,333\ 5214$	$c = 0,125\ 0000$
4.	$10^d = 1,154\ 7820$	$d = 0,062\ 5000$
5.	$10^e = 1,074\ 6078$	$e = 0,031\ 2500$
6.	$10^f = 1,036\ 6329$	$f = 0,015\ 6250$
7.	$10^g = 1,018\ 1517$	$g = 0,007\ 8125$
8.	$10^h = 1,009\ 0350$	$h = 0,003\ 9063$
9.	$10^i = 1,004\ 5074$	$i = 0,001\ 9531$
10.	$10^k = 1,002\ 2511$	$k = 0,000\ 9766$
11.	$10^l = 1,001\ 1249$	$l = 0,000\ 4883$
12.	$10^m = 1,000\ 5623$	$m = 0,000\ 2441$
13.	$10^n = 1,000\ 2811$	$n = 0,000\ 1221$
14.	$10^o = 1,000\ 1405$	$o = 0,000\ 0610$
15.	$10^p = 1,000\ 0703$	$p = 0,000\ 0305$
16.	$10^q = 1,000\ 0351$	$q = 0,000\ 0153$
17.	$10^r = 1,000\ 0176$	$r = 0,000\ 0076$
18.	$10^s = 1,000\ 0088$	$s = 0,000\ 0038$
19.	$10^t = 1,000\ 0044$	$t = 0,000\ 0019$
20.	$10^u = 1,000\ 0022$	$u = 0,000\ 0010$
21.	$10^v = 1,000\ 0011$	$v = 0,000\ 0005$
22.	$10^w = 1,000\ 0005$	$w = 0,000\ 0002$
23.	$10^x = 1,000\ 0003$	$x = 0,000\ 0001$
24.	$10^y = 1,000\ 0001(4)$	$y = 0,000\ 0000(6)$
25.	$10^z = 1,000\ 0000(7)$	$z = 0,000\ 0000$

Beispiel: Es sollen die Logarithmen der Zahlen 1879 und 0,01879 berechnet werden. — Man setze zunächst

$z = 1,879$ und dividire diese Zahl durch den nächst kleineren Numerus (aus der Hilfstafel), also durch $10^b = 1,7782794$, dessen Logarithmus ist $b = 0,250\ 0000$;

den erhaltenen Quotienten $1,056\ 6394$

dividire man durch den nächst kleineren

Numerus $10^f = 1,036\ 6329$, dessen

Logarithmus ist $f = 0,015\ 6250$;

den so erhalt. Quotienten $1,019\ 2995$

dividire man durch den nächst kleineren

Numerus $10^g = 1,018\ 1517$, dessen

Logarithmus ist $g = 0,007\ 8125$;

man erhält den dritten Quotienten

$1,001\ 1273$ und dividirt wiederum

durch den nächst kleineren Numerus

$10^l = 1,001\ 1249$, dessen Loga-

rithmus ist $l = 0,000\ 4883$;

der vierte Quotient $1,000\ 0024$ wird

durch den nächst kleineren Numerus

$10^u = 1,000\ 0022$ dividirt, dessen

Logarithmus ist $u = 0,000\ 0010$;

der fünfte Quotient $1,000\ 0002$ wird

durch $10^y = 1,000\ 0001$, als den

nächst kleineren Numerus, dividirt,

dessen Logarithmus ist. $y = 0,000\ 0000$;

dividirt man noch den sechsten Quo-

tientent $1,000\ 0001$ durch den nächst

klein. Numerus $10^z = 1,000\ 0001$,

so erhält man zum Quotienten

$1,000\ 0000$, womit die Rechnung

beendet ist.

Man hat jetzt

$$z = 10^b \cdot 10^f \cdot 10^g \cdot 10^l \cdot 10^u \cdot 10^y \cdot 1$$

$$\text{oder } \log z = b + f + g + l + u + y,$$

$$\text{also } \log 1,879 = 0,273\ 9268;$$

$$\text{mithin } \log 1879 = 3,273\ 9268$$

$$\text{und } \log 0,01879 = 0,273\ 9268 - 2.$$

36. Was versteht man unter dem arithmetischen Complement und was unter der dekadischen Ergänzung einer Zahl?

Unter dem arithmetischen Complement einer Zahl versteht man die durch deren Subtraction von Null erhaltene Differenz. Man bezeichnet dieses arithmetische Complement durch c. a. (complementum arithmeticum) oder auch einfach durch c. Z. B.:

$$c. 3,459 = 0,541 - 4,$$

$$c. 0,278 = 0,722 - 1,$$

$$c. \log 18,79 = c. 1,273\ 9268 = 0,726\ 0732 - 2.$$

Das arithmetische Complement erscheint mithin immer in Form einer Differenz, deren Minuend ein echter Decimalbruch ist, welcher erhalten wird, wenn man die Bruchziffern der gegebenen Zahl der Reihe nach (von links nach rechts) von 9, die letzte aber von 10 subtrahirt; der Subtrahend aber ist diejenige ganze Zahl, welche eine Einheit mehr hat, als die Ganzen der gegebenen Zahl.

Unter der dekadischen Ergänzung einer Zahl versteht man die durch deren Subtraction von 10 erhaltene Differenz. Man bezeichnet die dekadische Ergänzung durch D. E. Z. B.:

$$D. E. 4 = 6,$$

$$D. E. 7,2 = 2,8,$$

$$D. E. 0,3 = 9,7,$$

$$D. E. \log 18,79 = D. E. 1,273\ 9268 = 8,726\ 0732.$$

Man erhält demnach die dekadische Ergänzung, wenn man sämtliche Ziffern der gegebenen Zahl der Reihe nach (von links nach rechts) von 9, die letzte aber von 10 subtrahirt.

Hat der Logarithmus eine negative Charakteristik, so wird sein arithmetisches Complement wie auch seine dekadische Ergänzung erhalten, wenn man zum Complement der Mantisse die Einheiten der Charakteristik als positive Einheiten addirt. Z. B.:

$$c. \log 0,01879 = c. 0,273\ 9268 - 2 = (0,726\ 0732 - 1) + 2 = 1,726\ 0732$$

$$D. E. \log 0,01879 = D. E. 0,273\ 9268 - 2 = 9,726\ 0732 + 2 = 11,726\ 0732$$

Anmerkung. Aus Vorstehendem folgt, daß sich gegebenen Falls sowohl das arithmetische Complement als auch die dekadische Ergänzung eines Logarithmus aus der Logarithmentafel ohne Weiteres hinschreiben läßt.

37. Was ist bezüglich der Subtraction und der Division mit Logarithmen zu bemerken?

1) Bei der Subtraction von Logarithmen entsteht als Resultat häufig ein negativer Logarithmus, welcher die Verwandlung in einen Logarithmus mit positiver Mantisse nothwendig macht (Fr. 34, 3). Man vermeidet daher am besten jede Subtraction von Logarithmen, indem man von dem Satze Anwendung macht: Anstatt eine Zahl zu subtrahiren, kann man auch deren arithmetisches Complement oder deren dekadische Ergänzung addiren, wobei im letzteren Falle die 10 als negative Charakteristik in Rechnung tritt und nach Fr. 34 Num. ihre Bezeichnung findet.

Beispiel. Es soll berechnet werden:

$$\log 1,345 + \log 3147 - \log 249,3 + \log 0,725 - \log 0,84 + \log 11 - \log 82,03.$$

Man entnimmt die Logarithmen der Logarithmentafel und verfährt dann entweder so, daß man von der Summe aller positiv gegebenen Logarithmen die Summe aller negativ gegebenen Logarithmen subtrahirt, oder man addirt sämtliche Logarithmen, indem man an Stelle der negativ gegebenen Logarithmen deren Complement oder Ergänzung setzt. Die Rechnung gestaltet sich daher wie folgt:

1) auf gewöhnlichem Wege:

$$\begin{array}{r} \log 1,345 = 0,12872 \\ \log 3147 = 3,49790 \\ \log 0,725 = 0,86034 - 1 \\ \log 11 = 1,04139 \\ \hline 4,52835 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \log 249,3 = 2,39672 \\ \log 0,84 = 0,92428 - 1 \\ \log 82,03 = 1,91397 \\ \hline 4,23497 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 4,52835 \\ - 4,23497 \\ \hline 0,29338 \end{array}$$

2) mit Hilfe des arithmetischen Complements:

$$\begin{array}{r} \log 1,345 = 0,12872 \\ \log 3147 = 3,49790 \\ \text{c. log } 249,3 = 0,60328 - 3 \\ \log 0,725 = 0,86034 - 1 \\ \text{c. log } 0,84 = 0,07572 \\ \log 11 = 1,04139 \\ \text{c. log } 82,03 = 0,08603 - 2 \\ \hline 0,29338 \end{array}$$

3) mit Hilfe der dekadischen Ergänzung:

$$\begin{array}{r} \log 1,345 = 0,12872 \\ \log 3147 = 3,49790 \\ \text{D. E. log } 249,3 = \overline{7},60328 \\ \log 0,725 = 0,86034 - 1 \\ \text{D. E. log } 0,84 = \overline{10},07572 \\ \log 11 = 1,04139 \\ \text{D. E. log } 82,03 = \overline{8},08603 \\ \hline 0,29338 \end{array}$$

Bei Vergleichung vorstehender Rechnungsweisen fällt der Vortheil der beiden letzten sofort ins Auge.

2) Beim Dividiren eines Logarithmus mit negativer Charakteristik muß man diese, weil der Quotient selbst wieder eine ganze Zahl als Charakteristik fordert, um so viel Einheiten erhöhen, daß die Division in ihr aufgeht; die zur Erhöhung nothwendigen Einheiten sind natürlich gleichzeitig als positive Charakteristik anzubringen. B. B.

$$\frac{\log 0,1879}{3} = \frac{0,27393 - 1}{3} = \frac{2,27393 - 3}{3} = 0,75798 - 1.$$

Diese Rechenregel kommt besonders häufig in Anwendung bei Berechnung von Wurzelwerthen.

Auch bei der Multiplication eines Logarithmus mit negativer Charakteristik muß das Resultat so umgeformt werden, daß Mantisse und Charakteristik getrennt erscheinen und letztere eine ganze Zahl ist. B. B.

$$\begin{aligned} 7,12 \cdot \log 0,317 &= 7,12 \cdot (0,50106 - 1) = 3,56755 - 7,12 \\ &= 3 + 0,56755 - 7 - 0,12 = 0,44755 - 4. \end{aligned}$$

38. Was versteht man unter Interpolationsverfahren und in welchen Fällen der logarithmischen Rechnung findet dasselbe Anwendung?

1. Entnimmt man einer nach einem bestimmten Gesetze gebildeten Zahlenreihe zwei aufeinanderfolgende Zahlen und

schaltet man zwischen diese eine Anzahl neuer Zahlen ein, die in ihrer Aufeinanderfolge sammt jenen beiden Zahlen das Bildungsgesetz der ursprünglichen Reihe nochmals zum Ausdruck bringen, so sagt man, es seien zwischen jene beiden Zahlen eine Anzahl neuer Zahlen interpolirt oder eingeschoben oder eingeschaltet worden.

Um gegebenen Falls eine solche Interpolation ausführen zu können, muß vor allen Dingen das Bildungsgesetz der Reihe bekannt sein. Die in dieser Hinsicht einfachsten Reihen sind die gewöhnlichen arithmetischen Progressionen, welche daher auch das einfachste Interpolationsverfahren bedingen.

Bei einer gewöhnlichen arithmetischen Progression haben je zwei aufeinanderfolgende Zahlen immer die nämliche Differenz; jenachdem diese constante Differenz positiv oder negativ ist, steigt oder fällt die Reihe. So ist z. B. die Reihe

$$8 \ 11 \ 14 \ 17 \ 20 \ 23 \ \dots$$

eine steigende Reihe mit der positiven Differenz 3; denn sie bildet sich in folgender Weise:

$$8 \ 8 + 3 \ 8 + 2 \cdot 3 \ 8 + 3 \cdot 3 \ 8 + 4 \cdot 3 \ 8 + 5 \cdot 3 \ \dots,$$

dagegen ist die Reihe

$$15 \ 11 \ 7 \ 3 \ -1 \ -5 \ -9 \ \dots$$

eine fallende Reihe mit negativer Differenz -4 ; denn sie bildet sich so:

$$15 \ 15 - 4 \ 15 - 2 \cdot 4 \ 15 - 3 \cdot 4 \ 15 - 4 \cdot 4 \ 15 - 5 \cdot 4 \ \dots$$

Die einzelnen Zahlen der Reihe nennt man deren Glieder. — Ist das Anfangsglied einer arithmetischen Progression a , die constante Differenz d , so stellt sie sich allgemein dar, wie folgt:

$$a \ a + d \ a + 2d \ a + 3d \ a + 4d \ \dots$$

und ist ein beliebiges Glied die Zahl z , so ist das folgende $z + d$.

Sollen zwischen die Glieder z und $z + d$ einer solchen arithmetischen Reihe z. B. 5 neue Glieder interpolirt werden

und wäre für die neu entstehende Reihe die constante Differenz δ , so hätte man

$$z \quad z \overset{1.}{+} \delta \quad z \overset{2.}{+} 2 \delta \quad z \overset{3.}{+} 3 \delta \quad z \overset{4.}{+} 4 \delta \quad z \overset{5.}{+} 5 \delta \quad z \overset{z+d}{+} 6 \delta;$$

es ist demnach $z + 6 \delta = z + d$, also $\delta = \frac{d}{6}$.

Es folgt leicht, daß, wenn n Glieder zwischen z und $z + d$ interpolirt werden, die neue Differenz $\delta = \frac{d}{n+1}$ ist.

Beispiel. Zwischen die Zahlen 1624 und 1625 der natürlichen Zahlenreihe sollen 9 Glieder interpolirt werden.

Die natürliche Zahlenreihe ist eine arithmetische Progression mit der constanten Differenz $d = 1$; man hat demnach für die Interpolation $\delta = \frac{1}{9+1} = \frac{1}{10} = 0,1$ und erhält somit die Reihe

1624 1624,1 1624,2 1624,3 1624,4 1624,5 1624,6 1624,7 1624,8 1624,9 1625.

II. Bei logarithmischen Rechnungen findet das Interpolationsverfahren Anwendung 1) wenn aus den Logarithmen der Zahlen, die in den Tafeln unmittelbar angegeben sind, die Logarithmen anderer Zahlen abgeleitet werden sollen und 2) wenn umgekehrt aus den Zahlen, die zu den in der Tafel enthaltenen Logarithmen gehören, Zahlen abgeleitet werden sollen, deren gegebenen Logarithmen sich in der Tafel nicht unmittelbar finden.

Nach Fr. 23, 7 wachsen die Logarithmen, wenn die Numeri wachsen. Während nun die Numeri in den Tafeln in ihrer stetigen Aufeinanderfolge eine arithmetische Progression mit der constanten Differenz 1 (natürliche Zahlenreihe) bilden, zeigen die Logarithmen in ihrer stetigen Aufeinanderfolge veränderliche Differenzen, so zwar, daß die Differenzen aufeinanderfolgender Logarithmen um so kleiner werden, je mehr die Zahlen wachsen. Eine diesbezügliche, eingehende Untersuchung lehrt, daß bei fünfstelligen Mantissen schon die

Logarithmen fünfstelliger Zahlen innerhalb gewisser enger Grenzen als in ihrer Aufeinanderfolge eine gewöhnliche arithmetische Progression bildend betrachtet werden dürfen; bei fünfstelligen Mantissen gilt demnach innerhalb der angegebenen Grenzen für fünf- und mehrstellige Zahlen der Satz: Die Veränderungen der Zahlen sind den entsprechenden Veränderungen der zugehörigen Logarithmen proportional.

In diesem Satze begründet sich das Verfahren, nach welchem in der zweiten Abtheilung die Lösung der hier unter 1) und 2) angeführten Aufgaben geschieht.

Anmerkung, betreffend die Gauß'schen Logarithmen und die trigonometrischen Tafeln.

39. Was sind Additions- und Subtractions-Logarithmen?

Mit dem Namen „Additions- und Subtractions-Logarithmen“ bezeichnet man Logarithmentafeln, welche zur bequemen Berechnung des Logarithmus der Summe oder der Differenz zweier Zahlen dienen, wenn diese mittelbar durch ihre Logarithmen gegeben sind. Im Jahre 1812 veröffentlichte Gauß eine fünfstellige Tafel dieser Art, und da seitdem diese Additions- und Subtractions-Logarithmen in weiteren Kreisen bekannt geworden sind, nennt man sie jetzt Gauß'sche Logarithmen.

Sind also $\log a$ und $\log b$ bekannt, so findet sich mit Hilfe der Gauß'schen Logarithmen ohne Weiteres $\log(a + b)$ und $\log(a - b)$. Abgesehen davon, daß für Erreichung genannten Zweckes die Gauß'schen Logarithmen statt eines dreimaligen Aufschlagens, wie es bei Benutzung gewöhnlicher Logarithmentafeln nothwendig sein würde, nur ein einmaliges Aufschlagen erfordern, liegt der Nutzen derselben hauptsächlich darin, daß das Resultat mit derselben Genauigkeit gefunden wird, mit welcher $\log a$ und $\log b$ gegeben sind.

Eine Mittheilung der Gauß'schen Logarithmentafel, sowie die Anweisung zu deren Benutzung geht indeß über den Plan vorliegenden Katechismus hinaus.

40. Was sind trigonometrische Zahlen?

Trigonometrische Zahlen sind Verhältnißzahlen (also absolute Zahlen), durch welche Winkelgrößen angegeben werden.

Die Geometrie lehrt, daß ähnliche Dreiecke in der Größe ihrer gleichliegenden Winkel und in den Verhältnissen ihrer gleichliegenden Seiten übereinstimmen. Sind demnach für ein Dreieck bestimmte Seitenverhältnisse vorgeschrieben, so sind damit auch die drei Winkel des Dreiecks ihrer Größe nach bestimmt. Dieser Satz führte dazu, die Winkelgröße statt in Winkелеinheiten in Verhältnißzahlen auszudrücken d. h. das Winkelmaß Grad (Minute, Secunde) zu ersetzen durch die absolute Zahl. Dadurch wurde es möglich, Winkel und Seiten eines Dreiecks, mithin einer Figur überhaupt, durch Rechnung mit einander zu verbinden und so bildete sich die Trigonometrie, eine Wissenschaft, deren Endzweck ist, geometrische Aufgaben statt durch Construction durch Rechnung zu lösen.

Den Ausgangspunkt der trigonometrischen Betrachtungen bildet das rechtwinklige Dreieck, für dessen Winkelbestimmung die Kenntniß eines Seitenverhältnisses genügt. Im Allgemeinen finden zwischen den drei Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks sechs Seitenverhältnisse statt, deren jedes einen besondern Namen erhalten hat: Sinus (sin), Cosinus (cos), Tangente (tg), Cotangente (ctg), Secante (sec) und Cosecante (cosec); von diesen sind in der elementaren Trigonometrie nur die vier ersteren von Bedeutung.

Ist α ein spitzer Winkel (der andere spitze Winkel ist $90^\circ - \alpha$), a die ihm gegenüberliegende, b die ihm anliegende Kathete und c die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, so ist

$$\frac{a}{c} = \sin \alpha, \quad \frac{b}{c} = \cos \alpha, \quad \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha \text{ und } \frac{b}{a} = \operatorname{ctg} \alpha.$$

Mit einem gemeinschaftlichen Namen nennt man diese Verhältniszahlen, welche jede einzeln die Winkel eines rechtwinkligen Dreiecks bestimmen, goniometrische oder Winkel-Functionen oder trigonometrische Zahlen.

41. Was sind trigonometrische Tafeln?

Jeder Winkel hat ganz bestimmte, ihm allein zugehörige trigonometrische Zahlen. Es sind dieselben für alle Winkel berechnet und in Tafeln, den trigonometrischen Tafeln, so zusammengestellt worden, daß leicht zu einem gegebenen Winkel die eine oder andere zugehörige trigonometrische Zahl, wie auch umgekehrt, zu einer gegebenen Winkelfunction der zugehörige Winkel gefunden werden kann. Es lehrt die Trigonometrie überdies, daß es nur nöthig ist, die trigonometrischen Zahlen der Winkel von 0° bis 45° zu berechnen; deshalb sind alle trigonometrischen Tafeln entsprechend begrenzt. Senachdem eine trigonometrische Rechnung größere oder geringere Genauigkeit erfordert, bedient man sich einer Tafel, welche die Winkelfunctionen für entweder von $10''$ zu $10''$ oder von $10'$ zu $10'$ wachsende Winkel enthält.

Da bei trigonometrischen Rechnungen vorherrschend Multiplicationen und Divisionen auszuführen sind, so ist es zweckmäßig, in die trigonometrischen Tafeln nicht sowohl die eigentlichen trigonometrischen Zahlen (die natürlichen Functionswerthe), sondern vielmehr die Logarithmen der trigonometrischen Zahlen (die künstlichen Functionswerthe) einzustellen.

Zweite Abtheilung.

Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln nebst Erläuterungen.

Tafel I.

Die natürlichen Logarithmen
der Zahlen von 1 bis 500.

N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.
1	0,00 000	26	3,25 810	51	3,93 183	76	4,33 073
2	0,69 315	27	3,29 584	52	3,95 124	77	4,34 381
3	1,09 861	28	3,33 220	53	3,97 029	78	4,35 671
4	1,38 629	29	3,36 730	54	3,98 898	79	4,36 945
5	1,60 944	30	3,40 120	55	4,00 733	80	4,38 203
6	1,79 176	31	3,43 399	56	4,02 535	81	4,39 445
7	1,94 591	32	3,46 574	57	4,04 305	82	4,40 672
8	2,07 944	33	3,49 651	58	4,06 044	83	4,41 884
9	2,19 722	34	3,52 636	59	4,07 754	84	4,43 082
10	2,30 259	35	3,55 535	60	4,09 434	85	4,44 265
11	2,39 790	36	3,58 352	61	4,11 087	86	4,45 435
12	2,48 491	37	3,61 092	62	4,12 713	87	4,46 591
13	2,56 495	38	3,63 759	63	4,14 313	88	4,47 734
14	2,63 906	39	3,66 356	64	4,15 888	89	4,48 864
15	2,70 805	40	3,68 888	65	4,17 439	90	4,49 981
16	2,77 259	41	3,71 357	66	4,18 965	91	4,51 086
17	2,83 321	42	3,73 767	67	4,20 469	92	4,52 179
18	2,89 037	43	3,76 120	68	4,21 951	93	4,53 260
19	2,94 444	44	3,78 419	69	4,23 411	94	4,54 329
20	2,99 573	45	3,80 666	70	4,24 850	95	4,55 388
21	3,04 452	46	3,82 864	71	4,26 268	96	4,56 435
22	3,09 104	47	3,85 015	72	4,27 667	97	4,57 471
23	3,13 549	48	3,87 120	73	4,29 046	98	4,58 497
24	3,17 805	49	3,89 182	74	4,30 407	99	4,59 512
25	3,21 888	50	3,91 202	75	4,31 749	100	4,60 517

N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.
101	4,61 512	141	4,94 876	181	5,19 850	221	5,39 816
102	4,62 497	142	4,95 583	182	5,20 401	222	5,40 268
103	4,63 473	143	4,96 284	183	5,20 949	223	5,40 717
104	4,64 439	144	4,96 981	184	5,21 494	224	5,41 165
105	4,65 396	145	4,97 673	185	5,22 036	225	5,41 610
106	4,66 344	146	4,98 361	186	5,22 575	226	5,42 053
107	4,67 283	147	4,99 043	187	5,23 111	227	5,42 495
108	4,68 213	148	4,99 721	188	5,23 644	228	5,42 935
109	4,69 135	149	5,00 395	189	5,24 175	229	5,43 372
110	4,70 048	150	5,01 064	190	5,24 702	230	5,43 808
111	4,70 953	151	5,01 728	191	5,25 227	231	5,44 242
112	4,71 850	152	5,02 388	192	5,25 750	232	5,44 674
113	4,72 739	153	5,03 044	193	5,26 269	233	5,45 104
114	4,73 620	154	5,03 695	194	5,26 786	234	5,45 532
115	4,74 493	155	5,04 343	195	5,27 300	235	5,45 959
116	4,75 359	156	5,04 986	196	5,27 811	236	5,46 383
117	4,76 217	157	5,05 625	197	5,28 320	237	5,46 806
118	4,77 068	158	5,06 260	198	5,28 827	238	5,47 227
119	4,77 912	159	5,06 890	199	5,29 330	239	5,47 646
120	4,78 749	160	5,07 517	200	5,29 832	240	5,48 064
121	4,79 579	161	5,08 140	201	5,30 330	241	5,48 480
122	4,80 402	162	5,08 760	202	5,30 827	242	5,48 894
123	4,81 218	163	5,09 375	203	5,31 321	243	5,49 306
124	4,82 028	164	5,09 987	204	5,31 812	244	5,49 717
125	4,82 831	165	5,10 595	205	5,32 301	245	5,50 126
126	4,83 628	166	5,11 199	206	5,32 788	246	5,50 533
127	4,84 419	167	5,11 799	207	5,33 272	247	5,50 939
128	4,85 203	168	5,12 396	208	5,33 754	248	5,51 343
129	4,85 981	169	5,12 990	209	5,34 233	249	5,51 745
130	4,86 753	170	5,13 580	210	5,34 711	250	5,52 146
131	4,87 520	171	5,14 166	211	5,35 186	251	5,52 545
132	4,88 280	172	5,14 749	212	5,35 659	252	5,52 943
133	4,89 035	173	5,15 329	213	5,36 129	253	5,53 339
134	4,89 784	174	5,15 906	214	5,36 598	254	5,53 733
135	4,90 527	175	5,16 479	215	5,37 064	255	5,54 126
136	4,91 265	176	5,17 048	216	5,37 528	256	5,54 518
137	4,91 998	177	5,17 615	217	5,37 990	257	5,54 908
138	4,92 725	178	5,18 178	218	5,38 450	258	5,55 296
139	4,93 447	179	5,18 739	219	5,38 907	259	5,55 683
140	4,94 164	180	5,19 296	220	5,39 363	260	5,56 068

N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.
261	5,56 452	301	5,70 711	341	5,83 188	381	5,94 280
262	5,56 834	302	5,71 043	342	5,83 481	382	5,94 542
263	5,57 215	303	5,71 373	343	5,83 773	383	5,94 803
264	5,57 595	304	5,71 703	344	5,84 064	384	5,95 064
265	5,57 973	305	5,72 031	345	5,84 354	385	5,95 324
266	5,58 350	306	5,72 359	346	5,84 644	386	5,95 584
267	5,58 725	307	5,72 685	347	5,84 932	387	5,95 842
268	5,59 099	308	5,73 010	348	5,85 220	388	5,96 101
269	5,59 471	309	5,73 334	349	5,85 507	389	5,96 358
270	5,59 842	310	5,73 657	350	5,85 793	390	5,96 615
271	5,60 212	311	5,73 979	351	5,86 079	391	5,96 871
272	5,60 580	312	5,74 300	352	5,86 363	392	5,97 126
273	5,60 947	313	5,74 620	353	5,86 647	393	5,97 381
274	5,61 313	314	5,74 939	354	5,86 930	394	5,97 635
275	5,61 677	315	5,75 257	355	5,87 212	395	5,97 889
276	5,62 040	316	5,75 574	356	5,87 493	396	5,98 141
277	5,62 402	317	5,75 890	357	5,87 774	397	5,98 394
278	5,62 762	318	5,76 205	358	5,88 053	398	5,98 645
279	5,63 121	319	5,76 519	359	5,88 332	399	5,98 896
280	5,63 479	320	5,76 832	360	5,88 610	400	5,99 146
281	5,63 835	321	5,77 144	361	5,88 888	401	5,99 396
282	5,64 191	322	5,77 455	362	5,89 164	402	5,99 645
283	5,64 545	323	5,77 765	363	5,89 440	403	5,99 894
284	5,64 897	324	5,78 074	364	5,89 715	404	6,00 141
285	5,65 249	325	5,78 383	365	5,89 990	405	6,00 389
286	5,65 599	326	5,78 690	366	5,90 263	406	6,00 635
287	5,65 948	327	5,78 996	367	5,90 536	407	6,00 881
288	5,66 296	328	5,79 301	368	5,90 808	408	6,01 127
289	5,66 643	329	5,79 606	369	5,91 080	409	6,01 372
290	5,66 988	330	5,79 909	370	5,91 350	410	6,01 616
291	5,67 332	331	5,80 212	371	5,91 620	411	6,01 859
292	5,67 675	332	5,80 513	372	5,91 889	412	6,02 102
293	5,68 017	333	5,80 814	373	5,92 158	413	6,02 345
294	5,68 358	334	5,81 114	374	5,92 426	414	6,02 587
295	5,68 698	335	5,81 413	375	5,92 693	415	6,02 828
296	5,69 036	336	5,81 711	376	5,92 959	416	6,03 069
297	5,69 373	337	5,82 008	377	5,93 225	417	6,03 309
298	5,69 709	338	5,82 305	378	5,93 489	418	6,03 548
299	5,70 044	339	5,82 600	379	5,93 754	419	6,03 787
300	5,70 378	340	5,82 895	380	5,94 017	420	6,04 025

N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.	N.	Log. nat.
421	6,04 263	441	6,08 904	461	6,13 340	481	6,17 587
422	6,04 501	442	6,09 131	462	6,13 556	482	6,17 794
423	6,04 737	443	6,09 357	463	6,13 773	483	6,18 002
424	6,04 973	444	6,09 582	464	6,13 988	484	6,18 208
425	6,05 209	445	6,09 807	465	6,14 204	485	6,18 415
426	6,05 444	446	6,10 032	466	6,14 419	486	6,18 621
427	6,05 678	447	6,10 256	467	6,14 633	487	6,18 826
428	6,05 912	448	6,10 479	468	6,14 847	488	6,19 032
429	6,06 146	449	6,10 702	469	6,15 060	489	6,19 236
430	6,06 379	450	6,10 925	470	6,15 273	490	6,19 441
431	6,06 611	451	6,11 147	471	6,15 486	491	6,19 644
432	6,06 843	452	6,11 368	472	6,15 698	492	6,19 848
433	6,07 074	453	6,11 589	473	6,15 910	493	6,20 051
434	6,07 304	454	6,11 810	474	6,16 121	494	6,20 254
435	6,07 535	455	6,12 030	475	6,16 331	495	6,20 456
436	6,07 764	456	6,12 249	476	6,16 542	496	6,20 658
437	6,07 993	457	6,12 468	477	6,16 752	497	6,20 859
438	6,08 222	458	6,12 687	478	6,16 961	498	6,21 060
439	6,08 450	459	6,12 905	479	6,17 170	499	6,21 261
440	6,08 677	460	6,13 123	480	6,17 379	500	6,21 461

Basiß der natürlichen (Napier'schen) Logarithmen $e = 2,71\ 828\ 183$

Basiß der Briggs'schen (gemeinen) Logarithmen $= 10,00\ 000\ 000$

log. vulg. $e = 0,43\ 429\ 448 = M$ (Modul der Briggs'schen Log.)

$$\log. \text{ nat. } 10 = 2,30\ 258\ 509 = \frac{1}{M}$$

$$\log. \text{ vulg. } a = M \log. \text{ nat. } a; \quad \log. \text{ nat. } a = \frac{1}{M} \cdot \log. \text{ vulg. } a.$$

Vielfache von M.		Vielfache von $\frac{1}{M}$.	
1	0,43 429 448	1	2,30 258 509
2	0,86 858 896	2	4,60 517 019
3	1,30 288 345	3	6,90 775 528
4	1,73 717 793	4	9,21 034 037
5	2,17 147 241	5	11,51 292 546
6	2,60 576 689	6	13,81 551 056
7	3,04 006 137	7	16,11 809 565
8	3,47 435 586	8	18,42 068 074
9	3,90 865 034	9	20,72 326 584

Tafel II.

Die gemeinen oder Briggs'schen Logarithmen

der natürlichen Zahlen von 1 bis 10009.

N.	L.	N.	L.	N.	L.	N.	L.
1	0,00 000	26	1,41 497	51	1,70 757	76	1,88 081
2	0,30 103	27	1,43 136	52	1,71 600	77	1,88 649
3	0,47 712	28	1,44 716	53	1,72 428	78	1,89 209
4	0,60 206	29	1,46 240	54	1,73 239	79	1,89 763
5	0,69 897	30	1,47 712	55	1,74 036	80	1,90 309
6	0,77 815	31	1,49 136	56	1,74 819	81	1,90 849
7	0,84 510	32	1,50 515	57	1,75 587	82	1,91 381
8	0,90 309	33	1,51 851	58	1,76 343	83	1,91 908
9	0,95 424	34	1,53 148	59	1,77 085	84	1,92 428
10	1,00 000	35	1,54 407	60	1,77 815	85	1,92 942
11	1,04 139	36	1,55 630	61	1,78 533	86	1,93 450
12	1,07 918	37	1,56 820	62	1,79 239	87	1,93 952
13	1,11 394	38	1,57 978	63	1,79 934	88	1,94 448
14	1,14 613	39	1,59 106	64	1,80 618	89	1,94 939
15	1,17 609	40	1,60 206	65	1,81 291	90	1,95 424
16	1,20 412	41	1,61 278	66	1,81 954	91	1,95 904
17	1,23 045	42	1,62 325	67	1,82 607	92	1,96 379
18	1,25 527	43	1,63 347	68	1,83 251	93	1,96 848
19	1,27 875	44	1,64 345	69	1,83 885	94	1,97 313
20	1,30 103	45	1,65 321	70	1,84 510	95	1,97 772
21	1,32 222	46	1,66 276	71	1,85 126	96	1,98 227
22	1,34 242	47	1,67 210	72	1,85 733	97	1,98 677
23	1,36 173	48	1,68 124	73	1,86 332	98	1,99 123
24	1,38 021	49	1,69 020	74	1,86 923	99	1,99 564
25	1,39 794	50	1,69 897	75	1,87 506	100	2,00 000

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
100	00	000	043	087	130	173	217	260	303	346	389	44 43 42
101		432	475	518	561	604	647	689	732	775	817	1 4,4 4,3 4,2
102		860	903	945	988	030	•072	•115	•157	•199	•242	2 8,8 8,6 8,4
103	01	284	326	368	410	452	494	536	578	620	662	3 13,2 12,9 12,6
104		703	745	787	828	870	912	953	995	036	078	4 17,6 17,2 16,8
105	02	119	160	202	243	284	325	366	407	449	490	5 22,0 21,5 21,0
106		531	572	612	653	694	735	776	816	857	898	6 26,4 25,8 25,2
107		938	979	019	060	100	•141	•181	•222	•262	•302	7 30,8 30,1 29,4
108	03	342	383	423	463	503	543	583	623	663	703	8 35,2 34,4 33,6
109		743	782	822	862	902	941	981	021	060	100	9 39,6 38,7 37,8
110	04	139	179	218	258	297	336	376	415	454	493	41 40 39
111		532	571	610	650	689	727	766	805	844	883	1 4,1 4,0 3,9
112		922	961	999	038	077	•115	•154	•192	•231	•269	2 8,2 8,0 7,8
113	05	308	346	385	423	461	500	538	576	614	652	3 12,3 12,0 11,7
114		690	729	767	805	843	881	918	956	994	032	4 16,4 16,0 15,6
115	06	070	108	145	183	221	258	296	333	371	408	5 20,5 20,0 19,5
116		446	483	521	558	595	633	670	707	744	781	6 24,6 24,0 23,4
117		819	856	893	930	967	•004	•041	•078	•115	•151	7 28,7 28,0 27,3
118	07	188	225	262	298	335	372	408	445	482	518	8 32,8 32,0 31,2
119		555	591	628	664	700	737	773	809	846	882	9 36,9 36,0 35,1
120		918	954	990	027	063	•099	•135	•171	•207	•243	38 37 36
121	08	279	314	350	386	422	458	493	529	565	600	1 3,8 3,7 3,6
122		636	672	707	743	778	814	849	884	920	955	2 7,6 7,4 7,2
123		991	026	061	096	132	•167	•202	•237	•272	•307	3 11,4 11,1 10,8
124	09	342	377	412	447	482	517	552	587	621	656	4 15,2 14,8 14,4
125		691	726	760	795	830	864	899	934	968	003	5 19,0 18,5 18,0
126	10	037	072	106	140	175	209	243	278	312	346	6 22,8 22,2 21,6
127		380	415	449	483	517	551	585	619	653	687	7 26,6 25,9 25,2
128		721	755	789	823	857	890	924	958	992	025	8 30,4 29,6 28,8
129	11	059	093	126	160	193	227	261	294	327	361	9 34,2 33,3 32,4
130		394	428	461	494	528	561	594	628	661	694	35 34 33
131		727	760	793	826	860	893	926	959	992	024	1 3,5 3,4 3,3
132	12	057	090	123	156	189	222	254	287	320	352	2 7,0 6,8 6,6
133		385	418	450	483	516	548	581	613	646	678	3 10,5 10,2 9,9
134		710	743	775	808	840	872	905	937	969	001	4 14,0 13,6 13,2
135	13	033	066	098	130	162	194	226	258	290	322	5 17,5 17,0 16,5
136		354	386	418	450	481	513	545	577	609	640	6 21,0 20,4 19,8
137		672	704	735	767	799	830	862	893	925	956	7 24,5 23,8 23,1
138		988	019	051	082	114	•145	•176	•208	•239	•270	8 28,0 27,2 26,4
139	14	301	333	364	395	426	457	489	520	551	582	9 31,5 30,6 29,7
140		613	644	675	706	737	768	799	829	860	891	32 31 30
												1 3,2 3,1 3,0
												2 6,4 6,2 6,0
												3 9,6 9,3 9,0
												4 12,8 12,4 12,0
												5 16,0 15,5 15,0
												6 19,2 18,6 18,0
												7 22,4 21,7 21,0
												8 25,6 24,8 24,0
												9 28,8 27,9 27,0
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.	
140	14	613	644	675	706	737	768	799	829	860	891	31	30
141		922	953	983	014	045	076	106	137	168	198	1	3,1
142	15	229	259	290	320	351	381	412	442	473	503	2	6,2
143		534	564	594	625	655	685	715	746	776	806	3	9,3
144		836	866	897	927	957	987	017	047	077	107	4	12,4
145	16	137	167	197	227	256	286	316	346	376	406	5	15,5
146		435	465	495	524	554	584	613	643	673	702	6	18,6
147		732	761	791	820	850	879	909	938	967	997	7	21,7
148	17	026	056	085	114	143	173	202	231	260	289	8	24,8
149		319	348	377	406	435	464	493	522	551	580	9	27,9
150		609	638	667	696	725	754	782	811	840	869	29	
151		898	926	955	984	013	041	070	099	127	156	1	2,9
152	18	184	213	241	270	298	327	355	384	412	441	2	5,8
153		469	498	526	554	583	611	639	667	696	724	3	8,7
154		752	780	808	837	865	893	921	949	977	005	4	11,6
155	19	033	061	089	117	145	173	201	229	257	285	5	14,5
156		312	340	368	396	424	451	479	507	535	562	6	17,4
157		590	618	645	673	700	728	756	783	811	838	7	20,3
158		866	893	921	948	976	003	030	058	085	112	8	23,2
159	20	140	167	194	222	249	276	303	330	358	385	9	26,1
160		412	439	466	493	520	548	575	602	629	656	28	
161		683	710	737	763	790	817	844	871	898	925	1	2,8
162		952	978	005	032	059	085	112	139	165	192	2	5,6
163	21	219	245	272	299	325	352	378	405	431	458	3	8,4
164		484	511	537	564	590	617	643	669	696	722	4	11,2
165		748	775	801	827	854	880	906	932	958	985	5	14,0
166	22	011	037	063	089	115	141	167	194	220	246	6	16,8
167		272	298	324	350	376	401	427	453	479	505	7	19,6
168		531	557	583	608	634	660	686	712	737	763	8	22,4
169		789	814	840	866	891	917	943	968	994	019	9	25,2
170	23	045	070	096	121	147	172	198	223	249	274	26	
171		300	325	350	376	401	426	452	477	502	528	1	2,6
172		553	578	603	629	654	679	704	729	754	779	2	5,2
173		805	830	855	880	905	930	955	980	005	030	3	7,8
174	24	055	080	105	130	155	180	204	229	254	279	4	10,4
175		304	329	353	378	403	428	452	477	502	527	5	13,0
176		551	576	601	625	650	674	699	724	748	773	6	15,6
177		797	822	846	871	895	920	944	969	993	018	7	18,2
178	25	042	066	091	115	139	164	188	212	237	261	8	20,8
179		285	310	334	358	382	406	431	455	479	503	9	23,4
180		527	551	575	600	624	648	672	696	720	744	25	
												1	2,5
												2	5,0
												3	7,5
												4	10,0
												5	12,5
												6	15,0
												7	17,5
												8	20,0
												9	22,5
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.	

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
180	25	527	551	575	600	624	648	672	696	720	744	25
181		768	792	816	840	864	888	912	935	959	983	1 2,5
182	26	007	031	055	079	102	126	150	174	198	221	2 5,0
183		245	269	293	316	340	364	387	411	435	458	3 7,5
184		482	505	529	553	576	600	623	647	670	694	4 10,0
185		717	741	764	788	811	834	858	881	905	928	5 12,5
186		951	975	998	021	045	*068	*091	*114	*138	*161	6 15,0
187	27	184	207	231	254	277	300	323	346	370	393	7 17,5
188		416	439	462	485	508	531	554	577	600	623	8 20,0
189		646	669	692	715	738	761	784	807	830	852	9 22,5
190		875	898	921	944	967	989	*012	*035	*058	*081	24 23
191	28	103	126	149	171	194	217	240	262	285	307	1 2,4 2,3
192		330	353	375	398	421	443	466	488	511	533	2 4,8 4,6
193		556	578	601	623	646	668	691	713	735	758	3 7,2 6,9
194		780	803	825	847	870	892	914	937	959	981	4 9,6 9,2
195	29	003	026	048	070	092	115	137	159	181	203	5 12,0 11,5
196		226	248	270	292	314	336	358	380	403	425	6 14,4 13,8
197		447	469	491	513	535	557	579	601	623	645	7 16,8 16,1
198		667	688	710	732	754	776	798	820	842	863	8 19,2 18,4
199		885	907	929	951	973	994	*016	*038	*060	*081	9 21,6 20,7
200	30	103	125	146	168	190	211	233	255	276	298	22
201		320	341	363	384	406	428	449	471	492	514	1 2,2
202		535	557	578	600	621	643	664	685	707	728	2 4,4
203		750	771	792	814	835	856	878	899	920	942	3 6,6
204		963	984	*006	*027	*048	*069	*091	*112	*133	*154	4 8,8
205	31	175	197	218	239	260	281	302	323	345	366	5 11,0
206		387	408	429	450	471	492	513	534	555	576	6 13,2
207		597	618	639	660	681	702	723	744	765	785	7 15,4
208		806	827	848	869	890	911	931	952	973	994	8 17,6
209	32	015	035	056	077	098	118	139	160	181	201	9 19,8
210		222	243	263	284	305	325	346	366	387	408	21 20
211		428	449	469	490	510	531	552	572	593	613	1 2,1 2,0
212		634	654	675	695	715	736	756	777	797	818	2 4,2 4,0
213		838	858	879	899	919	940	960	980	*001	*021	3 6,3 6,0
214	33	041	062	082	102	122	143	163	183	203	224	4 8,4 8,0
215		244	264	284	304	325	345	365	385	405	425	5 10,5 10,0
216		445	465	486	506	526	546	566	586	606	626	6 12,6 12,0
217		646	666	686	706	726	746	766	786	806	826	7 14,7 14,0
218		846	866	885	905	925	945	965	985	*005	*025	8 16,8 16,0
219	34	044	064	084	104	124	143	163	183	203	223	9 18,9 18,0
220		242	262	282	301	321	341	361	380	400	420	19
												1 1,9
												2 3,8
												3 5,7
												4 7,6
												5 9,5
												6 11,4
												7 13,3
												8 15,2
												9 17,1
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
220	34	242	262	282	301	321	341	361	380	400	420	20
221		439	459	479	498	518	537	557	577	596	616	1 2,0
222		635	655	674	694	713	733	753	772	792	811	2 4,0
223		830	850	869	889	908	928	947	967	986	005	3 6,0
224	35	025	044	064	083	102	122	141	160	180	199	4 8,0
225		218	238	257	276	295	315	334	353	372	392	5 10,0
226		411	430	449	468	488	507	526	545	564	583	6 12,0
227		603	622	641	660	679	698	717	736	755	774	7 14,0
228		793	813	832	851	870	889	908	927	946	965	8 16,0
229		984	003	021	040	059	078	097	116	135	154	9 18,0
230	36	173	192	211	229	248	267	286	305	324	342	1 1,9
231		361	380	399	418	436	455	474	493	511	530	2 3,8
232		549	568	586	605	624	642	661	680	698	717	3 5,7
233		736	754	773	791	810	829	847	866	884	903	4 7,6
234		922	940	959	977	996	014	033	051	070	088	5 9,5
235	37	107	125	144	162	181	199	218	236	254	273	6 11,4
236		291	310	328	346	365	383	401	420	438	457	7 13,3
237		475	493	511	530	548	566	585	603	621	639	8 15,2
238		658	676	694	712	731	749	767	785	803	822	9 17,1
239		840	858	876	894	912	931	949	967	985	003	18
240	38	021	039	057	075	093	112	130	148	166	184	1 1,8
241		202	220	238	256	274	292	310	328	346	364	2 3,6
242		382	399	417	435	453	471	489	507	525	543	3 5,4
243		561	578	596	614	632	650	668	686	703	721	4 7,2
244		739	757	775	792	810	828	846	863	881	899	5 9,0
245		917	934	952	970	987	005	023	041	058	076	6 10,8
246	39	094	111	129	146	164	182	199	217	235	252	7 12,6
247		270	287	305	322	340	358	375	393	410	428	8 14,4
248		445	463	480	498	515	533	550	568	585	602	9 16,2
249		620	637	655	672	690	707	724	742	759	777	17
250		794	811	829	846	863	881	898	915	933	950	1 1,7
251		967	985	002	019	037	054	071	088	106	123	2 3,4
252	40	140	157	175	192	209	226	243	261	278	295	3 5,1
253		312	329	346	364	381	398	415	432	449	466	4 6,8
254		483	500	518	535	552	569	586	603	620	637	5 8,5
255		654	671	688	705	722	739	756	773	790	807	6 10,2
256		824	841	858	875	892	909	926	943	960	976	7 11,9
257		993	010	027	044	061	078	095	111	128	145	8 13,6
258	41	162	179	196	212	229	246	263	280	296	313	9 15,3
259		330	347	363	380	397	414	430	447	464	481	16
260		497	514	531	547	564	581	597	614	631	647	1 1,6
												2 3,2
												3 4,8
												4 6,4
												5 8,0
												6 9,6
												7 11,2
												8 12,8
												9 14,4
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
260	41	497	514	531	547	564	581	597	614	631	647	
261		664	681	697	714	731	747	764	780	797	814	
262		830	847	863	880	896	913	929	946	963	979	17
263		996	012	029	045	062	078	095	111	127	144	1 1,7
264	42	160	177	193	210	226	243	259	275	292	308	2 3,4
265		325	341	357	374	390	406	423	439	455	472	3 5,1
266		488	504	521	537	553	570	586	602	619	635	4 6,8
267		651	667	684	700	716	732	749	765	781	797	5 8,5
268		813	830	846	862	878	894	911	927	943	959	6 10,2
269		975	991	008	024	040	056	072	088	104	120	7 11,9
270	43	136	152	169	185	201	217	233	249	265	281	8 13,6
271		297	313	329	345	361	377	393	409	425	441	9 15,3
272		457	473	489	505	521	537	553	569	584	600	
273		616	632	648	664	680	696	712	727	743	759	1 1,6
274		775	791	807	823	838	854	870	886	902	917	2 3,2
275		933	949	965	981	996	012	028	044	059	075	3 4,8
276	44	091	107	122	138	154	170	185	201	217	232	4 6,4
277		248	264	279	295	311	326	342	358	373	389	5 8,0
278		404	420	436	451	467	483	498	514	529	545	6 9,6
279		560	576	592	607	623	638	654	669	685	700	7 11,2
280		716	731	747	762	778	793	809	824	840	855	8 12,8
281		871	886	902	917	932	948	963	979	994	010	9 14,4
282	45	025	040	056	071	086	102	117	133	148	163	
283		179	194	209	225	240	255	271	286	301	317	1 1,5
284		332	347	362	378	393	408	423	439	454	469	2 3,0
285		484	500	515	530	545	561	576	591	606	621	3 4,5
286		637	652	667	682	697	712	728	743	758	773	4 6,0
287		788	803	818	834	849	864	879	894	909	924	5 7,5
288		939	954	969	984	000	015	030	045	060	075	6 9,0
289	46	090	105	120	135	150	165	180	195	210	225	7 10,5
290		240	255	270	285	300	315	330	345	359	374	8 12,0
291		389	404	419	434	449	464	479	494	509	523	9 13,5
292		538	553	568	583	598	613	627	642	657	672	
293		687	702	716	731	746	761	776	790	805	820	1 1,4
294		835	850	864	879	894	909	923	938	953	967	2 2,8
295		982	997	012	026	041	056	070	085	100	114	3 4,2
296	47	129	144	159	173	188	202	217	232	246	261	4 5,6
297		276	290	305	319	334	349	363	378	392	407	5 7,0
298		422	436	451	465	480	494	509	524	538	553	6 8,4
299		567	582	596	611	625	640	654	669	683	698	7 9,8
300		712	727	741	756	770	784	799	813	828	842	8 11,2
												9 12,6
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
300	47	712	727	741	756	770	784	799	813	828	842	
301		857	871	885	900	914	929	943	958	972	986	
302	48	001	015	029	044	058	073	087	101	116	130	15
303		144	159	173	187	202	216	230	244	259	273	1,5
304		287	302	316	330	344	359	373	387	401	416	2,3
305		430	444	458	473	487	501	515	530	544	558	3,4,5
306		572	586	601	615	629	643	657	671	686	700	6,0
307		714	728	742	756	770	785	799	813	827	841	5,7,5
308		855	869	883	897	911	926	940	954	968	982	6,9,0
309		996	010	024	038	052	066	080	094	108	122	7,10,5
310	49	136	150	164	178	192	206	220	234	248	262	8,12,0
311		276	290	304	318	332	346	360	374	388	402	9,13,5
312		415	429	443	457	471	485	499	513	527	541	
313		554	568	582	596	610	624	638	651	665	679	14
314		693	707	721	734	748	762	776	790	803	817	1,1,4
315		831	845	859	872	886	900	914	927	941	955	2,2,8
316		969	982	996	010	024	037	051	065	079	092	3,4,2
317	50	106	120	133	147	161	174	188	202	215	229	4,5,6
318		243	256	270	284	297	311	325	338	352	365	5,7,0
319		379	393	406	420	433	447	461	474	488	501	6,8,4
320		515	529	542	556	569	583	596	610	623	637	7,9,8
321		651	664	678	691	705	718	732	745	759	772	8,11,2
322		786	799	813	826	840	853	866	880	893	907	9,12,6
323		920	934	947	961	974	987	001	014	028	041	
324	51	055	068	081	095	108	121	135	148	162	175	1,3
325		188	202	215	228	242	255	268	282	295	308	2,6
326		322	335	348	362	375	388	402	415	428	441	3,3,9
327		455	468	481	495	508	521	534	548	561	574	4,5,2
328		587	601	614	627	640	654	667	680	693	706	5,6,5
329		720	733	746	759	772	786	799	812	825	838	6,7,8
330		851	865	878	891	904	917	930	943	957	970	7,9,1
331		983	996	009	022	035	048	061	075	088	101	8,10,4
332	52	114	127	140	153	166	179	192	205	218	231	9,11,7
333		244	257	270	284	297	310	323	336	349	362	
334		375	388	401	414	427	440	453	466	479	492	1,2
335		504	517	530	543	556	569	582	595	608	621	1,2
336		634	647	660	673	686	699	711	724	737	750	2,4
337		763	776	789	802	815	827	840	853	866	879	3,6
338		892	905	917	930	943	956	969	982	994	007	4,8
339	53	020	033	046	058	071	084	097	110	122	135	5,6,0
340		148	161	173	186	199	212	224	237	250	263	6,7,2
												7,8,4
												8,9,6
												9,10,8
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
340	53	148	161	173	186	199	212	224	237	250	263	
341		275	288	301	314	326	339	352	364	377	390	
342		403	415	428	441	453	466	479	491	504	517	
343		529	542	555	567	580	593	605	618	631	643	
344		656	668	681	694	706	719	732	744	757	769	
345		782	794	807	820	832	845	857	870	882	895	13
346		908	920	933	945	958	970	983	995	008	020	1
347	54	033	045	058	070	083	095	108	120	133	145	2
348		158	170	183	195	208	220	233	245	258	270	3
349		283	295	307	320	332	345	357	370	382	394	4
350		407	419	432	444	456	469	481	494	506	518	5
351		531	543	555	568	580	593	605	617	630	642	6
352		654	667	679	691	704	716	728	741	753	765	7
353		777	790	802	814	827	839	851	864	876	888	8
354		900	913	925	937	949	962	974	986	998	011	9
355	55	023	035	047	060	072	084	096	108	121	133	11
356		145	157	169	182	194	206	218	230	242	255	12
357		267	279	291	303	315	328	340	352	364	376	1
358		388	400	413	425	437	449	461	473	485	497	2
359		509	522	534	546	558	570	582	594	606	618	3
360		630	642	654	666	678	691	703	715	727	739	4
361		751	763	775	787	799	811	823	835	847	859	5
362		871	883	895	907	919	931	943	955	967	979	6
363		991	003	015	027	038	050	062	074	086	098	7
364	56	110	122	134	146	158	170	182	194	205	217	8
365		229	241	253	265	277	289	301	312	324	336	9
366		348	360	372	384	396	407	419	431	443	455	10,8
367		467	478	490	502	514	526	538	549	561	573	
368		585	597	608	620	632	644	656	667	679	691	
369		703	714	726	738	750	761	773	785	797	808	11
370		820	832	844	855	867	879	891	902	914	926	1
371		937	949	961	972	984	996	008	019	031	043	2
372	57	054	066	078	089	101	113	124	136	148	159	3
373		171	183	194	206	217	229	241	252	264	276	4
374		287	299	310	322	334	345	357	368	380	392	5
375		403	415	426	438	449	461	473	484	496	507	6
376		519	530	542	553	565	576	588	600	611	623	7
377		634	646	657	669	680	692	703	715	726	738	8
378		749	761	772	784	795	807	818	830	841	852	9
379		864	875	887	898	910	921	933	944	955	967	
380		978	990	001	013	024	035	047	058	070	081	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
380	57	978	990	001	013	024	*035	047	058	070	081	
381	58	092	104	115	127	138	149	161	172	184	195	
382		206	218	229	240	252	263	274	286	297	309	
383		320	331	343	354	365	377	388	399	410	422	
384		433	444	456	467	478	490	501	512	524	535	
385		546	557	569	580	591	602	614	625	636	647	12
386		659	670	681	692	704	715	726	737	749	760	1 1,2
387		771	782	794	805	816	827	838	850	861	872	2 2,4
388		883	894	906	917	928	939	950	961	973	984	3 3,6
389		995	006	017	028	040	*051	062	073	084	095	4 4,8
390	59	106	118	129	140	151	162	173	184	195	207	5 6,0
391		218	229	240	251	262	273	284	295	306	318	6 7,2
392		329	340	351	362	373	384	395	406	417	428	7 8,4
393		439	450	461	472	483	494	506	517	528	539	8 9,6
394		550	561	572	583	594	605	616	627	638	649	9 10,8
395		660	671	682	693	704	715	726	737	748	759	
396		770	780	791	802	813	824	835	846	857	868	
397		879	890	901	912	923	934	945	956	966	977	11
398		988	999	010	021	032	*043	054	065	076	086	1 1,1
399	60	097	108	119	130	141	152	163	173	184	195	2 2,2
400		206	217	228	239	249	260	271	282	293	304	3 3,3
401		314	325	336	347	358	369	379	390	401	412	4 4,4
402		423	433	444	455	466	477	487	498	509	520	5 5,5
403		531	541	552	563	574	584	595	606	617	627	6 6,6
404		638	649	660	670	681	692	703	713	724	735	7 7,7
405		746	756	767	778	788	799	810	821	831	842	8 8,8
406		853	863	874	885	895	906	917	927	938	949	9 9,9
407		959	970	981	991	002	*013	023	034	045	055	
408	61	066	077	087	098	109	119	130	140	151	162	
409		172	183	194	204	215	225	236	247	257	268	10
410		278	289	300	310	321	331	342	352	363	374	1 1,0
411		384	395	405	416	426	437	448	458	469	479	2 2,0
412		490	500	511	521	532	542	553	563	574	584	3 3,0
413		595	606	616	627	637	648	658	669	679	690	4 4,0
414		700	711	721	731	742	752	763	773	784	794	5 5,0
415		805	815	826	836	847	857	868	878	888	899	6 6,0
416		909	920	930	941	951	962	972	982	993	003	7 7,0
417	62	014	024	034	045	055	066	076	086	097	107	8 8,0
418		118	128	138	149	159	170	180	190	201	211	9 9,0
419		221	232	242	252	263	273	284	294	304	315	
420		325	335	346	356	366	377	387	397	408	418	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
420	62	325	335	346	356	366	377	387	397	408	418	
421		428	439	449	459	469	480	490	500	511	521	
422		531	542	552	562	572	583	593	603	613	624	
423		634	644	655	665	675	685	696	706	716	726	
424		737	747	757	767	778	788	798	808	818	829	
425		839	849	859	870	880	890	900	910	921	931	11
426		941	951	961	972	982	992	002	012	022	033	1 1,1
427	63	043	053	063	073	083	094	104	114	124	134	2 2,2
428		144	155	165	175	185	195	205	215	225	236	3 3,3
429		246	256	266	276	286	296	306	317	327	337	4 4,4
430		347	357	367	377	387	397	407	417	428	438	5 5,5
431		448	458	468	478	488	498	508	518	528	538	6 6,6
432		548	558	568	579	589	599	609	619	629	639	7 7,7
433		649	659	669	679	689	699	709	719	729	739	8 8,8
434		749	759	769	779	789	799	809	819	829	839	9 9,9
435		849	859	869	879	889	899	909	919	929	939	
436		949	959	969	979	988	998	008	018	028	038	
437	64	048	058	068	078	088	098	108	118	128	137	10
438		147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	1 1,0
439		246	256	266	276	286	296	306	316	326	335	2 2,0
440		345	355	365	375	385	395	404	414	424	434	3 3,0
441		444	454	464	473	483	493	503	513	523	532	4 4,0
442		542	552	562	572	582	591	601	611	621	631	5 5,0
443		640	650	660	670	680	689	699	709	719	729	6 6,0
444		738	748	758	768	777	787	797	807	816	826	7 7,0
445		836	846	856	865	875	885	895	904	914	924	8 8,0
446		933	943	953	963	972	982	992	002	011	021	9 9,0
447	65	031	040	050	060	070	079	089	099	108	118	
448		128	137	147	157	167	176	186	196	205	215	
449		225	234	244	254	263	273	283	292	302	312	9
450		321	331	341	350	360	369	379	389	398	408	1 0,9
451		418	427	437	447	456	466	475	485	495	504	2 1,8
452		514	523	533	543	552	562	571	581	591	600	3 2,7
453		610	619	629	639	648	658	667	677	686	696	4 3,6
454		706	715	725	734	744	753	763	772	782	792	5 4,5
455		801	811	820	830	839	849	858	868	877	887	6 5,4
456		896	906	916	925	935	944	954	963	973	982	7 6,3
457		992	001	011	020	030	039	049	058	068	077	8 7,2
458	66	087	096	106	115	124	134	143	153	162	172	9 8,1
459		181	191	200	210	219	229	238	247	257	266	
460		276	285	295	304	314	323	332	342	351	361	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
460	66	276	285	295	304	314	323	332	342	351	361	
461		370	380	389	398	408	417	427	436	445	455	
462		464	474	483	492	502	511	521	530	539	549	
463		558	567	577	586	596	605	614	624	633	642	
464		652	661	671	680	689	699	708	717	727	736	
465		745	755	764	773	783	792	801	811	820	829	10
466		839	848	857	867	876	885	894	904	913	922	1 1,0
467		932	941	950	960	969	978	987	997	006	015	2 2,0
468	67	025	034	043	052	062	071	080	089	099	108	3 3,0
469		117	127	136	145	154	164	173	182	191	201	4 4,0
470		210	219	228	237	247	256	265	274	284	293	5 5,0
471		302	311	321	330	339	348	357	367	376	385	6 6,0
472		394	403	413	422	431	440	449	459	468	477	7 7,0
473		486	495	504	514	523	532	541	550	560	569	8 8,0
474		578	587	596	605	614	624	633	642	651	660	9 9,0
475		669	679	688	697	706	715	724	733	742	752	
476		761	770	779	788	797	806	815	825	834	843	
477		852	861	870	879	888	897	906	916	925	934	9
478		943	952	961	970	979	988	997	006	015	024	1 0,9
479	68	034	043	052	061	070	079	088	097	106	115	2 1,8
480		124	133	142	151	160	169	178	187	196	205	3 2,7
481		215	224	233	242	251	260	269	278	287	296	4 3,6
482		305	314	323	332	341	350	359	368	377	386	5 4,5
483		395	404	413	422	431	440	449	458	467	476	6 5,4
484		485	494	502	511	520	529	538	547	556	565	7 6,3
485		574	583	592	601	610	619	628	637	646	655	8 7,2
486		664	673	681	690	699	708	717	726	735	744	9 8,1
487		753	762	771	780	789	797	806	815	824	833	
488		842	851	860	869	878	886	895	904	913	922	
489		931	940	949	958	966	975	984	993	002	011	8
490	69	020	028	037	046	055	064	073	082	090	099	1 0,8
491		108	117	126	135	144	152	161	170	179	188	2 1,6
492		197	205	214	223	232	241	249	258	267	276	3 2,4
493		285	294	302	311	320	329	338	346	355	364	4 3,2
494		373	381	390	399	408	417	425	434	443	452	5 4,0
495		461	469	478	487	496	504	513	522	531	539	6 4,8
496		548	557	566	574	583	592	601	609	618	627	7 5,6
497		636	644	653	662	671	679	688	697	705	714	8 6,4
498		723	732	740	749	758	767	775	784	793	801	9 7,2
499		810	819	827	836	845	854	862	871	880	888	
500		897	906	914	923	932	940	949	958	966	975	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
500	69	897	906	914	923	932	940	949	958	966	975	
501		984	992	001	010	018	*027	*036	*044	*053	*062	
502	70	070	079	088	096	105	114	122	131	140	148	
503		157	165	174	183	191	200	209	217	226	234	
504		243	252	260	269	278	286	295	303	312	321	
505		329	338	346	355	364	372	381	389	398	406	
506		415	424	432	441	449	458	467	475	484	492	
507		501	509	518	526	535	544	552	561	569	578	
508		586	595	603	612	621	629	638	646	655	663	
509		672	680	689	697	706	714	723	731	740	749	9
510		757	766	774	783	791	800	808	817	825	834	1 0,9
511		842	851	859	868	876	885	893	902	910	919	2 1,8
512		927	935	944	952	961	969	978	986	995	*003	3 2,7
513	71	012	020	029	037	046	054	063	071	079	088	4 3,6
514		096	105	113	122	130	139	147	155	164	172	5 4,5
515		181	189	198	206	214	223	231	240	248	257	6 5,4
516		265	273	282	290	299	307	315	324	332	341	7 6,3
517		349	357	366	374	383	391	399	408	416	425	8 7,2
518		433	441	450	458	466	475	483	492	500	508	9 8,1
519		517	525	533	542	550	559	567	575	584	592	
520		600	609	617	625	634	642	650	659	667	675	
521		684	692	700	709	717	725	734	742	750	759	
522		767	775	784	792	800	809	817	825	834	842	
523		850	858	867	875	883	892	900	908	917	925	
524		933	941	950	958	966	975	983	991	999	*008	
525	72	016	024	032	041	049	057	066	074	082	090	8
526		099	107	115	123	132	140	148	156	165	173	1 0,8
527		181	189	198	206	214	222	230	239	247	255	2 1,6
528		263	272	280	288	296	304	313	321	329	337	3 2,4
529		346	354	362	370	378	387	395	403	411	419	4 3,2
530		428	436	444	452	460	469	477	485	493	501	5 4,0
531		509	518	526	534	542	550	558	567	575	583	6 4,8
532		591	599	607	616	624	632	640	648	656	665	7 5,6
533		673	681	689	697	705	713	722	730	738	746	8 6,4
534		754	762	770	779	787	795	803	811	819	827	9 7,2
535		835	843	852	860	868	876	884	892	900	908	
536		916	925	933	941	949	957	965	973	981	989	
537		997	*006	*014	*022	*030	*038	*046	*054	*062	*070	
538	73	078	086	094	102	111	119	127	135	143	151	
539		159	167	175	183	191	199	207	215	223	231	
540		239	247	255	263	272	280	288	296	304	312	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
540	73	239	247	255	263	272	280	288	296	304	312	
541		320	328	336	344	352	360	368	376	384	392	
542		400	408	416	424	432	440	448	456	464	472	
543		480	488	496	504	512	520	528	536	544	552	
544		560	568	576	584	592	600	608	616	624	632	
545		640	648	656	664	672	679	687	695	703	711	
546		719	727	735	743	751	759	767	775	783	791	
547		799	807	815	823	830	838	846	854	862	870	
548		878	886	894	902	910	918	926	933	941	949	
549		957	965	973	981	989	997	005	013	020	028	8
550	74	036	044	052	060	068	076	084	092	099	107	1 0,8
551		115	123	131	139	147	155	162	170	178	186	2 1,6
552		194	202	210	218	225	233	241	249	257	265	3 2,4
553		273	280	288	296	304	312	320	327	335	343	4 3,2
554		351	359	367	374	382	390	398	406	414	421	5 4,0
555		429	437	445	453	461	468	476	484	492	500	6 4,8
556		507	515	523	531	539	547	554	562	570	578	7 5,6
557		586	593	601	609	617	624	632	640	648	656	8 6,4
558		663	671	679	687	695	702	710	718	726	733	9 7,2
559		741	749	757	764	772	780	788	796	803	811	
560		819	827	834	842	850	858	865	873	881	889	
561		896	904	912	920	927	935	943	950	958	966	
562		974	981	989	997	005	012	020	028	035	043	
563	75	051	059	066	074	082	089	097	105	113	120	
564		128	136	143	151	159	166	174	182	189	197	
565		205	213	220	228	236	243	251	259	266	274	7
566		282	289	297	305	312	320	328	335	343	351	1 0,7
567		358	366	374	381	389	397	404	412	420	427	2 1,4
568		435	442	450	458	465	473	481	488	496	504	3 2,1
569		511	519	526	534	542	549	557	565	572	580	4 2,8
570		587	595	603	610	618	626	633	641	648	656	5 3,5
571		664	671	679	686	694	702	709	717	724	732	6 4,2
572		740	747	755	762	770	778	785	793	800	808	7 4,9
573		815	823	831	838	846	853	861	868	876	884	8 5,6
574		891	899	906	914	921	929	937	944	952	959	9 6,3
575		967	974	982	989	997	005	012	020	027	035	
576	76	042	050	057	065	072	080	087	095	103	110	
577		118	125	133	140	148	155	163	170	178	185	
578		193	200	208	215	223	230	238	245	253	260	
579		268	275	283	290	298	305	313	320	328	335	
580		343	350	358	365	373	380	388	395	403	410	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
580	76	343	350	358	365	373	380	388	395	403	410	
581		418	425	433	440	448	455	462	470	477	485	
582		492	500	507	515	522	530	537	545	552	559	
583		567	574	582	589	597	604	612	619	626	634	
584		641	649	656	664	671	678	686	693	701	708	
585		716	723	730	738	745	753	760	768	775	782	
586		790	797	805	812	819	827	834	842	849	856	
587		864	871	879	886	893	901	908	916	923	930	
588		938	945	953	960	967	975	982	989	997	004	
589	77	012	019	026	034	041	048	056	063	070	078	8
590		085	093	100	107	115	122	129	137	144	151	1 0,8
591		159	166	173	181	188	195	203	210	217	225	2 1,6
592		232	240	247	254	262	269	276	283	291	298	3 2,4
593		305	313	320	327	335	342	349	357	364	371	4 3,2
594		379	386	393	401	408	415	422	430	437	444	5 4,0
595		452	459	466	474	481	488	495	503	510	517	6 4,8
596		525	532	539	546	554	561	568	576	583	590	7 5,6
597		597	605	612	619	627	634	641	648	656	663	8 6,4
598		670	677	685	692	699	706	714	721	728	735	9 7,2
599		743	750	757	764	772	779	786	793	801	808	
600		815	822	830	837	844	851	859	866	873	880	
601		887	895	902	909	916	924	931	938	945	952	
602		960	967	974	981	988	996	003	010	017	025	
603	78	032	039	046	053	061	068	075	082	089	097	
604		104	111	118	125	132	140	147	154	161	168	
605		176	183	190	197	204	211	219	226	233	240	7
606		247	254	262	269	276	283	290	297	305	312	1 0,7
607		319	326	333	340	347	355	362	369	376	383	2 1,4
608		390	398	405	412	419	426	433	440	447	455	3 2,1
609		462	469	476	483	490	497	504	512	519	526	4 2,8
610		533	540	547	554	561	569	576	583	590	597	5 3,5
611		604	611	618	625	633	640	647	654	661	668	6 4,2
612		675	682	689	696	704	711	718	725	732	739	7 4,9
613		746	753	760	767	774	781	789	796	803	810	8 5,6
614		817	824	831	838	845	852	859	866	873	880	9 6,3
615		888	895	902	909	916	923	930	937	944	951	
616		958	965	972	979	986	993	000	007	014	021	
617	79	029	036	043	050	057	064	071	078	085	092	
618		099	106	113	120	127	134	141	148	155	162	
619		169	176	183	190	197	204	211	218	225	232	
620		239	246	253	260	267	274	281	288	295	302	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
620	79	239	246	253	260	267	274	281	288	295	302	
621		309	316	323	330	337	344	351	358	365	372	
622		379	386	393	400	407	414	421	428	435	442	
623		449	456	463	470	477	484	491	498	505	511	
624		518	525	532	539	546	553	560	567	574	581	
625		588	595	602	609	616	623	630	637	644	650	
626		657	664	671	678	685	692	699	706	713	720	
627		727	734	741	748	754	761	768	775	782	789	
628		796	803	810	817	824	831	837	844	851	858	
629		865	872	879	886	893	900	906	913	920	927	
630		934	941	948	955	962	969	975	982	989	996	7
631	80	003	010	017	024	030	037	044	051	058	065	1 0,7
632		072	079	085	092	099	106	113	120	127	134	2 1,4
633		140	147	154	161	168	175	182	188	195	202	3 2,1
634		209	216	223	229	236	243	250	257	264	271	4 2,8
635		277	284	291	298	305	312	318	325	332	339	5 3,5
636		346	353	359	366	373	380	387	393	400	407	6 4,2
637		414	421	428	434	441	448	455	462	468	475	7 4,9
638		482	489	496	502	509	516	523	530	536	543	8 5,6
639		550	557	564	570	577	584	591	598	604	611	9 6,3
640		618	625	632	638	645	652	659	665	672	679	
641		686	693	699	706	713	720	726	733	740	747	
642		754	760	767	774	781	787	794	801	808	814	
643		821	828	835	841	848	855	862	868	875	882	
644		889	895	902	909	916	922	929	936	943	949	
645		956	963	969	976	983	990	996	003	010	017	6
646	81	023	030	037	043	050	057	064	070	077	084	1 0,6
647		090	097	104	111	117	124	131	137	144	151	2 1,2
648		158	164	171	178	184	191	198	204	211	218	3 1,8
649		224	231	238	245	251	258	265	271	278	285	4 2,4
650		291	298	305	311	318	325	331	338	345	351	5 3,0
651		358	365	371	378	385	391	398	405	411	418	6 3,6
652		425	431	438	445	451	458	465	471	478	485	7 4,2
653		491	498	505	511	518	525	531	538	544	551	8 4,8
654		558	564	571	578	584	591	598	604	611	617	9 5,4
655		624	631	637	644	651	657	664	671	677	684	
656		690	697	704	710	717	723	730	737	743	750	
657		757	763	770	776	783	790	796	803	809	816	
658		823	829	836	842	849	856	862	869	875	882	
659		889	895	902	908	915	921	928	935	941	948	
660		954	961	968	974	981	987	994	000	007	014	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
660	81	954	961	968	974	981	987	994	000	007	014	
661	82	020	027	033	040	046	053	060	066	073	079	
662		086	092	099	105	112	119	125	132	138	145	
663		151	158	164	171	178	184	191	197	204	210	
664		217	223	230	236	243	249	256	263	269	276	
665		282	289	295	302	308	315	321	328	334	341	
666		347	354	360	367	373	380	387	393	400	406	
667		413	419	426	432	439	445	452	458	465	471	
668		478	484	491	497	504	510	517	523	530	536	
669		543	549	556	562	569	575	582	588	595	601	7
670		607	614	620	627	633	640	646	653	659	666	1 0,7
671		672	679	685	692	698	705	711	718	724	730	2 1,4
672		737	743	750	756	763	769	776	782	789	795	3 2,1
673		802	808	814	821	827	834	840	847	853	860	4 2,8
674		866	872	879	885	892	898	905	911	918	924	5 3,5
675		930	937	943	950	956	963	969	975	982	988	6 4,2
676		995	001	008	014	020	027	033	040	046	052	7 4,9
677	83	059	065	072	078	085	091	097	104	110	117	8 5,6
678		123	129	136	142	149	155	161	168	174	181	9 6,3
679		187	193	200	206	213	219	225	232	238	245	
680		251	257	264	270	276	283	289	296	302	308	
681		315	321	327	334	340	347	353	359	366	372	
682		378	385	391	398	404	410	417	423	429	436	
683		442	448	455	461	467	474	480	487	493	499	
684		506	512	518	525	531	537	544	550	556	563	
685		569	575	582	588	594	601	607	613	620	626	6
686		632	639	645	651	658	664	670	677	683	689	1 0,6
687		696	702	708	715	721	727	734	740	746	753	2 1,2
688		759	765	771	778	784	790	797	803	809	816	3 1,8
689		822	828	835	841	847	853	860	866	872	879	4 2,4
690		885	891	897	904	910	916	923	929	935	942	5 3,0
691		948	954	960	967	973	979	985	992	998	004	6 3,6
692	84	011	017	023	029	036	042	048	055	061	067	7 4,2
693		073	080	086	092	098	105	111	117	123	130	8 4,8
694		136	142	148	155	161	167	173	180	186	192	9 5,4
695		198	205	211	217	223	230	236	242	248	255	
696		261	267	273	280	286	292	298	305	311	317	
697		323	330	336	342	348	354	361	367	373	379	
698		386	392	398	404	410	417	423	429	435	442	
699		448	454	460	466	473	479	485	491	497	504	
700		510	516	522	528	535	541	547	553	559	566	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
700	84	510	516	522	528	535	541	547	553	559	566	
701		572	578	584	590	597	603	609	615	621	628	
702		634	640	646	652	658	665	671	677	683	689	
703		696	702	708	714	720	726	733	739	745	751	
704		757	763	770	776	782	788	794	800	807	813	
705		819	825	831	837	844	850	856	862	868	874	
706		880	887	893	899	905	911	917	924	930	936	
707		942	948	954	960	967	973	979	985	991	997	
708	85	003	009	016	022	028	034	040	046	052	058	
709		065	071	077	083	089	095	101	107	114	120	6
710		126	132	138	144	150	156	163	169	175	181	1 0,6
711		187	193	199	205	211	217	224	230	236	242	2 1,2
712		248	254	260	266	272	278	285	291	297	303	3 1,8
713		309	315	321	327	333	339	345	352	358	364	4 2,4
714		370	376	382	388	394	400	406	412	418	425	5 3,0
715		431	437	443	449	455	461	467	473	479	485	6 3,6
716		491	497	503	509	516	522	528	534	540	546	7 4,2
717		552	558	564	570	576	582	588	594	600	606	8 4,8
718		612	618	625	631	637	643	649	655	661	667	9 5,4
719		673	679	685	691	697	703	709	715	721	727	
720		733	739	745	751	757	763	769	775	781	788	
721		794	800	806	812	818	824	830	836	842	848	
722		854	860	866	872	878	884	890	896	902	908	
723		914	920	926	932	938	944	950	956	962	968	
724		974	980	986	992	998	•004	•010	•016	•022	•028	
725	86	034	040	046	052	058	064	070	076	082	088	5
726		094	100	106	112	118	124	130	136	141	147	1 0,5
727		153	159	165	171	177	183	189	195	201	207	2 1,0
728		213	219	225	231	237	243	249	255	261	267	3 1,5
729		273	279	285	291	297	303	308	314	320	326	4 2,0
730		332	338	344	350	356	362	368	374	380	386	5 2,5
731		392	398	404	410	415	421	427	433	439	445	6 3,0
732		451	457	463	469	475	481	487	493	499	504	7 3,5
733		510	516	522	528	534	540	546	552	558	564	8 4,0
734		570	576	581	587	593	599	605	611	617	623	9 4,5
735		629	635	641	646	652	658	664	670	676	682	
736		688	694	700	705	711	717	723	729	735	741	
737		747	753	759	764	770	776	782	788	794	800	
738		806	812	817	823	829	835	841	847	853	859	
739		864	870	876	882	888	894	900	906	911	917	
740		923	929	935	941	947	953	958	964	970	976	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
740	86	923	929	935	941	947	953	958	964	970	976	
741		982	988	994	999	005	011	017	023	029	035	
742	87	040	046	052	058	064	070	075	081	087	093	
743		099	105	111	116	122	128	134	140	146	151	
744		157	163	169	175	181	186	192	198	204	210	
745		216	221	227	233	239	245	251	256	262	268	
746		274	280	286	291	297	303	309	315	320	326	
747		332	338	344	349	355	361	367	373	379	384	
748		390	396	402	408	413	419	425	431	437	442	
749		448	454	460	466	471	477	483	489	495	500	6
750		506	512	518	523	529	535	541	547	552	558	1 0,6
751		564	570	576	581	587	593	599	604	610	616	2 1,2
752		622	628	633	639	645	651	656	662	668	674	3 1,8
753		679	685	691	697	703	708	714	720	726	731	4 2,4
754		737	743	749	754	760	766	772	777	783	789	5 3,0
755		795	800	806	812	818	823	829	835	841	846	6 3,6
756		852	858	864	869	875	881	887	892	898	904	7 4,2
757		910	915	921	927	933	938	944	950	955	961	8 4,8
758		967	973	978	984	990	996	001	007	013	018	9 5,4
759	88	024	030	036	041	047	053	058	064	070	076	
760		081	087	093	098	104	110	116	121	127	133	
761		138	144	150	156	161	167	173	178	184	190	
762		195	201	207	213	218	224	230	235	241	247	
763		252	258	264	270	275	281	287	292	298	304	
764		309	315	321	326	332	338	343	349	355	360	
765		366	372	377	383	389	395	400	406	412	417	5
766		423	429	434	440	446	451	457	463	468	474	1 0,5
767		480	485	491	497	502	508	513	519	525	530	2 1,0
768		536	542	547	553	559	564	570	576	581	587	3 1,5
769		593	598	604	610	615	621	627	632	638	643	4 2,0
770		649	655	660	666	672	677	683	689	694	700	5 2,5
771		705	711	717	722	728	734	739	745	750	756	6 3,0
772		762	767	773	779	784	790	795	801	807	812	7 3,5
773		818	824	829	835	840	846	852	857	863	868	8 4,0
774		874	880	885	891	897	902	908	913	919	925	9 4,5
775		930	936	941	947	953	958	964	969	975	981	
776		986	992	997	003	009	014	020	025	031	037	
777	89	042	048	053	059	064	070	076	081	087	092	
778		098	104	109	115	120	126	131	137	143	148	
779		154	159	165	170	176	182	187	193	198	204	
780		209	215	221	226	232	237	243	248	254	260	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
780	89	209	215	221	226	232	237	243	248	254	260	
781		265	271	276	282	287	293	298	304	310	315	
782		321	326	332	337	343	348	354	360	365	371	
783		376	382	387	393	398	404	409	415	421	426	
784		432	437	443	448	454	459	465	470	476	481	
785		487	492	498	504	509	515	520	526	531	537	
786		542	548	553	559	564	570	575	581	586	592	
787		597	603	609	614	620	625	631	636	642	647	
788		653	658	664	669	675	680	686	691	697	702	
789		708	713	719	724	730	735	741	746	752	757	6
790		763	768	774	779	785	790	796	801	807	812	1 0,6
791		818	823	829	834	840	845	851	856	862	867	2 1,2
792		873	878	883	889	894	900	905	911	916	922	3 1,8
793		927	933	938	944	949	955	960	966	971	977	4 2,4
794		982	988	993	998	004	009	015	020	026	031	5 3,0
795	90	037	042	048	053	059	064	069	075	080	086	6 3,6
796		091	097	102	108	113	119	124	129	135	140	7 4,2
797		146	151	157	162	168	173	179	184	189	195	8 4,8
798		200	206	211	217	222	227	233	238	244	249	9 5,4
799		255	260	266	271	276	282	287	293	298	304	
800		309	314	320	325	331	336	342	347	352	358	
801		363	369	374	380	385	390	396	401	407	412	
802		417	423	428	434	439	445	450	455	461	466	
803		472	477	482	488	493	499	504	509	515	520	
804		526	531	536	542	547	553	558	563	569	574	
805		580	585	590	596	601	607	612	617	623	628	5
806		634	639	644	650	655	660	666	671	677	682	1 0,5
807		687	693	698	703	709	714	720	725	730	736	2 1,0
808		741	747	752	757	763	768	773	779	784	789	3 1,5
809		795	800	806	811	816	822	827	832	838	843	4 2,0
810		849	854	859	865	870	875	881	886	891	897	5 2,5
811		902	907	913	918	924	929	934	940	945	950	6 3,0
812		956	961	966	972	977	982	988	993	998	004	7 3,5
813	91	009	014	020	025	030	036	041	046	052	057	8 4,0
814		062	068	073	078	084	089	094	100	105	110	9 4,5
815		116	121	126	132	137	142	148	153	158	164	
816		169	174	180	185	190	196	201	206	212	217	
817		222	228	233	238	243	249	254	259	265	270	
818		275	281	286	291	297	302	307	312	318	323	
819		328	334	339	344	350	355	360	365	371	376	
820		381	387	392	397	403	408	413	418	424	429	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
820	91	381	387	392	397	403	408	413	418	424	429	
821		434	440	445	450	455	461	466	471	477	482	
822		487	492	498	503	508	514	519	524	529	535	
823		540	545	551	556	561	566	572	577	582	587	
824		593	598	603	609	614	619	624	630	635	640	
825		645	651	656	661	666	672	677	682	687	693	
826		698	703	709	714	719	724	730	735	740	745	
827		751	756	761	766	772	777	782	787	793	798	
828		803	808	814	819	824	829	834	840	845	850	
829		855	861	866	871	876	882	887	892	897	903	6
830		908	913	918	924	929	934	939	944	950	955	1 0,6
831		960	965	971	976	981	986	991	997	002	007	2 1,2
832	92	012	018	023	028	033	038	044	049	054	059	3 1,8
833		065	070	075	080	085	091	096	101	106	111	4 2,4
834		117	122	127	132	137	143	148	153	158	163	5 3,0
835		169	174	179	184	189	195	200	205	210	215	6 3,6
836		221	229	231	236	241	247	252	257	262	267	7 4,2
837		273	278	283	288	293	298	304	309	314	319	8 4,8
838		324	330	335	340	345	350	355	361	366	371	9 5,4
839		376	381	387	392	397	402	407	412	418	423	
840		428	433	438	443	449	454	459	464	469	474	
841		480	485	490	495	500	505	511	516	521	526	
842		531	536	542	547	552	557	562	567	572	578	
843		583	588	593	598	603	609	614	619	624	629	
844		634	639	645	650	655	660	665	670	675	681	
845		686	691	696	701	706	711	716	722	727	732	5
846		737	742	747	752	758	763	768	773	778	783	1 0,5
847		788	793	799	804	809	814	819	824	829	834	2 1,0
848		840	845	850	855	860	865	870	875	881	886	3 1,5
849		891	896	901	906	911	916	921	927	932	937	4 2,0
850		942	947	952	957	962	967	973	978	983	988	5 2,5
851		993	998	003	008	013	018	024	029	034	039	6 3,0
852	93	044	049	054	059	064	069	075	080	085	090	7 3,5
853		095	100	105	110	115	120	125	131	136	141	8 4,0
854		146	151	156	161	166	171	176	181	186	192	9 4,5
855		197	202	207	212	217	222	227	232	237	242	
856		247	252	258	263	268	273	278	283	288	293	
857		298	303	308	313	318	323	328	334	339	344	
858		349	354	359	364	369	374	379	384	389	394	
859		399	404	409	414	420	425	430	435	440	445	
860		450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
860	93	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	
861		500	505	510	515	520	526	531	536	541	546	
862		551	556	561	566	571	576	581	586	591	596	
863		601	606	611	616	621	626	631	636	641	646	
864		651	656	661	666	671	676	682	687	692	697	
865		702	707	712	717	722	727	732	737	742	747	
866		752	757	762	767	772	777	782	787	792	797	
867		802	807	812	817	822	827	832	837	842	847	
868		852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	
869		902	907	912	917	922	927	932	937	942	947	
870		952	957	962	967	972	977	982	987	992	997	
871	94	002	007	012	017	022	027	032	037	042	047	
872		052	057	062	067	072	077	082	086	091	096	
873		101	106	111	116	121	126	131	136	141	146	
874		151	156	161	166	171	176	181	186	191	196	
875		201	206	211	216	221	226	231	236	240	245	
876		250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	
877		300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	
878		349	354	359	364	369	374	379	384	389	394	
879		399	404	409	414	419	424	429	433	438	443	
880		448	453	458	463	468	473	478	483	488	493	
881		498	503	507	512	517	522	527	532	537	542	
882		547	552	557	562	567	571	576	581	586	591	
883		596	601	606	611	616	621	626	630	635	640	
884		645	650	655	660	665	670	675	680	685	689	
885		694	699	704	709	714	719	724	729	734	738	
886		743	748	753	758	763	768	773	778	783	787	
887		792	797	802	807	812	817	822	827	832	836	
888		841	846	851	856	861	866	871	876	880	885	
889		890	895	900	905	910	915	919	924	929	934	
890		939	944	949	954	959	963	968	973	978	983	
891		988	993	998	002	007	012	017	022	027	032	
892	95	036	041	046	051	056	061	066	071	075	080	
893		085	090	095	100	105	109	114	119	124	129	
894		134	139	143	148	153	158	163	168	173	177	
895		182	187	192	197	202	207	211	216	221	226	
896		231	236	240	245	250	255	260	265	270	274	
897		279	284	289	294	299	303	308	313	318	323	
898		328	332	337	342	347	352	357	361	366	371	
899		376	381	386	390	395	400	405	410	415	419	
900		424	429	434	439	444	448	453	458	463	468	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
900	95	424	429	434	439	444	448	453	458	463	468	
901		472	477	482	487	492	497	501	506	511	516	
902		521	525	530	535	540	545	550	554	559	564	
903		569	574	578	583	588	593	598	602	607	612	
904		617	622	626	631	636	641	646	650	655	660	
905		665	670	674	679	684	689	694	698	703	708	
906		713	718	722	727	732	737	742	746	751	756	
907		761	766	770	775	780	785	789	794	799	804	
908		809	813	818	823	828	832	837	842	847	852	
909		856	861	866	871	875	880	885	890	895	899	5
910		904	909	914	918	923	928	933	938	942	947	1 0,5
911		952	957	961	966	971	976	980	985	990	995	2 1,0
912		999	004	009	014	019	*023	*028	*033	*038	*042	3 1,5
913	96	047	052	057	061	066	071	076	080	085	090	4 2,0
914		095	099	104	109	114	118	123	128	133	137	5 2,5
915		142	147	152	156	161	166	171	175	180	185	6 3,0
916		190	194	199	204	209	213	218	223	227	232	7 3,5
917		237	242	246	251	256	261	265	270	275	280	8 4,0
918		284	289	294	298	303	308	313	317	322	327	9 4,5
919		332	336	341	346	350	355	360	365	369	374	
920		379	384	388	393	398	402	407	412	417	421	
921		426	431	435	440	445	450	454	459	464	468	
922		473	478	483	487	492	497	501	506	511	515	
923		520	525	530	534	539	544	548	553	558	562	
924		567	572	577	581	586	591	595	600	605	609	
925		614	619	624	628	633	638	642	647	652	656	4
926		661	666	670	675	680	685	689	694	699	703	1 0,4
927		708	713	717	722	727	731	736	741	745	750	2 0,8
928		755	759	764	769	774	778	783	788	792	797	3 1,2
929		802	806	811	816	820	825	830	834	839	844	4 1,6
930		848	853	858	862	867	872	876	881	886	890	5 2,0
931		895	900	904	909	914	918	923	928	932	937	6 2,4
932		942	946	951	956	960	965	970	974	979	984	7 2,8
933		988	993	997	*002	*007	*011	*016	*021	*025	*030	8 3,2
934	97	035	039	044	049	053	058	063	067	072	077	9 3,6
935		081	086	090	095	100	104	109	114	118	123	
936		128	132	137	142	146	151	155	160	165	169	
937		174	179	183	188	192	197	202	206	211	216	
938		220	225	230	234	239	243	248	253	257	262	
939		267	271	276	280	285	290	294	299	304	308	
940		313	317	322	327	331	336	340	345	350	354	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
940	97	313	317	322	327	331	336	340	345	350	354	
941		359	364	368	373	377	382	387	391	396	400	
942		405	410	414	419	424	428	433	437	442	447	
943		451	456	460	465	470	474	479	483	488	493	
944		497	502	506	511	516	520	525	529	534	539	
945		543	548	552	557	562	566	571	575	580	585	
946		589	594	598	603	607	612	617	621	626	630	
947		635	640	644	649	653	658	663	667	672	676	
948		681	685	690	695	699	704	708	713	717	722	
949		727	731	736	740	745	749	754	759	763	768	
950		772	777	782	786	791	795	800	804	809	813	5
951		818	823	827	832	836	841	845	850	855	859	1 0,5
952		864	868	873	877	882	886	891	896	900	905	2 1,0
953		909	914	918	923	928	932	937	941	946	950	3 1,5
954		955	959	964	968	973	978	982	987	991	996	4 2,0
955	98	000	005	009	014	019	023	028	032	037	041	5 2,5
956		046	050	055	059	064	068	073	078	082	087	6 3,0
957		091	096	100	105	109	114	118	123	127	132	7 3,5
958		137	141	146	150	155	159	164	168	173	177	8 4,0
959		182	186	191	195	200	204	209	214	218	223	9 4,5
960		227	232	236	241	245	250	254	259	263	268	
961		272	277	281	286	290	295	299	304	308	313	
962		318	322	327	331	336	340	345	349	354	358	
963		363	367	372	376	381	385	390	394	399	403	
964		408	412	417	421	426	430	435	439	444	448	
965		453	457	462	466	471	475	480	484	489	493	4
966		498	502	507	511	516	520	525	529	534	538	1 0,4
967		543	547	552	556	561	565	570	574	579	583	2 0,8
968		588	592	597	601	605	610	614	619	623	628	3 1,2
969		632	637	641	646	650	655	659	664	668	673	4 1,6
970		677	682	686	691	695	700	704	709	713	717	5 2,0
971		722	726	731	735	740	744	749	753	758	762	6 2,4
972		767	771	776	780	784	789	793	798	802	807	7 2,8
973		811	816	820	825	829	834	838	843	847	851	8 3,2
974		856	860	865	869	874	878	883	887	892	896	9 3,6
975		900	905	909	914	918	923	927	932	936	941	
976		945	949	954	958	963	967	972	976	981	985	
977		989	994	998	003	007	012	016	021	025	029	
978	99	034	038	043	047	052	056	061	065	069	074	
979		078	083	087	092	096	100	105	109	114	118	
980		123	127	131	136	140	145	149	154	158	162	
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
980	99	123	127	131	136	140	145	149	154	158	162	
981		167	171	176	180	185	189	193	198	202	207	
982		211	216	220	224	229	233	238	242	247	251	5
983		255	260	264	269	273	277	282	286	291	295	1 0,5
984		300	304	308	313	317	322	326	330	335	339	2 1,0
985		344	348	352	357	361	366	370	374	379	383	3 1,5
986		388	392	396	401	405	410	414	419	423	427	4 2,0
987		432	436	441	445	449	454	458	463	467	471	5 2,5
988		476	480	484	489	493	498	502	506	511	515	6 3,0
989		520	524	528	533	537	542	546	550	555	559	7 3,5
990		564	568	572	577	581	585	590	594	599	603	8 4,0
991		607	612	616	621	625	629	634	638	642	647	9 4,5
992		651	656	660	664	669	673	677	682	686	691	4
993		695	699	704	708	712	717	721	726	730	734	1 0,4
994		739	743	747	752	756	760	765	769	774	778	2 0,8
995		782	787	791	795	800	804	808	813	817	822	3 1,2
996		826	830	835	839	843	848	852	856	861	865	4 1,6
997		870	874	878	883	887	891	896	900	904	909	5 2,0
998		913	917	922	926	930	935	939	944	948	952	6 2,4
999		957	961	965	970	974	978	983	987	991	996	7 2,8
1000	00	000	004	009	013	017	022	026	030	035	039	8 3,2
												9 3,6
N.	L.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.

Die Ludolph'sche Zahl.

Der halbe Umfang des Kreises für den Radius $r = 1$ ist:

$$\pi = 3,14\ 159\ 265$$

$$\log \pi = 0,49\ 714\ 987.$$

Es ist ferner:

$$\pi^2 = 9,86\ 960\ 440, \quad \log \pi^2 = 0,99\ 429\ 975$$

$$\sqrt{\pi} = 1,77\ 245\ 385, \quad \log \sqrt{\pi} = 0,24\ 857\ 494$$

$$\sqrt[3]{\pi} = 1,46\ 459\ 189, \quad \log \sqrt[3]{\pi} = 0,16\ 571\ 662.$$

5
5
0
5
0
5
0
5
0
5
4
4
8
2
5
0
4
8
2
5

Tafel III.

Die Logarithmen der trigonometrischen Bahlen,
für die Winkel des ersten Quadranten
von Minute zu Minute.

Anmerkung.

Den Logarithmen der Sinus von 0° bis $89^\circ 43'$, der Cosinus von $0^\circ 17'$ bis 90° , der Tangenten von 0° bis $44^\circ 59'$ und der Cotangenten von 45° bis $89^\circ 59'$ ist die Kennziffer -10 anzuhängen.

st:

0°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	—	—	—	—	—	0,00 000	60
1	6,46 373	501,72	6,46 373	501,72	3,53 627	0,00 000	59
2	6,76 476	293,48	6,76 476	293,48	3,23 524	0,00 000	58
3	6,94 085	208,23	6,94 085	208,23	3,05 915	0,00 000	57
4	7,06 579	161,52	7,06 579	161,52	2,93 421	0,00 000	56
5	7,16 270	131,97	7,16 270	131,97	2,83 730	0,00 000	55
6	7,24 188	111,57	7,24 188	111,57	2,75 812	0,00 000	54
7	7,30 882	96,67	7,30 882	96,67	2,69 118	0,00 000	53
8	7,36 682	85,25	7,36 682	85,52	2,63 318	0,00 000	52
9	7,41 797	76,27	7,41 797	76,27	2,58 203	0,00 000	51
10	7,46 373	68,98	7,46 373	68,98	2,53 627	0,00 000	50
11	7,50 512	62,98	7,50 512	62,98	2,49 488	0,00 000	49
12	7,54 291	57,93	7,54 291	57,93	2,45 709	0,00 000	48
13	7,57 767	53,65	7,57 767	53,65	2,42 233	0,00 000	47
14	7,60 985	49,93	7,60 986	49,93	2,39 014	0,00 000	46
15	7,63 982	46,70	7,63 982	46,72	2,36 018	0,00 000	45
16	7,66 784	43,88	7,66 785	43,88	2,33 215	0,00 000	44
17	7,69 417	41,98	7,69 418	41,37	2,30 582	9,99 999	43
18	7,71 900	39,13	7,71 900	39,13	2,28 100	9,99 999	42
19	7,74 248	37,12	7,74 248	37,13	2,25 752	9,99 999	41
20	7,76 475	35,32	7,76 476	35,32	2,23 524	9,99 999	40
21	7,78 594	33,68	7,78 595	33,67	2,21 405	9,99 999	39
22	7,80 615	32,17	7,80 616	32,18	2,19 384	9,99 999	38
23	7,82 545	30,80	7,82 546	30,80	2,17 454	9,99 999	37
24	7,84 393	29,55	7,84 394	29,55	2,15 606	9,99 999	36
25	7,86 166	28,40	7,86 167	28,40	2,13 833	9,99 999	35
26	7,87 870	27,32	7,87 871	27,32	2,12 129	9,99 999	34
27	7,89 509	26,32	7,89 510	26,32	2,10 490	9,99 999	33
28	7,91 088	25,40	7,91 089	25,40	2,08 911	9,99 999	32
29	7,92 612	24,53	7,92 613	24,55	2,07 387	9,99 998	31
30	7,94 084	23,73	7,94 086	23,73	2,05 914	9,99 998	30
31	7,95 508	22,98	7,95 510	22,98	2,04 490	9,99 998	29
32	7,96 887	22,27	7,96 889	22,27	2,03 111	9,99 998	28
33	7,98 223	21,62	7,98 225	21,62	2,01 775	9,99 998	27
34	7,99 520	20,98	7,99 522	20,98	2,00 478	9,99 998	26
35	8,00 779	20,38	8,00 781	20,38	1,99 219	9,99 998	25
36	8,02 002	19,83	8,02 004	19,83	1,97 996	9,99 998	24
37	8,03 192	19,30	8,03 194	19,32	1,96 806	9,99 997	23
38	8,04 350	18,80	8,04 353	18,80	1,95 647	9,99 997	22
39	8,05 478	18,33	8,05 481	18,33	1,94 519	9,99 997	21
40	8,06 578	17,87	8,06 581	17,87	1,93 419	9,99 997	20
41	8,07 650	17,45	8,07 653	17,45	1,92 347	9,99 997	19
42	8,08 696	17,03	8,08 700	17,03	1,91 300	9,99 997	18
43	8,09 718	16,65	8,09 722	16,63	1,90 278	9,99 997	17
44	8,10 717	16,27	8,10 720	16,27	1,89 280	9,99 996	16
45	8,11 693	15,90	8,11 696	15,92	1,88 304	9,99 996	15
46	8,12 647	15,57	8,12 651	15,57	1,87 349	9,99 996	14
47	8,13 581	15,23	8,13 585	15,25	1,86 415	9,99 996	13
48	8,14 495	14,93	8,14 500	14,92	1,85 500	9,99 996	12
49	8,15 391	14,62	8,15 395	14,63	1,84 605	9,99 996	11
50	8,16 268	14,33	8,16 273	14,33	1,83 727	9,99 995	10
51	8,17 128	14,05	8,17 133	14,05	1,82 867	9,99 995	9
52	8,17 971	13,78	8,17 976	13,80	1,82 024	9,99 995	8
53	8,18 798	13,53	8,18 804	13,53	1,81 196	9,99 995	7
54	8,19 610	13,28	8,19 616	13,28	1,80 384	9,99 995	6
55	8,20 407	13,03	8,20 413	13,03	1,79 587	9,99 994	5
56	8,21 189	12,82	8,21 195	12,82	1,78 805	9,99 994	4
57	8,21 958	12,58	8,21 964	12,60	1,78 036	9,99 994	3
58	8,22 713	12,38	8,22 720	12,37	1,77 280	9,99 994	2
59	8,23 456	12,17	8,23 462	12,17	1,76 538	9,99 994	1
60	8,24 186	—	8,24 192	—	1,75 808	9,99 993	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

89°

1°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	8,24 186	11,95	8,24 192	11,97	1,75 808	9,99 993	60
1	8,24 903	11,77	8,24 910	11,77	1,75 090	9,99 993	59
2	8,25 609	11,58	8,25 616	11,60	1,74 384	9,99 993	58
3	8,26 304	11,40	8,26 312	11,40	1,73 688	9,99 993	57
4	8,26 988	11,22	8,26 996	11,22	1,73 004	9,99 992	56
5	8,27 661	11,05	8,27 669	11,05	1,72 331	9,99 992	55
6	8,28 324	10,88	8,28 332	10,90	1,71 668	9,99 992	54
7	8,28 977	10,73	8,28 986	10,72	1,71 014	9,99 992	53
8	8,29 621	10,57	8,29 629	10,57	1,70 371	9,99 992	52
9	8,30 255	10,40	8,30 263	10,42	1,69 737	9,99 991	51
10	8,30 879	10,27	8,30 888	10,28	1,69 112	9,99 991	50
11	8,31 495	10,13	8,31 505	10,12	1,68 495	9,99 991	49
12	8,32 103	9,98	8,32 112	9,98	1,67 888	9,99 990	48
13	8,32 702	9,83	8,32 711	9,85	1,67 289	9,99 990	47
14	8,33 292	9,72	8,33 302	9,73	1,66 698	9,99 990	46
15	8,33 875	9,58	8,33 886	9,58	1,66 114	9,99 990	45
16	8,34 450	9,47	8,34 461	9,47	1,65 539	9,99 989	44
17	8,35 018	9,33	8,35 029	9,35	1,64 971	9,99 989	43
18	8,35 578	9,22	8,35 590	9,22	1,64 410	9,99 989	42
19	8,36 131	9,12	8,36 143	9,10	1,63 857	9,99 989	41
20	8,36 678	8,98	8,36 689	9,00	1,63 311	9,99 988	40
21	8,37 217	8,88	8,37 229	8,88	1,62 771	9,99 988	39
22	8,37 750	8,77	8,37 762	8,78	1,62 238	9,99 988	38
23	8,38 276	8,67	8,38 289	8,67	1,61 711	9,99 987	37
24	8,38 796	8,57	8,38 809	8,57	1,61 191	9,99 987	36
25	8,39 310	8,47	8,39 323	8,48	1,60 677	9,99 987	35
26	8,39 818	8,37	8,39 832	8,37	1,60 168	9,99 986	34
27	8,40 320	8,27	8,40 334	8,27	1,59 666	9,99 986	33
28	8,40 816	8,18	8,40 830	8,18	1,59 170	9,99 986	32
29	8,41 307	8,08	8,41 321	8,10	1,58 679	9,99 985	31
30	8,41 792	8,00	8,41 807	8,00	1,58 193	9,99 985	30
31	8,42 272	7,90	8,42 287	7,92	1,57 713	9,99 985	29
32	8,42 746	7,83	8,42 762	7,83	1,57 238	9,99 984	28
33	8,43 216	7,73	8,43 232	7,73	1,56 768	9,99 984	27
34	8,43 680	7,65	8,43 696	7,67	1,56 304	9,99 984	26
35	8,44 139	7,58	8,44 156	7,58	1,55 844	9,99 983	25
36	8,44 594	7,50	8,44 611	7,50	1,55 389	9,99 983	24
37	8,45 044	7,42	8,45 061	7,43	1,54 939	9,99 983	23
38	8,45 489	7,35	8,45 507	7,35	1,54 493	9,99 982	22
39	8,45 930	7,27	8,45 948	7,28	1,54 052	9,99 982	21
40	8,46 366	7,22	8,46 385	7,20	1,53 615	9,99 982	20
41	8,46 799	7,12	8,46 817	7,13	1,53 183	9,99 981	19
42	8,47 226	7,07	8,47 245	7,07	1,52 755	9,99 981	18
43	8,47 650	6,98	8,47 669	7,00	1,52 331	9,99 981	17
44	8,48 069	6,93	8,48 089	6,93	1,51 911	9,99 980	16
45	8,48 485	6,85	8,48 505	6,87	1,51 495	9,99 980	15
46	8,48 896	6,80	8,48 917	6,80	1,51 083	9,99 979	14
47	8,49 304	6,73	8,49 325	6,73	1,50 675	9,99 979	13
48	8,49 708	6,67	8,49 729	6,68	1,50 271	9,99 979	12
49	8,50 108	6,60	8,50 130	6,62	1,49 870	9,99 978	11
50	8,50 504	6,55	8,50 527	6,55	1,49 473	9,99 978	10
51	8,50 897	6,50	8,50 920	6,50	1,49 080	9,99 977	9
52	8,51 287	6,43	8,51 310	6,43	1,48 690	9,99 977	8
53	8,51 673	6,37	8,51 696	6,38	1,48 304	9,99 977	7
54	8,52 055	6,32	8,52 079	6,33	1,47 921	9,99 976	6
55	8,52 434	6,27	8,52 459	6,27	1,47 541	9,99 976	5
56	8,52 810	6,22	8,52 835	6,22	1,47 165	9,99 975	4
57	8,53 183	6,15	8,53 208	6,17	1,46 792	9,99 975	3
58	8,53 552	6,12	8,53 578	6,12	1,46 422	9,99 974	2
59	8,53 919	6,05	8,53 945	6,05	1,46 055	9,99 974	1
60	8,54 282		8,54 308		1,45 692	9,99 974	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

2°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	'
0	8,54 282	6,00	8,54 308	6,02	1,45 692	9,99 974	60
1	8,54 642	5,95	8,54 669	5,97	1,45 331	9,99 973	59
2	8,54 999	5,92	8,55 027	5,92	1,44 973	9,99 972	58
3	8,55 354	5,85	8,55 382	5,87	1,44 618	9,99 973	57
4	8,55 705	5,82	8,55 734	5,82	1,44 266	9,99 972	56
5	8,56 054	5,77	8,56 083	5,77	1,43 917	9,99 971	55
6	8,56 400	5,72	8,56 429	5,73	1,43 571	9,99 971	54
7	8,56 743	5,68	8,56 773	5,68	1,43 227	9,99 970	53
8	8,57 084	5,62	8,57 114	5,63	1,42 886	9,99 970	52
9	8,57 421	5,60	8,57 452	5,60	1,42 548	9,99 969	51
10	8,57 757	5,53	8,57 788	5,55	1,42 212	9,99 969	50
11	8,58 089	5,50	8,58 121	5,50	1,41 879	9,99 968	49
12	8,58 419	5,47	8,58 451	5,47	1,41 549	9,99 968	48
13	8,58 747	5,42	8,58 779	5,43	1,41 221	9,99 967	47
14	8,59 072	5,38	8,59 105	5,38	1,40 895	9,99 967	46
15	8,59 395	5,33	8,59 428	5,35	1,40 572	9,99 967	45
16	8,59 715	5,30	8,59 749	5,32	1,40 251	9,99 966	44
17	8,60 033	5,27	8,60 068	5,27	1,39 932	9,99 966	43
18	8,60 349	5,22	8,60 384	5,23	1,39 616	9,99 965	42
19	8,60 662	5,18	8,60 698	5,18	1,39 302	9,99 964	41
20	8,60 973	5,15	8,61 009	5,17	1,38 991	9,99 964	40
21	8,61 282	5,12	8,61 319	5,12	1,38 681	9,99 963	39
22	8,61 589	5,08	8,61 626	5,08	1,38 374	9,99 963	38
23	8,61 894	5,03	8,61 931	5,05	1,38 069	9,99 962	37
24	8,62 196	5,02	8,62 234	5,02	1,37 766	9,99 962	36
25	8,62 497	4,97	8,62 535	4,98	1,37 465	9,99 961	35
26	8,62 795	4,93	8,62 834	4,95	1,37 166	9,99 961	34
27	8,63 091	4,90	8,63 131	4,92	1,36 869	9,99 960	33
28	8,63 385	4,88	8,63 426	4,87	1,36 574	9,99 960	32
29	8,63 678	4,83	8,63 718	4,85	1,36 282	9,99 959	31
30	8,63 968	4,80	8,64 009	4,82	1,35 991	9,99 959	30
31	8,64 256	4,78	8,64 298	4,78	1,35 702	9,99 958	29
32	8,64 543	4,73	8,64 585	4,75	1,35 415	9,99 958	28
33	8,64 827	4,72	8,64 870	4,73	1,35 130	9,99 957	27
34	8,65 110	4,68	8,65 154	4,68	1,34 846	9,99 956	26
35	8,65 391	4,65	8,65 435	4,67	1,34 565	9,99 956	25
36	8,65 670	4,62	8,65 715	4,63	1,34 285	9,99 955	24
37	8,65 947	4,60	8,65 993	4,60	1,34 007	9,99 955	23
38	8,66 223	4,57	8,66 269	4,57	1,33 731	9,99 954	22
39	8,66 497	4,53	8,66 543	4,55	1,33 457	9,99 954	21
40	8,66 769	4,50	8,66 816	4,52	1,33 184	9,99 953	20
41	8,67 039	4,48	8,67 087	4,48	1,32 913	9,99 952	19
42	8,67 308	4,45	8,67 356	4,47	1,32 644	9,99 952	18
43	8,67 575	4,43	8,67 624	4,43	1,32 376	9,99 951	17
44	8,67 841	4,38	8,67 890	4,40	1,32 110	9,99 951	16
45	8,68 104	4,38	8,68 154	4,38	1,31 846	9,99 950	15
46	8,68 367	4,33	8,68 417	4,35	1,31 583	9,99 949	14
47	8,68 627	4,32	8,68 678	4,33	1,31 322	9,99 949	13
48	8,68 886	4,30	8,68 938	4,30	1,31 062	9,99 948	12
49	8,69 144	4,27	8,69 196	4,28	1,30 804	9,99 948	11
50	8,69 400	4,23	8,69 453	4,25	1,30 547	9,99 947	10
51	8,69 654	4,22	8,69 708	4,23	1,30 292	9,99 946	9
52	8,69 907	4,20	8,69 962	4,20	1,30 038	9,99 946	8
53	8,70 159	4,17	8,70 214	4,18	1,29 786	9,99 945	7
54	8,70 409	4,15	8,70 465	4,15	1,29 535	9,99 944	6
55	8,70 658	4,12	8,70 714	4,13	1,29 286	9,99 944	5
56	8,70 905	4,10	8,70 962	4,10	1,29 038	9,99 943	4
57	8,71 151	4,07	8,71 208	4,08	1,28 792	9,99 942	3
58	8,71 395	4,05	8,71 453	4,07	1,28 547	9,99 942	2
59	8,71 638	4,03	8,71 697	4,05	1,28 303	9,99 941	1
60	8,71 880		8,71 940		1,28 060	9,99 940	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	'

87°

3°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
64	0	8,71 880	4,00	8,71 940	4,02	1,28 060	60
58	1	8,72 120	3,98	8,72 181	3,98	1,27 819	59
55	2	8,72 359	3,97	8,72 420	3,98	1,27 580	58
54	3	8,72 597	3,95	8,72 659	3,95	1,27 341	57
51	4	8,72 834	3,92	8,72 896	3,93	1,27 104	56
51	5	8,73 069	3,90	8,73 132	3,90	1,26 868	55
51	6	8,73 303	3,87	8,73 366	3,90	1,26 634	54
52	7	8,73 535	3,87	8,73 600	3,87	1,26 400	53
51	8	8,73 767	3,88	8,73 832	3,85	1,26 168	52
50	9	8,73 997	3,82	8,74 063	3,82	1,25 937	51
49	10	8,74 226	3,80	8,74 292	3,82	1,25 708	50
48	11	8,74 454	3,77	8,74 521	3,78	1,25 479	49
47	12	8,74 680	3,77	8,74 748	3,78	1,25 252	48
46	13	8,74 906	3,73	8,74 974	3,77	1,25 026	47
45	14	8,75 130	3,72	8,75 199	3,73	1,24 801	46
44	15	8,75 353	3,70	8,75 423	3,70	1,24 577	45
43	16	8,75 575	3,67	8,75 645	3,70	1,24 355	44
42	17	8,75 795	3,67	8,75 867	3,67	1,24 133	43
41	18	8,76 015	3,65	8,76 087	3,67	1,23 913	42
40	19	8,76 234	3,62	8,76 306	3,65	1,23 694	41
39	20	8,76 451	3,60	8,76 525	3,62	1,23 475	40
38	21	8,76 667	3,60	8,76 742	3,60	1,23 258	39
37	22	8,76 883	3,57	8,76 958	3,58	1,23 042	38
36	23	8,77 097	3,55	8,77 173	3,57	1,22 827	37
35	24	8,77 310	3,53	8,77 387	3,55	1,22 613	36
34	25	8,77 522	3,52	8,77 600	3,52	1,22 400	35
33	26	8,77 733	3,50	8,77 811	3,52	1,22 189	34
32	27	8,77 943	3,48	8,78 022	3,50	1,21 978	33
31	28	8,78 152	3,47	8,78 232	3,48	1,21 768	32
30	29	8,78 360	3,47	8,78 441	3,47	1,21 559	31
29	30	8,78 568	3,43	8,78 649	3,43	1,21 351	30
28	31	8,78 774	3,42	8,78 855	3,43	1,21 145	29
27	32	8,78 979	3,40	8,79 061	3,42	1,20 939	28
26	33	8,79 183	3,38	8,79 266	3,40	1,20 734	27
25	34	8,79 386	3,37	8,79 470	3,38	1,20 530	26
24	35	8,79 588	3,35	8,79 673	3,37	1,20 327	25
23	36	8,79 789	3,35	8,79 875	3,35	1,20 125	24
22	37	8,79 990	3,32	8,80 076	3,35	1,19 924	23
21	38	8,80 189	3,32	8,80 277	3,32	1,19 723	22
20	39	8,80 388	3,28	8,80 476	3,30	1,19 524	21
19	40	8,80 585	3,28	8,80 674	3,30	1,19 326	20
18	41	8,80 782	3,27	8,80 872	3,27	1,19 128	19
17	42	8,80 978	3,25	8,81 068	3,27	1,18 932	18
16	43	8,81 173	3,23	8,81 264	3,25	1,18 736	17
15	44	8,81 367	3,22	8,81 459	3,23	1,18 541	16
14	45	8,81 560	3,20	8,81 653	3,22	1,18 347	15
13	46	8,81 752	3,20	8,81 846	3,20	1,18 154	14
12	47	8,81 944	3,17	8,82 038	3,20	1,17 962	13
11	48	8,82 134	3,17	8,82 230	3,17	1,17 770	12
10	49	8,82 324	3,15	8,82 420	3,17	1,17 580	11
9	50	8,82 513	3,13	8,82 610	3,15	1,17 390	10
8	51	8,82 701	3,12	8,82 799	3,13	1,17 201	9
7	52	8,82 888	3,12	8,82 987	3,13	1,17 013	8
6	53	8,83 075	3,10	8,83 175	3,10	1,16 825	7
5	54	8,83 261	3,08	8,83 361	3,10	1,16 639	6
4	55	8,83 446	3,07	8,83 547	3,08	1,16 453	5
3	56	8,83 630	3,05	8,83 732	3,07	1,16 268	4
2	57	8,83 813	3,05	8,83 916	3,07	1,16 084	3
1	58	8,83 996	3,02	8,84 100	3,03	1,15 900	2
0	59	8,84 177	3,02	8,84 282	3,03	1,15 718	1
0	60	8,84 358		8,84 464		1,15 536	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

86°

4°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	8,84 358		8,84 464		1,15 536	9,99 894	60
1	8,84 539	3,02	8,84 646	3,03	1,15 354	9,99 893	59
2	8,84 718	2,98	8,84 826	3,00	1,15 174	9,99 892	58
3	8,84 897	2,97	8,85 006	2,98	1,14 994	9,99 891	57
4	8,85 075	2,95	8,85 185	2,97	1,14 815	9,99 891	56
5	8,85 252	2,95	8,85 363	2,97	1,14 637	9,99 890	55
6	8,85 429	2,93	8,85 540	2,95	1,14 460	9,99 889	54
7	8,85 605	2,92	8,85 717	2,93	1,14 283	9,99 888	53
8	8,85 780	2,92	8,85 893	2,93	1,14 107	9,99 887	52
9	8,85 955	2,88	8,86 069	2,90	1,13 931	9,99 886	51
10	8,86 128	2,88	8,86 243	2,90	1,13 757	9,99 885	50
11	8,86 301	2,88	8,86 417	2,90	1,13 583	9,99 884	49
12	8,86 474	2,85	8,86 591	2,87	1,13 409	9,99 883	48
13	8,86 645	2,85	8,86 763	2,87	1,13 237	9,99 882	47
14	8,86 816	2,85	8,86 935	2,85	1,13 065	9,99 881	46
15	8,86 987	2,82	8,87 106	2,85	1,12 894	9,99 880	45
16	8,87 156	2,82	8,87 277	2,83	1,12 723	9,99 879	44
17	8,87 325	2,82	8,87 447	2,82	1,12 553	9,99 879	43
18	8,87 494	2,78	8,87 616	2,82	1,12 384	9,99 878	42
19	8,87 661	2,80	8,87 785	2,80	1,12 215	9,99 877	41
20	8,87 829	2,77	8,87 953	2,78	1,12 047	9,99 876	40
21	8,87 995	2,77	8,88 120	2,78	1,11 880	9,99 875	39
22	8,88 161	2,75	8,88 287	2,77	1,11 713	9,99 874	38
23	8,88 326	2,73	8,88 453	2,75	1,11 547	9,99 873	37
24	8,88 490	2,73	8,88 618	2,75	1,11 382	9,99 872	36
25	8,88 654	2,72	8,88 783	2,75	1,11 217	9,99 871	35
26	8,88 817	2,72	8,88 948	2,72	1,11 052	9,99 870	34
27	8,88 980	2,70	8,89 111	2,72	1,10 889	9,99 869	33
28	8,89 142	2,70	8,89 274	2,72	1,10 726	9,99 868	32
29	8,89 304	2,67	8,89 437	2,68	1,10 563	9,99 867	31
30	8,89 464	2,68	8,89 598	2,70	1,10 402	9,99 866	30
31	8,89 625	2,65	8,89 760	2,67	1,10 240	9,99 865	29
32	8,89 784	2,65	8,89 920	2,67	1,10 080	9,99 864	28
33	8,89 943	2,65	8,90 080	2,67	1,09 920	9,99 863	27
34	8,90 102	2,63	8,90 240	2,65	1,09 760	9,99 862	26
35	8,90 260	2,62	8,90 399	2,63	1,09 601	9,99 861	25
36	8,90 417	2,62	8,90 557	2,63	1,09 443	9,99 860	24
37	8,90 574	2,60	8,90 715	2,62	1,09 285	9,99 859	23
38	8,90 730	2,58	8,90 872	2,62	1,09 128	9,99 858	22
39	8,90 885	2,58	8,91 029	2,60	1,08 971	9,99 857	21
40	8,91 040	2,58	8,91 185	2,58	1,08 815	9,99 856	20
41	8,91 195	2,57	8,91 340	2,58	1,08 660	9,99 855	19
42	8,91 349	2,55	8,91 495	2,58	1,08 505	9,99 854	18
43	8,91 502	2,55	8,91 650	2,55	1,08 350	9,99 853	17
44	8,91 655	2,53	8,91 803	2,57	1,08 197	9,99 852	16
45	8,91 807	2,53	8,91 957	2,55	1,08 043	9,99 851	15
46	8,91 959	2,52	8,92 110	2,53	1,07 890	9,99 850	14
47	8,92 110	2,52	8,92 262	2,53	1,07 738	9,99 849	13
48	8,92 261	2,50	8,92 414	2,52	1,07 586	9,99 847	12
49	8,92 411	2,50	8,92 565	2,52	1,07 435	9,99 846	11
50	8,92 561	2,48	8,92 716	2,50	1,07 284	9,99 845	10
51	8,92 710	2,48	8,92 866	2,50	1,07 134	9,99 844	9
52	8,92 859	2,47	8,93 016	2,48	1,06 984	9,99 843	8
53	8,93 007	2,45	8,93 165	2,47	1,06 835	9,99 842	7
54	8,93 154	2,45	8,93 313	2,48	1,06 687	9,99 841	6
55	8,93 301	2,45	8,93 462	2,45	1,06 538	9,99 840	5
56	8,93 448	2,43	8,93 609	2,45	1,06 391	9,99 839	4
57	8,93 594	2,43	8,93 756	2,45	1,06 244	9,99 838	3
58	8,93 740	2,42	8,93 903	2,43	1,06 097	9,99 837	2
59	8,93 885	2,42	8,94 049	2,43	1,05 951	9,99 836	1
60	8,94 030		8,94 195		1,05 805	9,99 834	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

5°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	8,94 030	2,40	8,94 195	2,42	1,05 805	9,99 834	60
1	8,94 174	2,38	8,94 340	2,42	1,05 660	9,99 833	59
2	8,94 317	2,40	8,94 485	2,42	1,05 515	9,99 832	58
3	8,94 461	2,37	8,94 630	2,38	1,05 370	9,99 831	57
4	8,94 603	2,38	8,94 773	2,40	1,05 227	9,99 830	56
5	8,94 746	2,35	8,94 917	2,38	1,05 083	9,99 829	55
6	8,94 887	2,37	8,95 060	2,37	1,04 940	9,99 828	54
7	8,95 029	2,35	8,95 202	2,37	1,04 798	9,99 827	53
8	8,95 170	2,33	8,95 344	2,37	1,04 656	9,99 825	52
9	8,95 310	2,33	8,95 486	2,37	1,04 514	9,99 824	51
10	8,95 450	2,32	8,95 627	2,35	1,04 373	9,99 823	50
11	8,95 589	2,32	8,95 767	2,33	1,04 233	9,99 822	49
12	8,95 728	2,32	8,95 908	2,35	1,04 092	9,99 821	48
13	8,95 867	2,30	8,96 047	2,32	1,03 953	9,99 820	47
14	8,96 005	2,30	8,96 187	2,33	1,03 813	9,99 819	46
15	8,96 143	2,28	8,96 325	2,30	1,03 675	9,99 817	45
16	8,96 280	2,28	8,96 464	2,32	1,03 536	9,99 816	44
17	8,96 417	2,27	8,96 602	2,30	1,03 398	9,99 815	43
18	8,96 553	2,27	8,96 739	2,28	1,03 261	9,99 814	42
19	8,96 689	2,27	8,96 877	2,30	1,03 123	9,99 813	41
20	8,96 825	2,25	8,97 013	2,27	1,02 987	9,99 812	40
21	8,96 960	2,25	8,97 150	2,28	1,02 850	9,99 810	39
22	8,97 095	2,23	8,97 285	2,25	1,02 715	9,99 809	38
23	8,97 229	2,23	8,97 421	2,27	1,02 579	9,99 808	37
24	8,97 363	2,22	8,97 556	2,25	1,02 444	9,99 807	36
25	8,97 496	2,22	8,97 691	2,25	1,02 309	9,99 806	35
26	8,97 629	2,22	8,97 825	2,23	1,02 175	9,99 804	34
27	8,97 762	2,20	8,97 959	2,23	1,02 041	9,99 803	33
28	8,97 894	2,20	8,98 092	2,22	1,01 908	9,99 802	32
29	8,98 026	2,18	8,98 225	2,22	1,01 775	9,99 801	31
30	8,98 157	2,18	8,98 358	2,22	1,01 642	9,99 800	30
31	8,98 288	2,18	8,98 490	2,20	1,01 510	9,99 798	29
32	8,98 419	2,17	8,98 622	2,20	1,01 378	9,99 797	28
33	8,98 549	2,17	8,98 753	2,18	1,01 247	9,99 796	27
34	8,98 679	2,15	8,98 884	2,18	1,01 116	9,99 795	26
35	8,98 808	2,15	8,99 015	2,17	1,00 985	9,99 793	25
36	8,98 937	2,15	8,99 145	2,17	1,00 855	9,99 792	24
37	8,99 066	2,13	8,99 275	2,17	1,00 725	9,99 791	23
38	8,99 194	2,13	8,99 405	2,17	1,00 595	9,99 790	22
39	8,99 322	2,13	8,99 534	2,15	1,00 466	9,99 788	21
40	8,99 450	2,12	8,99 662	2,13	1,00 338	9,99 787	20
41	8,99 577	2,12	8,99 791	2,15	1,00 209	9,99 786	19
42	8,99 704	2,10	8,99 919	2,12	1,00 081	9,99 785	18
43	8,99 830	2,10	9,00 046	2,12	0,99 954	9,99 783	17
44	8,99 956	2,08	9,00 174	2,12	0,99 826	9,99 782	16
45	9,00 082	2,08	9,00 301	2,10	0,99 699	9,99 781	15
46	9,00 207	2,07	9,00 427	2,10	0,99 573	9,99 780	14
47	9,00 332	2,07	9,00 553	2,10	0,99 447	9,99 778	13
48	9,00 456	2,05	9,00 679	2,10	0,99 321	9,99 777	12
49	9,00 581	2,05	9,00 805	2,08	0,99 195	9,99 776	11
50	9,00 704	2,07	9,00 930	2,08	0,99 070	9,99 775	10
51	9,00 828	2,05	9,01 055	2,07	0,98 945	9,99 773	9
52	9,00 951	2,05	9,01 179	2,07	0,98 821	9,99 772	8
53	9,01 074	2,03	9,01 303	2,07	0,98 697	9,99 771	7
54	9,01 196	2,03	9,01 427	2,05	0,98 573	9,99 769	6
55	9,01 318	2,03	9,01 550	2,05	0,98 450	9,99 768	5
56	9,01 440	2,02	9,01 673	2,05	0,98 327	9,99 767	4
57	9,01 561	2,02	9,01 796	2,03	0,98 204	9,99 765	3
58	9,01 682	2,02	9,01 918	2,03	0,98 082	9,99 764	2
59	9,01 803	2,00	9,02 040	2,03	0,97 960	9,99 763	1
60	9,01 923	2,00	9,02 162	2,03	0,97 838	9,99 761	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

84°

6°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	9,01 923	2,00	9,02 162	2,02	0,97 838	9,99 761	60
1	9,02 043	2,00	9,02 283	2,02	0,97 717	9,99 760	59
2	9,02 163	2,00	9,02 404	2,02	0,97 596	9,99 759	58
3	9,02 283	1,98	9,02 525	2,00	0,97 475	9,99 757	57
4	9,02 402	1,97	9,02 645	2,02	0,97 355	9,99 756	56
5	9,02 520	1,98	9,02 766	1,98	0,97 234	9,99 755	55
6	9,02 639	1,97	9,02 885	2,00	0,97 115	9,99 753	54
7	9,02 757	1,95	9,03 005	1,98	0,96 995	9,99 752	53
8	9,02 874	1,97	9,03 124	1,97	0,96 876	9,99 751	52
9	9,02 992	1,95	9,03 242	1,98	0,96 758	9,99 749	51
10	9,03 109	1,95	9,03 361	1,97	0,96 639	9,99 748	50
11	9,03 226	1,93	9,03 479	1,97	0,96 521	9,99 747	49
12	9,03 342	1,93	9,03 597	1,95	0,96 403	9,99 745	48
13	9,03 458	1,93	9,03 714	1,97	0,96 286	9,99 744	47
14	9,03 574	1,93	9,03 832	1,93	0,96 168	9,99 742	46
15	9,03 690	1,92	9,03 948	1,95	0,96 052	9,99 741	45
16	9,03 805	1,92	9,04 065	1,93	0,95 935	9,99 740	44
17	9,03 920	1,90	9,04 181	1,93	0,95 819	9,99 738	43
18	9,04 034	1,92	9,04 297	1,93	0,95 703	9,99 737	42
19	9,04 149	1,88	9,04 413	1,92	0,95 587	9,99 736	41
20	9,04 262	1,90	9,04 528	1,92	0,95 472	9,99 734	40
21	9,04 376	1,90	9,04 643	1,92	0,95 357	9,99 733	39
22	9,04 490	1,88	9,04 758	1,92	0,95 242	9,99 731	38
23	9,04 603	1,87	9,04 873	1,90	0,95 127	9,99 730	37
24	9,04 715	1,88	9,04 987	1,90	0,95 013	9,99 728	36
25	9,04 828	1,87	9,05 101	1,88	0,94 899	9,99 727	35
26	9,04 940	1,87	9,05 214	1,90	0,94 786	9,99 726	34
27	9,05 052	1,87	9,05 328	1,88	0,94 672	9,99 724	33
28	9,05 164	1,85	9,05 441	1,87	0,94 559	9,99 723	32
29	9,05 275	1,85	9,05 553	1,88	0,94 447	9,99 721	31
30	9,05 386	1,85	9,05 666	1,87	0,94 334	9,99 720	30
31	9,05 497	1,83	9,05 778	1,87	0,94 222	9,99 718	29
32	9,05 607	1,83	9,05 890	1,87	0,94 110	9,99 717	28
33	9,05 717	1,83	9,06 002	1,85	0,93 998	9,99 716	27
34	9,05 827	1,83	9,06 113	1,85	0,93 887	9,99 714	26
35	9,05 937	1,82	9,06 224	1,85	0,93 776	9,99 713	25
36	9,06 046	1,82	9,06 335	1,83	0,93 665	9,99 711	24
37	9,06 155	1,82	9,06 445	1,85	0,93 555	9,99 710	23
38	9,06 264	1,80	9,06 556	1,83	0,93 444	9,99 708	22
39	9,06 372	1,82	9,06 666	1,82	0,93 334	9,99 707	21
40	9,06 481	1,80	9,06 775	1,83	0,93 225	9,99 705	20
41	9,06 589	1,78	9,06 885	1,82	0,93 115	9,99 704	19
42	9,06 696	1,80	9,06 994	1,82	0,93 006	9,99 702	18
43	9,06 804	1,78	9,07 103	1,82	0,92 897	9,99 701	17
44	9,06 911	1,78	9,07 211	1,80	0,92 789	9,99 699	16
45	9,07 018	1,77	9,07 320	1,82	0,92 680	9,99 698	15
46	9,07 124	1,78	9,07 428	1,80	0,92 572	9,99 696	14
47	9,07 231	1,77	9,07 536	1,78	0,92 464	9,99 695	13
48	9,07 337	1,75	9,07 643	1,80	0,92 357	9,99 693	12
49	9,07 442	1,77	9,07 751	1,78	0,92 249	9,99 692	11
50	9,07 548	1,75	9,07 858	1,77	0,92 142	9,99 690	10
51	9,07 653	1,75	9,07 964	1,78	0,92 036	9,99 689	9
52	9,07 758	1,75	9,08 071	1,77	0,91 929	9,99 687	8
53	9,07 863	1,75	9,08 177	1,77	0,91 823	9,99 686	7
54	9,07 968	1,73	9,08 283	1,77	0,91 717	9,99 684	6
55	9,08 072	1,73	9,08 389	1,77	0,91 611	9,99 683	5
56	9,08 176	1,73	9,08 495	1,75	0,91 505	9,99 681	4
57	9,08 280	1,72	9,08 600	1,75	0,91 400	9,99 680	3
58	9,08 383	1,72	9,08 705	1,75	0,91 295	9,99 678	2
59	9,08 486	1,72	9,08 810	1,73	0,91 190	9,99 677	1
60	9,08 589	1,72	9,08 914	1,73	0,91 086	9,99 675	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

7°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	9,08 589		9,08 914		0,91 086	9,99 675	60
1	9,08 692	1,72	9,09 019	1,75	0,90 981	9,99 674	59
2	9,08 795	1,72	9,09 123	1,73	0,90 877	9,99 672	58
3	9,08 897	1,70	9,09 227	1,72	0,90 773	9,99 670	57
4	9,08 999	1,70	9,09 330	1,73	0,90 670	9,99 669	56
5	9,09 101	1,68	9,09 434	1,72	0,90 566	9,99 667	55
6	9,09 202	1,70	9,09 537	1,72	0,90 463	9,99 666	54
7	9,09 304	1,68	9,09 640	1,70	0,90 360	9,99 664	53
8	9,09 405	1,68	9,09 742	1,72	0,90 258	9,99 663	52
9	9,09 506	1,67	9,09 845	1,70	0,90 155	9,99 661	51
10	9,09 606	1,68	9,09 947	1,70	0,90 053	9,99 659	50
11	9,09 707	1,67	9,10 049	1,68	0,89 951	9,99 658	49
12	9,09 807	1,67	9,10 150	1,70	0,89 850	9,99 656	48
13	9,09 907	1,65	9,10 252	1,68	0,89 748	9,99 655	47
14	9,10 006	1,67	9,10 353	1,68	0,89 647	9,99 653	46
15	9,10 106	1,65	9,10 454	1,68	0,89 546	9,99 651	45
16	9,10 205	1,65	9,10 555	1,68	0,89 445	9,99 650	44
17	9,10 304	1,63	9,10 656	1,67	0,89 344	9,99 648	43
18	9,10 402	1,65	9,10 756	1,67	0,89 244	9,99 647	42
19	9,10 501	1,63	9,10 856	1,67	0,89 144	9,99 645	41
20	9,10 599	1,63	9,10 956	1,67	0,89 044	9,99 643	40
21	9,10 697	1,63	9,11 056	1,65	0,88 944	9,99 642	39
22	9,10 795	1,63	9,11 155	1,65	0,88 845	9,99 640	38
23	9,10 893	1,62	9,11 254	1,65	0,88 746	9,99 638	37
24	9,10 990	1,62	9,11 353	1,65	0,88 647	9,99 637	36
25	9,11 087	1,62	9,11 452	1,65	0,88 548	9,99 635	35
26	9,11 184	1,62	9,11 551	1,63	0,88 449	9,99 633	34
27	9,11 281	1,60	9,11 649	1,63	0,88 351	9,99 632	33
28	9,11 377	1,62	9,11 747	1,63	0,88 253	9,99 630	32
29	9,11 474	1,60	9,11 845	1,63	0,88 155	9,99 629	31
30	9,11 570	1,60	9,11 943	1,62	0,88 057	9,99 627	30
31	9,11 666	1,58	9,12 040	1,63	0,87 960	9,99 625	29
32	9,11 761	1,60	9,12 138	1,62	0,87 862	9,99 624	28
33	9,11 857	1,58	9,12 235	1,62	0,87 765	9,99 622	27
34	9,11 952	1,58	9,12 332	1,60	0,87 668	9,99 620	26
35	9,12 047	1,58	9,12 428	1,62	0,87 572	9,99 618	25
36	9,12 142	1,57	9,12 525	1,60	0,87 475	9,99 617	24
37	9,12 236	1,58	9,12 621	1,60	0,87 379	9,99 615	23
38	9,12 331	1,57	9,12 717	1,60	0,87 283	9,99 613	22
39	9,12 425	1,57	9,12 813	1,60	0,87 187	9,99 612	21
40	9,12 519	1,55	9,12 909	1,58	0,87 091	9,99 610	20
41	9,12 612	1,57	9,13 004	1,58	0,86 996	9,99 608	19
42	9,12 706	1,55	9,13 099	1,58	0,86 901	9,99 607	18
43	9,12 799	1,55	9,13 194	1,58	0,86 806	9,99 605	17
44	9,12 892	1,55	9,13 289	1,58	0,86 711	9,99 603	16
45	9,12 985	1,55	9,13 384	1,57	0,86 616	9,99 601	15
46	9,13 078	1,55	9,13 478	1,58	0,86 522	9,99 600	14
47	9,13 171	1,53	9,13 573	1,57	0,86 427	9,99 598	13
48	9,13 263	1,53	9,13 667	1,57	0,86 333	9,99 596	12
49	9,13 355	1,53	9,13 761	1,55	0,86 239	9,99 595	11
50	9,13 447	1,53	9,13 854	1,57	0,86 146	9,99 593	10
51	9,13 539	1,52	9,13 948	1,55	0,86 052	9,99 591	9
52	9,13 630	1,53	9,14 041	1,55	0,85 959	9,99 589	8
53	9,13 722	1,52	9,14 134	1,55	0,85 866	9,99 588	7
54	9,13 813	1,52	9,14 227	1,55	0,85 773	9,99 586	6
55	9,13 904	1,50	9,14 320	1,53	0,85 680	9,99 584	5
56	9,13 994	1,52	9,14 412	1,53	0,85 588	9,99 582	4
57	9,14 085	1,50	9,14 504	1,55	0,85 496	9,99 581	3
58	9,14 175	1,52	9,14 597	1,52	0,85 403	9,99 579	2
59	9,14 266	1,50	9,14 688	1,53	0,85 312	9,99 577	1
60	9,14 356		9,14 780		0,85 220	9,99 575	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

82°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	
0	9,14 356	1,48	9,14 780	1,53	0,85 220	9,99 575	60
1	9,14 445	1,50	9,14 872	1,52	0,85 128	9,99 574	59
2	9,14 535	1,48	9,14 963	1,52	0,85 037	9,99 572	58
3	9,14 624	1,50	9,15 054	1,52	0,84 946	9,99 570	57
4	9,14 714	1,48	9,15 145	1,52	0,84 855	9,99 568	56
5	9,14 803	1,47	9,15 236	1,52	0,84 764	9,99 566	55
6	9,14 891	1,48	9,15 327	1,50	0,84 673	9,99 565	54
7	9,14 980	1,48	9,15 417	1,52	0,84 583	9,99 563	53
8	9,15 069	1,48	9,15 508	1,52	0,84 492	9,99 561	52
9	9,15 157	1,47	9,15 598	1,50	0,84 402	9,99 559	51
10	9,15 245	1,47	9,15 688	1,50	0,84 312	9,99 557	50
11	9,15 333	1,47	9,15 777	1,48	0,84 223	9,99 556	49
12	9,15 421	1,45	9,15 867	1,50	0,84 133	9,99 554	48
13	9,15 508	1,47	9,15 956	1,48	0,84 044	9,99 552	47
14	9,15 596	1,45	9,16 046	1,50	0,83 954	9,99 550	46
15	9,15 683	1,45	9,16 135	1,48	0,83 865	9,99 548	45
16	9,15 770	1,45	9,16 224	1,48	0,83 776	9,99 546	44
17	9,15 857	1,45	9,16 312	1,47	0,83 688	9,99 545	43
18	9,15 944	1,43	9,16 401	1,48	0,83 599	9,99 543	42
19	9,16 030	1,43	9,16 489	1,47	0,83 511	9,99 541	41
20	9,16 116	1,43	9,16 577	1,47	0,83 423	9,99 539	40
21	9,16 203	1,45	9,16 665	1,47	0,83 335	9,99 537	39
22	9,16 289	1,43	9,16 753	1,47	0,83 247	9,99 535	38
23	9,16 374	1,42	9,16 841	1,47	0,83 159	9,99 533	37
24	9,16 460	1,43	9,16 928	1,45	0,83 072	9,99 532	36
25	9,16 545	1,42	9,17 016	1,47	0,82 984	9,99 530	35
26	9,16 631	1,43	9,17 103	1,45	0,82 897	9,99 528	34
27	9,16 716	1,42	9,17 190	1,45	0,82 810	9,99 526	33
28	9,16 801	1,42	9,17 277	1,45	0,82 723	9,99 524	32
29	9,16 886	1,42	9,17 363	1,43	0,82 637	9,99 522	31
30	9,16 970	1,40	9,17 450	1,45	0,82 550	9,99 520	30
31	9,17 055	1,42	9,17 536	1,43	0,82 464	9,99 518	29
32	9,17 139	1,40	9,17 622	1,43	0,82 378	9,99 517	28
33	9,17 223	1,40	9,17 708	1,43	0,82 292	9,99 515	27
34	9,17 307	1,40	9,17 794	1,43	0,82 206	9,99 513	26
35	9,17 391	1,38	9,17 880	1,43	0,82 120	9,99 511	25
36	9,17 474	1,40	9,17 965	1,42	0,82 035	9,99 509	24
37	9,17 558	1,38	9,18 051	1,43	0,81 949	9,99 507	23
38	9,17 641	1,38	9,18 136	1,42	0,81 864	9,99 505	22
39	9,17 724	1,38	9,18 221	1,42	0,81 779	9,99 503	21
40	9,17 807	1,38	9,18 306	1,42	0,81 694	9,99 501	20
41	9,17 890	1,38	9,18 391	1,42	0,81 609	9,99 499	19
42	9,17 973	1,37	9,18 475	1,40	0,81 525	9,99 497	18
43	9,18 055	1,37	9,18 560	1,42	0,81 440	9,99 495	17
44	9,18 137	1,37	9,18 644	1,40	0,81 356	9,99 494	16
45	9,18 220	1,38	9,18 728	1,40	0,81 272	9,99 492	15
46	9,18 302	1,37	9,18 812	1,40	0,81 188	9,99 490	14
47	9,18 383	1,35	9,18 896	1,40	0,81 104	9,99 488	13
48	9,18 465	1,37	9,18 979	1,38	0,81 021	9,99 486	12
49	9,18 547	1,37	9,19 063	1,40	0,80 937	9,99 484	11
50	9,18 628	1,35	9,19 146	1,38	0,80 854	9,99 482	10
51	9,18 709	1,35	9,19 229	1,38	0,80 771	9,99 480	9
52	9,18 790	1,35	9,19 312	1,38	0,80 688	9,99 478	8
53	9,18 871	1,35	9,19 395	1,38	0,80 605	9,99 476	7
54	9,18 952	1,35	9,19 478	1,38	0,80 522	9,99 474	6
55	9,19 033	1,35	9,19 561	1,38	0,80 439	9,99 472	5
56	9,19 113	1,33	9,19 643	1,37	0,80 357	9,99 470	4
57	9,19 193	1,33	9,19 725	1,37	0,80 275	9,99 468	3
58	9,19 273	1,33	9,19 807	1,37	0,80 193	9,99 466	2
59	9,19 353	1,33	9,19 889	1,37	0,80 111	9,99 464	1
60	9,19 433	1,33	9,19 971	1,37	0,80 029	9,99 462	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	

9°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,19 433	1,33	9,19 971	1,37	0,80 029	9,99 462	0,03	60
1	9,19 513	1,32	9,20 053	1,35	0,79 947	9,99 460	0,03	59
2	9,19 592	1,33	9,20 134	1,37	0,79 866	9,99 458	0,03	58
3	9,19 672	1,32	9,20 216	1,35	0,79 784	9,99 456	0,03	57
4	9,19 751	1,32	9,20 297	1,35	0,79 703	9,99 454	0,03	56
5	9,19 830	1,32	9,20 378	1,35	0,79 622	9,99 452	0,03	55
6	9,19 909	1,32	9,20 459	1,35	0,79 541	9,99 450	0,03	54
7	9,19 988	1,32	9,20 540	1,35	0,79 460	9,99 448	0,03	53
8	9,20 067	1,30	9,20 621	1,33	0,79 379	9,99 446	0,03	52
9	9,20 145	1,30	9,20 701	1,35	0,79 299	9,99 444	0,03	51
10	9,20 223	1,32	9,20 782	1,33	0,79 218	9,99 442	0,03	50
11	9,20 302	1,30	9,20 862	1,33	0,79 138	9,99 440	0,03	49
12	9,20 380	1,30	9,20 942	1,33	0,79 058	9,99 438	0,03	48
13	9,20 458	1,28	9,21 022	1,33	0,78 978	9,99 436	0,03	47
14	9,20 535	1,30	9,21 102	1,33	0,78 898	9,99 434	0,03	46
15	9,20 613	1,30	9,21 182	1,32	0,78 818	9,99 432	0,05	45
16	9,20 691	1,28	9,21 261	1,33	0,78 739	9,99 429	0,03	44
17	9,20 768	1,28	9,21 341	1,32	0,78 659	9,99 427	0,03	43
18	9,20 845	1,28	9,21 420	1,32	0,78 580	9,99 425	0,03	42
19	9,20 922	1,28	9,21 499	1,32	0,78 501	9,99 423	0,03	41
20	9,20 999	1,28	9,21 578	1,32	0,78 422	9,99 421	0,03	40
21	9,21 076	1,28	9,21 657	1,32	0,78 343	9,99 419	0,03	39
22	9,21 153	1,27	9,21 736	1,30	0,78 264	9,99 417	0,03	38
23	9,21 229	1,28	9,21 814	1,32	0,78 186	9,99 415	0,03	37
24	9,21 306	1,27	9,21 893	1,30	0,78 107	9,99 413	0,03	36
25	9,21 382	1,27	9,21 971	1,30	0,78 029	9,99 411	0,03	35
26	9,21 458	1,27	9,22 049	1,30	0,77 951	9,99 409	0,03	34
27	9,21 534	1,27	9,22 127	1,30	0,77 873	9,99 407	0,05	33
28	9,21 610	1,25	9,22 205	1,30	0,77 795	9,99 404	0,03	32
29	9,21 685	1,27	9,22 283	1,30	0,77 717	9,99 402	0,03	31
30	9,21 761	1,25	9,22 361	1,28	0,77 639	9,99 400	0,03	30
31	9,21 836	1,27	9,22 438	1,30	0,77 562	9,99 398	0,03	29
32	9,21 912	1,25	9,22 516	1,28	0,77 484	9,99 396	0,03	28
33	9,21 987	1,25	9,22 593	1,28	0,77 407	9,99 394	0,03	27
34	9,22 062	1,25	9,22 670	1,28	0,77 330	9,99 392	0,03	26
35	9,22 137	1,23	9,22 747	1,28	0,77 253	9,99 390	0,03	25
36	9,22 211	1,25	9,22 824	1,28	0,77 176	9,99 388	0,05	24
37	9,22 286	1,25	9,22 901	1,27	0,77 099	9,99 385	0,03	23
38	9,22 361	1,23	9,22 977	1,28	0,77 023	9,99 383	0,03	22
39	9,22 435	1,23	9,23 054	1,27	0,76 946	9,99 381	0,03	21
40	9,22 509	1,23	9,23 130	1,27	0,76 870	9,99 379	0,03	20
41	9,22 583	1,23	9,23 206	1,28	0,76 794	9,99 377	0,03	19
42	9,22 657	1,23	9,23 283	1,27	0,76 717	9,99 375	0,05	18
43	9,22 731	1,23	9,23 359	1,27	0,76 641	9,99 372	0,03	17
44	9,22 805	1,22	9,23 435	1,25	0,76 565	9,99 370	0,03	16
45	9,22 878	1,23	9,23 510	1,27	0,76 490	9,99 368	0,03	15
46	9,22 952	1,22	9,23 586	1,25	0,76 414	9,99 366	0,03	14
47	9,23 025	1,22	9,23 661	1,27	0,76 339	9,99 364	0,03	13
48	9,23 098	1,22	9,23 737	1,25	0,76 263	9,99 362	0,05	12
49	9,23 171	1,22	9,23 812	1,25	0,76 188	9,99 359	0,03	11
50	9,23 244	1,22	9,23 887	1,25	0,76 113	9,99 357	0,03	10
51	9,23 317	1,22	9,23 962	1,25	0,76 038	9,99 355	0,03	9
52	9,23 390	1,20	9,24 037	1,25	0,75 963	9,99 353	0,03	8
53	9,23 462	1,22	9,24 112	1,23	0,75 888	9,99 351	0,05	7
54	9,23 535	1,20	9,24 186	1,25	0,75 814	9,99 348	0,03	6
55	9,23 607	1,20	9,24 261	1,23	0,75 739	9,99 346	0,03	5
56	9,23 679	1,22	9,24 335	1,23	0,75 665	9,99 344	0,03	4
57	9,23 752	1,18	9,24 410	1,23	0,75 590	9,99 342	0,03	3
58	9,23 823	1,20	9,24 484	1,23	0,75 516	9,99 340	0,05	2
59	9,23 895	1,20	9,24 558	1,23	0,75 442	9,99 337	0,03	1
60	9,23 967	1,20	9,24 632	1,23	0,75 368	9,99 335	0,03	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

80°

10°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,23 967	1,20	9,24 632	1,23	0,75 368	9,99 335	0,03	60
1	9,24 039	1,18	9,24 706	1,22	0,75 294	9,99 333	0,03	59
2	9,24 110	1,18	9,24 779	1,23	0,75 221	9,99 331	0,05	58
3	9,24 181	1,20	9,24 853	1,23	0,75 147	9,99 328	0,03	57
4	9,24 253	1,18	9,24 926	1,23	0,75 074	9,99 326	0,03	56
5	9,24 324	1,18	9,25 000	1,22	0,75 000	9,99 324	0,03	55
6	9,24 395	1,18	9,25 073	1,22	0,74 927	9,99 322	0,05	54
7	9,24 466	1,17	9,25 146	1,22	0,74 854	9,99 319	0,03	53
8	9,24 536	1,18	9,25 219	1,22	0,74 781	9,99 317	0,03	52
9	9,24 607	1,17	9,25 292	1,22	0,74 708	9,99 315	0,03	51
10	9,24 677	1,18	9,25 365	1,20	0,74 635	9,99 313	0,05	50
11	9,24 748	1,17	9,25 437	1,22	0,74 563	9,99 310	0,03	49
12	9,24 818	1,17	9,25 510	1,20	0,74 490	9,99 308	0,03	48
13	9,24 888	1,17	9,25 582	1,22	0,74 418	9,99 306	0,03	47
14	9,24 958	1,17	9,25 655	1,20	0,74 345	9,99 304	0,05	46
15	9,25 028	1,17	9,25 727	1,20	0,74 273	9,99 301	0,03	45
16	9,25 098	1,17	9,25 799	1,20	0,74 201	9,99 299	0,03	44
17	9,25 168	1,15	9,25 871	1,20	0,74 129	9,99 297	0,03	43
18	9,25 237	1,17	9,25 943	1,20	0,74 057	9,99 294	0,03	42
19	9,25 307	1,15	9,26 015	1,18	0,73 985	9,99 292	0,03	41
20	9,25 376	1,15	9,26 086	1,20	0,73 914	9,99 290	0,03	40
21	9,25 445	1,15	9,26 158	1,18	0,73 842	9,99 288	0,05	39
22	9,25 514	1,15	9,26 229	1,20	0,73 771	9,99 285	0,03	38
23	9,25 583	1,15	9,26 301	1,18	0,73 699	9,99 283	0,03	37
24	9,25 652	1,15	9,26 372	1,18	0,73 628	9,99 281	0,05	36
25	9,25 721	1,15	9,26 443	1,18	0,73 557	9,99 278	0,03	35
26	9,25 790	1,13	9,26 514	1,18	0,73 486	9,99 276	0,03	34
27	9,25 858	1,15	9,26 585	1,17	0,73 415	9,99 274	0,05	33
28	9,25 927	1,13	9,26 655	1,18	0,73 345	9,99 271	0,03	32
29	9,25 995	1,13	9,26 726	1,18	0,73 274	9,99 269	0,03	31
30	9,26 063	1,13	9,26 797	1,17	0,73 203	9,99 267	0,05	30
31	9,26 131	1,13	9,26 867	1,17	0,73 133	9,99 264	0,03	29
32	9,26 199	1,13	9,26 937	1,18	0,73 063	9,99 262	0,03	28
33	9,26 267	1,13	9,27 008	1,17	0,72 992	9,99 260	0,05	27
34	9,26 335	1,13	9,27 078	1,17	0,72 922	9,99 257	0,03	26
35	9,26 403	1,12	9,27 148	1,17	0,72 852	9,99 255	0,05	25
36	9,26 470	1,13	9,27 218	1,17	0,72 782	9,99 252	0,03	24
37	9,26 538	1,12	9,27 288	1,15	0,72 712	9,99 250	0,03	23
38	9,26 605	1,12	9,27 357	1,17	0,72 643	9,99 248	0,05	22
39	9,26 672	1,12	9,27 427	1,15	0,72 573	9,99 245	0,03	21
40	9,26 739	1,12	9,27 496	1,17	0,72 504	9,99 243	0,03	20
41	9,26 806	1,12	9,27 566	1,15	0,72 434	9,99 241	0,05	19
42	9,26 873	1,12	9,27 635	1,15	0,72 365	9,99 238	0,03	18
43	9,26 940	1,12	9,27 704	1,15	0,72 296	9,99 236	0,05	17
44	9,27 007	1,10	9,27 773	1,15	0,72 227	9,99 233	0,03	16
45	9,27 073	1,12	9,27 842	1,15	0,72 158	9,99 231	0,03	15
46	9,27 140	1,10	9,27 911	1,15	0,72 089	9,99 229	0,05	14
47	9,27 206	1,12	9,27 980	1,15	0,72 020	9,99 226	0,03	13
48	9,27 273	1,10	9,28 049	1,13	0,71 951	9,99 224	0,05	12
49	9,27 339	1,10	9,28 117	1,15	0,71 883	9,99 221	0,03	11
50	9,27 405	1,10	9,28 186	1,13	0,71 814	9,99 219	0,03	10
51	9,27 471	1,10	9,28 254	1,15	0,71 746	9,99 217	0,05	9
52	9,27 537	1,08	9,28 323	1,13	0,71 677	9,99 214	0,03	8
53	9,27 602	1,10	9,28 391	1,13	0,71 609	9,99 212	0,05	7
54	9,27 668	1,10	9,28 459	1,13	0,71 541	9,99 209	0,03	6
55	9,27 734	1,08	9,28 527	1,13	0,71 473	9,99 207	0,05	5
56	9,27 799	1,08	9,28 595	1,12	0,71 405	9,99 204	0,03	4
57	9,27 864	1,10	9,28 662	1,13	0,71 338	9,99 202	0,03	3
58	9,27 930	1,08	9,28 730	1,13	0,71 270	9,99 200	0,05	2
59	9,27 995	1,08	9,28 798	1,12	0,71 202	9,99 197	0,03	1
60	9,28 060	1,08	9,28 865	1,12	0,71 135	9,99 195		0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

79°

11°							
	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"
0	9,28 060	1,08	9,28 865	1,13	0,71 135	9,99 195	0,05
1	9,28 125	1,08	9,28 933	1,12	0,71 067	9,99 192	0,03
2	9,28 190	1,07	9,29 000	1,12	0,71 000	9,99 190	0,05
3	9,28 254	1,08	9,29 067	1,12	0,70 933	9,99 187	0,03
4	9,28 319	1,08	9,29 134	1,12	0,70 866	9,99 185	0,05
5	9,28 384	1,07	9,29 201	1,12	0,70 799	9,99 182	0,03
6	9,28 448	1,07	9,29 268	1,12	0,70 732	9,99 180	0,05
7	9,28 512	1,08	9,29 335	1,12	0,70 665	9,99 177	0,03
8	9,28 577	1,07	9,29 402	1,10	0,70 598	9,99 175	0,05
9	9,28 641	1,07	9,29 468	1,12	0,70 532	9,99 172	0,03
10	9,28 705	1,07	9,29 535	1,10	0,70 465	9,99 170	0,05
11	9,28 769	1,07	9,29 601	1,12	0,70 399	9,99 167	0,03
12	9,28 833	1,05	9,29 668	1,10	0,70 332	9,99 165	0,05
13	9,28 896	1,07	9,29 734	1,10	0,70 266	9,99 162	0,03
14	9,28 960	1,07	9,29 800	1,10	0,70 200	9,99 160	0,05
15	9,29 024	1,05	9,29 866	1,10	0,70 134	9,99 157	0,03
16	9,29 087	1,05	9,29 932	1,10	0,70 068	9,99 155	0,05
17	9,29 150	1,07	9,29 998	1,10	0,70 002	9,99 152	0,03
18	9,29 214	1,05	9,30 064	1,10	0,69 936	9,99 150	0,05
19	9,29 277	1,05	9,30 130	1,08	0,69 870	9,99 147	0,03
20	9,29 340	1,05	9,30 195	1,10	0,69 805	9,99 145	0,05
21	9,29 403	1,05	9,30 261	1,08	0,69 739	9,99 142	0,03
22	9,29 466	1,05	9,30 326	1,08	0,69 674	9,99 140	0,05
23	9,29 529	1,03	9,30 391	1,10	0,69 609	9,99 137	0,03
24	9,29 591	1,03	9,30 457	1,08	0,69 543	9,99 135	0,05
25	9,29 654	1,03	9,30 522	1,08	0,69 478	9,99 132	0,03
26	9,29 716	1,05	9,30 587	1,08	0,69 413	9,99 130	0,05
27	9,29 779	1,03	9,30 652	1,08	0,69 348	9,99 127	0,03
28	9,29 841	1,03	9,30 717	1,08	0,69 283	9,99 124	0,05
29	9,29 903	1,05	9,30 782	1,07	0,69 218	9,99 122	0,03
30	9,29 966	1,03	9,30 846	1,08	0,69 154	9,99 119	0,05
31	9,30 028	1,03	9,30 911	1,07	0,69 089	9,99 117	0,03
32	9,30 090	1,02	9,30 975	1,08	0,69 025	9,99 114	0,05
33	9,30 151	1,03	9,31 040	1,07	0,68 960	9,99 112	0,03
34	9,30 213	1,03	9,31 104	1,07	0,68 896	9,99 109	0,05
35	9,30 275	1,02	9,31 168	1,08	0,68 832	9,99 106	0,03
36	9,30 336	1,03	9,31 233	1,07	0,68 767	9,99 104	0,05
37	9,30 398	1,02	9,31 297	1,07	0,68 703	9,99 101	0,03
38	9,30 459	1,03	9,31 361	1,07	0,68 639	9,99 099	0,05
39	9,30 521	1,02	9,31 425	1,07	0,68 575	9,99 096	0,03
40	9,30 582	1,02	9,31 489	1,05	0,68 511	9,99 093	0,05
41	9,30 643	1,02	9,31 552	1,07	0,68 448	9,99 091	0,03
42	9,30 704	1,02	9,31 616	1,05	0,68 384	9,99 088	0,05
43	9,30 765	1,02	9,31 679	1,07	0,68 321	9,99 086	0,03
44	9,30 826	1,02	9,31 743	1,05	0,68 257	9,99 083	0,05
45	9,30 887	1,00	9,31 806	1,07	0,68 194	9,99 080	0,03
46	9,30 947	1,02	9,31 870	1,05	0,68 130	9,99 078	0,05
47	9,31 008	1,00	9,31 933	1,05	0,68 067	9,99 075	0,03
48	9,31 068	1,02	9,31 996	1,05	0,68 004	9,99 072	0,05
49	9,31 129	1,00	9,32 059	1,05	0,67 941	9,99 070	0,03
50	9,31 189	1,02	9,32 122	1,05	0,67 878	9,99 067	0,05
51	9,31 250	1,00	9,32 185	1,05	0,67 815	9,99 064	0,03
52	9,31 310	1,00	9,32 248	1,05	0,67 752	9,99 062	0,05
53	9,31 370	1,00	9,32 311	1,03	0,67 689	9,99 059	0,03
54	9,31 430	1,00	9,32 373	1,05	0,67 627	9,99 056	0,05
55	9,31 490	0,98	9,32 436	1,03	0,67 564	9,99 054	0,03
56	9,31 549	1,00	9,32 498	1,05	0,67 502	9,99 051	0,05
57	9,31 609	1,00	9,32 561	1,03	0,67 439	9,99 048	0,03
58	9,31 669	0,98	9,32 623	1,03	0,67 377	9,99 046	0,05
59	9,31 728	1,00	9,32 685	1,03	0,67 315	9,99 043	0,03
60	9,31 788	1,00	9,32 747	1,03	0,67 253	9,99 040	0,05
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"

12°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,31 788	0,98	9,32 747	1,05	0,67 253	9,99 040	0,03	60
1	9,31 847	1,00	9,32 810	1,03	0,67 190	9,99 038	0,05	59
2	9,31 907	0,98	9,32 872	1,02	0,67 128	9,99 035	0,05	58
3	9,31 966	0,98	9,32 933	1,02	0,67 067	9,99 032	0,05	57
4	9,32 025	0,98	9,32 995	1,03	0,67 005	9,99 030	0,05	56
5	9,32 084	0,98	9,33 057	1,03	0,66 943	9,99 027	0,05	55
6	9,32 143	0,98	9,33 119	1,02	0,66 881	9,99 024	0,05	54
7	9,32 202	0,98	9,33 180	1,03	0,66 820	9,99 022	0,05	53
8	9,32 261	0,97	9,33 242	1,02	0,66 758	9,99 019	0,05	52
9	9,32 319	0,98	9,33 303	1,03	0,66 697	9,99 016	0,05	51
10	9,32 378	0,98	9,33 365	1,02	0,66 635	9,99 013	0,03	50
11	9,32 437	0,97	9,33 426	1,02	0,66 574	9,99 011	0,05	49
12	9,32 495	0,97	9,33 487	1,02	0,66 513	9,99 008	0,05	48
13	9,32 553	0,98	9,33 548	1,02	0,66 452	9,99 005	0,05	47
14	9,32 612	0,97	9,33 609	1,02	0,66 391	9,99 002	0,03	46
15	9,32 670	0,97	9,33 670	1,02	0,66 330	9,99 000	0,05	45
16	9,32 728	0,97	9,33 731	1,02	0,66 269	9,98 997	0,05	44
17	9,32 786	0,97	9,33 792	1,02	0,66 208	9,98 994	0,05	43
18	9,32 844	0,97	9,33 853	1,00	0,66 147	9,98 991	0,03	42
19	9,32 902	0,97	9,33 913	1,02	0,66 087	9,98 989	0,05	41
20	9,32 960	0,97	9,33 974	1,00	0,66 026	9,98 986	0,05	40
21	9,33 018	0,95	9,34 034	1,02	0,65 966	9,98 983	0,05	39
22	9,33 075	0,96	9,34 095	1,00	0,65 905	9,98 980	0,03	38
23	9,33 133	0,95	9,34 155	1,00	0,65 845	9,98 978	0,05	37
24	9,33 190	0,97	9,34 215	1,02	0,65 785	9,98 975	0,05	36
25	9,33 248	0,95	9,34 276	1,00	0,65 724	9,98 972	0,05	35
26	9,33 305	0,95	9,34 336	1,00	0,65 664	9,98 969	0,03	34
27	9,33 362	0,97	9,34 396	1,00	0,65 604	9,98 967	0,05	33
28	9,33 420	0,95	9,34 456	1,00	0,65 544	9,98 964	0,05	32
29	9,33 477	0,95	9,34 516	1,00	0,65 484	9,98 961	0,05	31
30	9,33 534	0,95	9,34 576	0,98	0,65 424	9,98 958	0,05	30
31	9,33 591	0,93	9,34 635	1,00	0,65 365	9,98 955	0,03	29
32	9,33 647	0,95	9,34 695	1,00	0,65 305	9,98 953	0,05	28
33	9,33 704	0,95	9,34 755	0,98	0,65 245	9,98 950	0,05	27
34	9,33 761	0,95	9,34 814	1,00	0,65 186	9,98 947	0,05	26
35	9,33 818	0,93	9,34 874	0,98	0,65 126	9,98 944	0,05	25
36	9,33 874	0,95	9,34 933	0,98	0,65 067	9,98 941	0,05	24
37	9,33 931	0,93	9,34 992	0,98	0,65 008	9,98 938	0,03	23
38	9,33 987	0,93	9,35 051	0,98	0,64 949	9,98 936	0,05	22
39	9,34 043	0,95	9,35 111	1,00	0,64 889	9,98 933	0,05	21
40	9,34 100	0,93	9,35 170	0,98	0,64 830	9,98 930	0,05	20
41	9,34 156	0,93	9,35 229	0,98	0,64 771	9,98 927	0,05	19
42	9,34 212	0,93	9,35 288	0,98	0,64 712	9,98 924	0,05	18
43	9,34 268	0,93	9,35 347	0,97	0,64 653	9,98 921	0,03	17
44	9,34 324	0,93	9,35 405	0,98	0,64 595	9,98 919	0,05	16
45	9,34 380	0,93	9,35 464	0,98	0,64 536	9,98 916	0,05	15
46	9,34 436	0,92	9,35 523	0,97	0,64 477	9,98 913	0,05	14
47	9,34 491	0,93	9,35 581	0,98	0,64 419	9,98 910	0,05	13
48	9,34 547	0,92	9,35 640	0,97	0,64 360	9,98 907	0,05	12
49	9,34 602	0,93	9,35 698	0,98	0,64 302	9,98 904	0,05	11
50	9,34 658	0,92	9,35 757	0,97	0,64 243	9,98 901	0,05	10
51	9,34 713	0,93	9,35 815	0,97	0,64 185	9,98 898	0,03	9
52	9,34 769	0,92	9,35 873	0,97	0,64 127	9,98 896	0,05	8
53	9,34 824	0,92	9,35 931	0,97	0,64 069	9,98 893	0,05	7
54	9,34 879	0,92	9,35 989	0,97	0,64 011	9,98 890	0,05	6
55	9,34 934	0,92	9,36 047	0,97	0,63 953	9,98 887	0,05	5
56	9,34 989	0,92	9,36 105	0,97	0,63 895	9,98 884	0,05	4
57	9,35 044	0,92	9,36 163	0,97	0,63 837	9,98 881	0,05	3
58	9,35 099	0,92	9,36 221	0,97	0,63 779	9,98 878	0,05	2
59	9,35 154	0,92	9,36 279	0,95	0,63 721	9,98 875	0,05	1
60	9,35 209	0,92	9,36 336	0,95	0,63 664	9,98 872	0,05	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

13°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,35 209	0,90	9,36 336	0,97	0,63 664	9,98 872		60
1	9,35 263	0,92	9,36 394	0,97	0,63 606	9,98 869	0,05	59
2	9,35 318	0,92	9,36 452	0,95	0,63 548	9,98 867	0,03	58
3	9,35 373	0,90	9,36 509	0,95	0,63 491	9,98 864	0,05	57
4	9,35 427	0,90	9,36 566	0,97	0,63 434	9,98 861	0,05	56
5	9,35 481	0,92	9,36 624	0,95	0,63 376	9,98 858	0,05	55
6	9,35 536	0,90	9,36 681	0,95	0,63 319	9,98 855	0,05	54
7	9,35 590	0,90	9,36 738	0,95	0,63 262	9,98 852	0,05	53
8	9,35 644	0,90	9,36 795	0,95	0,63 205	9,98 849	0,05	52
9	9,35 698	0,90	9,36 852	0,95	0,63 148	9,98 846	0,05	51
10	9,35 752	0,90	9,36 909	0,95	0,63 091	9,98 843	0,05	50
11	9,35 806	0,90	9,36 966	0,95	0,63 034	9,98 840	0,05	49
12	9,35 860	0,90	9,37 023	0,95	0,62 977	9,98 837	0,05	48
13	9,35 914	0,90	9,37 080	0,95	0,62 920	9,98 834	0,05	47
14	9,35 968	0,90	9,37 137	0,95	0,62 863	9,98 831	0,05	46
15	9,36 022	0,88	9,37 193	0,93	0,62 807	9,98 828	0,05	45
16	9,36 075	0,90	9,37 250	0,95	0,62 750	9,98 825	0,05	44
17	9,36 129	0,88	9,37 306	0,93	0,62 694	9,98 822	0,05	43
18	9,36 182	0,90	9,37 363	0,93	0,62 637	9,98 819	0,05	42
19	9,36 236	0,88	9,37 419	0,95	0,62 581	9,98 816	0,05	41
20	9,36 289	0,88	9,37 476	0,93	0,62 524	9,98 813	0,05	40
21	9,36 342	0,88	9,37 532	0,93	0,62 468	9,98 810	0,05	39
22	9,36 395	0,90	9,37 588	0,93	0,62 412	9,98 807	0,05	38
23	9,36 449	0,88	9,37 644	0,93	0,62 356	9,98 804	0,05	37
24	9,36 502	0,88	9,37 700	0,93	0,62 300	9,98 801	0,05	36
25	9,36 555	0,88	9,37 756	0,93	0,62 244	9,98 798	0,05	35
26	9,36 608	0,87	9,37 812	0,93	0,62 188	9,98 795	0,05	34
27	9,36 660	0,88	9,37 868	0,93	0,62 132	9,98 792	0,05	33
28	9,36 713	0,88	9,37 924	0,93	0,62 076	9,98 789	0,05	32
29	9,36 766	0,88	9,37 980	0,92	0,62 020	9,98 786	0,05	31
30	9,36 819	0,87	9,38 035	0,93	0,61 965	9,98 783	0,05	30
31	9,36 871	0,88	9,38 091	0,93	0,61 909	9,98 780	0,05	29
32	9,36 924	0,87	9,38 147	0,92	0,61 853	9,98 777	0,05	28
33	9,36 976	0,87	9,38 202	0,92	0,61 798	9,98 774	0,05	27
34	9,37 028	0,88	9,38 257	0,93	0,61 743	9,98 771	0,05	26
35	9,37 081	0,87	9,38 313	0,93	0,61 687	9,98 768	0,05	25
36	9,37 133	0,87	9,38 368	0,92	0,61 632	9,98 765	0,05	24
37	9,37 185	0,87	9,38 423	0,92	0,61 577	9,98 762	0,05	23
38	9,37 237	0,87	9,38 479	0,92	0,61 521	9,98 759	0,05	22
39	9,37 289	0,87	9,38 534	0,92	0,61 466	9,98 756	0,05	21
40	9,37 341	0,87	9,38 589	0,92	0,61 411	9,98 753	0,05	20
41	9,37 393	0,87	9,38 644	0,92	0,61 356	9,98 750	0,07	19
42	9,37 445	0,87	9,38 699	0,92	0,61 301	9,98 746	0,05	18
43	9,37 497	0,87	9,38 754	0,90	0,61 246	9,98 743	0,05	17
44	9,37 549	0,85	9,38 808	0,92	0,61 192	9,98 740	0,05	16
45	9,37 600	0,87	9,38 863	0,92	0,61 137	9,98 737	0,05	15
46	9,37 652	0,85	9,38 918	0,90	0,61 082	9,98 734	0,05	14
47	9,37 703	0,87	9,38 972	0,92	0,61 028	9,98 731	0,05	13
48	9,37 755	0,85	9,39 027	0,92	0,60 973	9,98 728	0,05	12
49	9,37 806	0,87	9,39 082	0,90	0,60 918	9,98 725	0,05	11
50	9,37 858	0,85	9,39 136	0,90	0,60 864	9,98 722	0,05	10
51	9,37 909	0,85	9,39 190	0,92	0,60 810	9,98 719	0,07	9
52	9,37 960	0,85	9,39 245	0,90	0,60 755	9,98 715	0,05	8
53	9,38 011	0,85	9,39 299	0,90	0,60 701	9,98 712	0,05	7
54	9,38 062	0,85	9,39 353	0,90	0,60 647	9,98 709	0,05	6
55	9,38 113	0,85	9,39 407	0,90	0,60 593	9,98 706	0,05	5
56	9,38 164	0,85	9,39 461	0,90	0,60 539	9,98 703	0,05	4
57	9,38 215	0,85	9,39 515	0,90	0,60 485	9,98 700	0,05	3
58	9,38 266	0,85	9,39 569	0,90	0,60 431	9,98 697	0,05	2
59	9,38 317	0,85	9,39 623	0,90	0,60 377	9,98 694	0,07	1
60	9,38 368	0,85	9,39 677	0,90	0,60 323	9,98 690	0,07	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

76°

6*

14°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,38 368	0,83	9,39 677	0,90	0,60 323	9,98 690	0,05	60
1	9,38 418	0,85	9,39 731	0,90	0,60 269	9,98 687	0,05	59
2	9,38 469	0,83	9,39 785	0,88	0,60 215	9,98 684	0,05	58
3	9,38 519	0,85	9,39 838	0,90	0,60 162	9,98 681	0,05	57
4	9,38 570	0,83	9,39 892	0,88	0,60 108	9,98 678	0,05	56
5	9,38 620	0,83	9,39 945	0,90	0,60 055	9,98 675	0,07	55
6	9,38 670	0,85	9,39 999	0,88	0,60 001	9,98 671	0,05	54
7	9,38 721	0,83	9,40 052	0,90	0,59 948	9,98 668	0,05	53
8	9,38 771	0,83	9,40 106	0,88	0,59 894	9,98 665	0,05	52
9	9,38 821	0,83	9,40 159	0,88	0,59 841	9,98 662	0,05	51
10	9,38 871	0,83	9,40 212	0,90	0,59 788	9,98 659	0,05	50
11	9,38 921	0,83	9,40 266	0,88	0,59 734	9,98 656	0,07	49
12	9,38 971	0,83	9,40 319	0,88	0,59 681	9,98 652	0,05	48
13	9,39 021	0,83	9,40 372	0,88	0,59 628	9,98 649	0,05	47
14	9,39 071	0,83	9,40 425	0,88	0,59 575	9,98 646	0,05	46
15	9,39 121	0,82	9,40 478	0,88	0,59 522	9,98 643	0,05	45
16	9,39 170	0,83	9,40 531	0,88	0,59 469	9,98 640	0,07	44
17	9,39 220	0,83	9,40 584	0,87	0,59 416	9,98 636	0,05	43
18	9,39 270	0,82	9,40 636	0,88	0,59 364	9,98 633	0,05	42
19	9,39 319	0,83	9,40 689	0,88	0,59 311	9,98 630	0,05	41
20	9,39 369	0,82	9,40 742	0,88	0,59 258	9,98 627	0,07	40
21	9,39 418	0,82	9,40 795	0,87	0,59 205	9,98 623	0,05	39
22	9,39 467	0,83	9,40 847	0,88	0,59 153	9,98 620	0,05	38
23	9,39 517	0,82	9,40 900	0,87	0,59 100	9,98 617	0,05	37
24	9,39 566	0,82	9,40 952	0,88	0,59 048	9,98 614	0,07	36
25	9,39 615	0,82	9,41 005	0,87	0,58 995	9,98 610	0,05	35
26	9,39 664	0,82	9,41 057	0,87	0,58 943	9,98 607	0,05	34
27	9,39 713	0,82	9,41 109	0,87	0,58 891	9,98 604	0,05	33
28	9,39 762	0,82	9,41 161	0,88	0,58 839	9,98 601	0,07	32
29	9,39 811	0,82	9,41 214	0,87	0,58 786	9,98 597	0,05	31
30	9,39 860	0,82	9,41 266	0,87	0,58 734	9,98 594	0,05	30
31	9,39 909	0,82	9,41 318	0,87	0,58 682	9,98 591	0,05	29
32	9,39 958	0,80	9,41 370	0,87	0,58 630	9,98 588	0,07	28
33	9,40 006	0,82	9,41 422	0,87	0,58 578	9,98 584	0,05	27
34	9,40 055	0,80	9,41 474	0,87	0,58 526	9,98 581	0,05	26
35	9,40 103	0,82	9,41 526	0,87	0,58 474	9,98 578	0,07	25
36	9,40 152	0,80	9,41 578	0,85	0,58 422	9,98 574	0,05	24
37	9,40 200	0,82	9,41 629	0,87	0,58 371	9,98 571	0,05	23
38	9,40 249	0,80	9,41 681	0,87	0,58 319	9,98 568	0,05	22
39	9,40 297	0,82	9,41 733	0,85	0,58 267	9,98 565	0,07	21
40	9,40 346	0,80	9,41 784	0,87	0,58 216	9,98 561	0,05	20
41	9,40 394	0,80	9,41 836	0,85	0,58 164	9,98 558	0,05	19
42	9,40 442	0,80	9,41 887	0,87	0,58 113	9,98 555	0,07	18
43	9,40 490	0,80	9,41 939	0,85	0,58 061	9,98 551	0,05	17
44	9,40 538	0,80	9,41 990	0,85	0,58 010	9,98 548	0,05	16
45	9,40 586	0,80	9,42 041	0,87	0,57 959	9,98 545	0,07	15
46	9,40 634	0,80	9,42 093	0,85	0,57 907	9,98 541	0,05	14
47	9,40 682	0,80	9,42 144	0,85	0,57 856	9,98 538	0,05	13
48	9,40 730	0,80	9,42 195	0,85	0,57 805	9,98 535	0,07	12
49	9,40 778	0,78	9,42 246	0,85	0,57 754	9,98 531	0,05	11
50	9,40 825	0,80	9,42 297	0,85	0,57 703	9,98 528	0,05	10
51	9,40 873	0,80	9,42 348	0,85	0,57 652	9,98 525	0,07	9
52	9,40 921	0,78	9,42 399	0,85	0,57 601	9,98 521	0,05	8
53	9,40 968	0,80	9,42 450	0,85	0,57 550	9,98 518	0,05	7
54	9,41 016	0,78	9,42 501	0,85	0,57 499	9,98 515	0,07	6
55	9,41 063	0,80	9,42 552	0,85	0,57 448	9,98 511	0,05	5
56	9,41 111	0,80	9,42 603	0,85	0,57 397	9,98 508	0,05	4
57	9,41 158	0,78	9,42 653	0,85	0,57 347	9,98 505	0,07	3
58	9,41 205	0,78	9,42 704	0,85	0,57 296	9,98 501	0,05	2
59	9,41 252	0,80	9,42 755	0,85	0,57 245	9,98 498	0,07	1
60	9,41 300		9,42 805	0,83	0,57 195	9,98 494	0,07	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

75°

15°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,41 300	0,78	9,42 805	0,85	0,57 195	9,98 494	0,05	60
1	9,41 347	0,78	9,42 856	0,83	0,57 144	9,98 491	0,05	59
2	9,41 394	0,78	9,42 906	0,85	0,57 094	9,98 488	0,07	58
3	9,41 441	0,78	9,42 957	0,83	0,57 043	9,98 484	0,05	57
4	9,41 488	0,78	9,43 007	0,83	0,56 993	9,98 481	0,07	56
5	9,41 535	0,78	9,43 057	0,85	0,56 943	9,98 477	0,05	55
6	9,41 582	0,77	9,43 108	0,83	0,56 892	9,98 474	0,05	54
7	9,41 628	0,78	9,43 158	0,83	0,56 842	9,98 471	0,07	53
8	9,41 675	0,78	9,43 208	0,83	0,56 792	9,98 467	0,05	52
9	9,41 722	0,77	9,43 258	0,83	0,56 742	9,98 464	0,07	51
10	9,41 768	0,78	9,43 308	0,83	0,56 692	9,98 460	0,05	50
11	9,41 815	0,77	9,43 358	0,83	0,56 642	9,98 457	0,07	49
12	9,41 861	0,78	9,43 408	0,83	0,56 592	9,98 453	0,05	48
13	9,41 908	0,77	9,43 458	0,83	0,56 542	9,98 450	0,07	47
14	9,41 954	0,78	9,43 508	0,83	0,56 492	9,98 447	0,05	46
15	9,42 001	0,77	9,43 558	0,82	0,56 442	9,98 443	0,07	45
16	9,42 047	0,77	9,43 607	0,83	0,56 393	9,98 440	0,05	44
17	9,42 093	0,78	9,43 657	0,83	0,56 343	9,98 436	0,07	43
18	9,42 140	0,77	9,43 707	0,82	0,56 293	9,98 433	0,05	42
19	9,42 186	0,77	9,43 756	0,83	0,56 244	9,98 429	0,07	41
20	9,42 232	0,77	9,43 806	0,82	0,56 194	9,98 426	0,05	40
21	9,42 278	0,77	9,43 855	0,83	0,56 145	9,98 422	0,07	39
22	9,42 324	0,77	9,43 905	0,82	0,56 095	9,98 419	0,05	38
23	9,42 370	0,77	9,43 954	0,82	0,56 046	9,98 415	0,07	37
24	9,42 416	0,75	9,44 004	0,82	0,55 996	9,98 412	0,05	36
25	9,42 461	0,77	9,44 053	0,82	0,55 947	9,98 409	0,07	35
26	9,42 507	0,77	9,44 102	0,82	0,55 898	9,98 405	0,05	34
27	9,42 553	0,77	9,44 151	0,83	0,55 849	9,98 402	0,07	33
28	9,42 599	0,75	9,44 201	0,82	0,55 799	9,98 398	0,05	32
29	9,42 644	0,77	9,44 250	0,82	0,55 750	9,98 395	0,07	31
30	9,42 690	0,75	9,44 299	0,82	0,55 701	9,98 391	0,05	30
31	9,42 735	0,77	9,44 348	0,82	0,55 652	9,98 388	0,07	29
32	9,42 781	0,75	9,44 397	0,82	0,55 603	9,98 384	0,05	28
33	9,42 826	0,77	9,44 446	0,82	0,55 554	9,98 381	0,07	27
34	9,42 872	0,75	9,44 495	0,82	0,55 505	9,98 377	0,05	26
35	9,42 917	0,77	9,44 544	0,80	0,55 456	9,98 373	0,07	25
36	9,42 962	0,75	9,44 592	0,82	0,55 408	9,98 370	0,05	24
37	9,43 008	0,75	9,44 641	0,82	0,55 359	9,98 366	0,07	23
38	9,43 053	0,75	9,44 690	0,80	0,55 310	9,98 363	0,05	22
39	9,43 098	0,75	9,44 738	0,82	0,55 262	9,98 359	0,07	21
40	9,43 143	0,75	9,44 787	0,82	0,55 213	9,98 356	0,05	20
41	9,43 188	0,75	9,44 836	0,80	0,55 164	9,98 352	0,07	19
42	9,43 233	0,75	9,44 884	0,82	0,55 116	9,98 349	0,05	18
43	9,43 278	0,75	9,44 933	0,80	0,55 067	9,98 345	0,07	17
44	9,43 323	0,73	9,44 981	0,82	0,55 019	9,98 342	0,05	16
45	9,43 367	0,75	9,45 029	0,80	0,54 971	9,98 338	0,07	15
46	9,43 412	0,75	9,45 078	0,82	0,54 922	9,98 334	0,05	14
47	9,43 457	0,75	9,45 126	0,80	0,54 874	9,98 331	0,07	13
48	9,43 502	0,73	9,45 174	0,82	0,54 826	9,98 327	0,05	12
49	9,43 546	0,75	9,45 222	0,80	0,54 778	9,98 324	0,07	11
50	9,43 591	0,73	9,45 271	0,82	0,54 729	9,98 320	0,05	10
51	9,43 635	0,75	9,45 319	0,80	0,54 681	9,98 317	0,07	9
52	9,43 680	0,73	9,45 367	0,82	0,54 633	9,98 313	0,05	8
53	9,43 724	0,75	9,45 415	0,80	0,54 585	9,98 309	0,07	7
54	9,43 769	0,73	9,45 463	0,82	0,54 537	9,98 306	0,05	6
55	9,43 813	0,75	9,45 511	0,80	0,54 489	9,98 302	0,07	5
56	9,43 857	0,73	9,45 559	0,82	0,54 441	9,98 299	0,05	4
57	9,43 901	0,75	9,45 606	0,80	0,54 394	9,98 295	0,07	3
58	9,43 946	0,73	9,45 654	0,82	0,54 346	9,98 291	0,05	2
59	9,43 990	0,75	9,45 702	0,80	0,54 298	9,98 288	0,07	1
60	9,44 034	0,73	9,45 750	0,82	0,54 250	9,98 284	0,05	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

74°

16°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,44 034	0,73	9,45 750	0,78	0,54 250	9,98 284	0,05	60
1	9,44 078	0,73	9,45 797	0,80	0,54 203	9,98 281	0,07	59
2	9,44 122	0,73	9,45 845	0,78	0,54 155	9,98 277	0,07	58
3	9,44 166	0,73	9,45 892	0,80	0,54 108	9,98 273	0,07	57
4	9,44 210	0,72	9,45 940	0,78	0,54 060	9,98 270	0,07	56
5	9,44 253	0,73	9,45 987	0,80	0,54 013	9,98 266	0,07	55
6	9,44 297	0,73	9,46 035	0,78	0,53 965	9,98 262	0,05	54
7	9,44 341	0,73	9,46 082	0,80	0,53 918	9,98 259	0,07	53
8	9,44 385	0,72	9,46 130	0,78	0,53 870	9,98 255	0,07	52
9	9,44 428	0,73	9,46 177	0,78	0,53 823	9,98 251	0,05	51
10	9,44 472	0,73	9,46 224	0,78	0,53 776	9,98 248	0,07	50
11	9,44 516	0,72	9,46 271	0,80	0,53 729	9,98 244	0,07	49
12	9,44 559	0,72	9,46 319	0,78	0,53 681	9,98 240	0,05	48
13	9,44 602	0,73	9,46 366	0,78	0,53 634	9,98 237	0,07	47
14	9,44 646	0,72	9,46 413	0,78	0,53 587	9,98 233	0,07	46
15	9,44 689	0,73	9,46 460	0,78	0,53 540	9,98 229	0,05	45
16	9,44 733	0,72	9,46 507	0,78	0,53 493	9,98 226	0,07	44
17	9,44 776	0,72	9,46 554	0,78	0,53 446	9,98 222	0,07	43
18	9,44 819	0,72	9,46 601	0,78	0,53 399	9,98 218	0,05	42
19	9,44 862	0,72	9,46 648	0,77	0,53 352	9,98 215	0,07	41
20	9,44 905	0,72	9,46 694	0,78	0,53 306	9,98 211	0,07	40
21	9,44 948	0,73	9,46 741	0,78	0,53 259	9,98 207	0,05	39
22	9,44 992	0,72	9,46 788	0,78	0,53 212	9,98 204	0,07	38
23	9,45 035	0,70	9,46 835	0,77	0,53 165	9,98 200	0,07	37
24	9,45 077	0,72	9,46 881	0,78	0,53 119	9,98 196	0,07	36
25	9,45 120	0,72	9,46 928	0,78	0,53 072	9,98 192	0,05	35
26	9,45 163	0,72	9,46 975	0,77	0,53 025	9,98 189	0,07	34
27	9,45 206	0,72	9,47 021	0,78	0,52 979	9,98 185	0,07	33
28	9,45 249	0,72	9,47 068	0,77	0,52 932	9,98 181	0,07	32
29	9,45 292	0,70	9,47 114	0,77	0,52 886	9,98 177	0,05	31
30	9,45 334	0,72	9,47 160	0,78	0,52 840	9,98 174	0,07	30
31	9,45 377	0,70	9,47 207	0,77	0,52 793	9,98 170	0,07	29
32	9,45 419	0,72	9,47 253	0,77	0,52 747	9,98 166	0,07	28
33	9,45 462	0,70	9,47 299	0,78	0,52 701	9,98 162	0,05	27
34	9,45 504	0,72	9,47 346	0,77	0,52 654	9,98 159	0,07	26
35	9,45 547	0,70	9,47 392	0,77	0,52 608	9,98 155	0,07	25
36	9,45 589	0,72	9,47 438	0,77	0,52 562	9,98 151	0,07	24
37	9,45 632	0,70	9,47 484	0,77	0,52 516	9,98 147	0,05	23
38	9,45 674	0,70	9,47 530	0,77	0,52 470	9,98 144	0,07	22
39	9,45 716	0,70	9,47 576	0,77	0,52 424	9,98 140	0,07	21
40	9,45 758	0,72	9,47 622	0,77	0,52 378	9,98 136	0,07	20
41	9,45 801	0,70	9,47 668	0,77	0,52 332	9,98 132	0,05	19
42	9,45 843	0,70	9,47 714	0,77	0,52 286	9,98 129	0,07	18
43	9,45 885	0,70	9,47 760	0,77	0,52 240	9,98 125	0,07	17
44	9,45 927	0,70	9,47 806	0,77	0,52 194	9,98 121	0,07	16
45	9,45 969	0,70	9,47 852	0,75	0,52 148	9,98 117	0,07	15
46	9,46 011	0,70	9,47 897	0,75	0,52 103	9,98 113	0,05	14
47	9,46 053	0,70	9,47 943	0,77	0,52 057	9,98 110	0,07	13
48	9,46 095	0,68	9,47 989	0,77	0,52 011	9,98 106	0,07	12
49	9,46 136	0,70	9,48 035	0,75	0,51 965	9,98 102	0,07	11
50	9,46 178	0,70	9,48 080	0,77	0,51 920	9,98 098	0,07	10
51	9,46 220	0,70	9,48 126	0,75	0,51 874	9,98 094	0,07	9
52	9,46 262	0,68	9,48 171	0,77	0,51 829	9,98 090	0,05	8
53	9,46 303	0,70	9,48 217	0,75	0,51 783	9,98 087	0,07	7
54	9,46 345	0,68	9,48 262	0,75	0,51 738	9,98 083	0,07	6
55	9,46 386	0,70	9,48 307	0,77	0,51 693	9,98 079	0,07	5
56	9,46 428	0,68	9,48 353	0,75	0,51 647	9,98 075	0,07	4
57	9,46 469	0,70	9,48 398	0,75	0,51 602	9,98 071	0,07	3
58	9,46 511	0,68	9,48 443	0,77	0,51 557	9,98 067	0,07	2
59	9,46 552	0,70	9,48 489	0,75	0,51 511	9,98 063	0,05	1
60	9,46 594	0,70	9,48 534	0,75	0,51 466	9,98 060	0,05	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

17°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,46 594	0,68	9,48 534	0,75	0,51 466	9,98 060	0,07	60
1	9,46 635	0,68	9,48 579	0,75	0,51 421	9,98 056	0,07	59
2	9,46 676	0,68	9,48 624	0,75	0,51 376	9,98 052	0,07	58
3	9,46 717	0,68	9,48 669	0,75	0,51 331	9,98 048	0,07	57
4	9,46 758	0,68	9,48 714	0,75	0,51 286	9,98 044	0,07	56
5	9,46 800	0,68	9,48 759	0,75	0,51 241	9,98 040	0,07	55
6	9,46 841	0,68	9,48 804	0,75	0,51 196	9,98 036	0,07	54
7	9,46 882	0,68	9,48 849	0,75	0,51 151	9,98 032	0,05	53
8	9,46 923	0,68	9,48 894	0,75	0,51 106	9,98 029	0,07	52
9	9,46 964	0,68	9,48 939	0,75	0,51 061	9,98 025	0,07	51
10	9,47 005	0,67	9,48 984	0,75	0,51 016	9,98 021	0,07	50
11	9,47 045	0,68	9,49 029	0,73	0,50 971	9,98 017	0,07	49
12	9,47 086	0,68	9,49 073	0,73	0,50 927	9,98 013	0,07	48
13	9,47 127	0,68	9,49 118	0,73	0,50 882	9,98 009	0,07	47
14	9,47 168	0,68	9,49 163	0,73	0,50 837	9,98 005	0,07	46
15	9,47 209	0,67	9,49 207	0,73	0,50 793	9,98 001	0,07	45
16	9,47 249	0,68	9,49 252	0,73	0,50 748	9,97 997	0,07	44
17	9,47 290	0,67	9,49 296	0,73	0,50 704	9,97 993	0,07	43
18	9,47 330	0,68	9,49 341	0,73	0,50 659	9,97 989	0,07	42
19	9,47 371	0,67	9,49 385	0,73	0,50 615	9,97 986	0,05	41
20	9,47 411	0,67	9,49 430	0,73	0,50 570	9,97 982	0,07	40
21	9,47 452	0,67	9,49 474	0,73	0,50 526	9,97 978	0,07	39
22	9,47 492	0,68	9,49 519	0,73	0,50 481	9,97 974	0,07	38
23	9,47 533	0,67	9,49 563	0,73	0,50 437	9,97 970	0,07	37
24	9,47 573	0,67	9,49 607	0,73	0,50 393	9,97 966	0,07	36
25	9,47 613	0,68	9,49 652	0,73	0,50 348	9,97 962	0,07	35
26	9,47 654	0,67	9,49 696	0,73	0,50 304	9,97 958	0,07	34
27	9,47 694	0,67	9,49 740	0,73	0,50 260	9,97 954	0,07	33
28	9,47 734	0,67	9,49 784	0,73	0,50 216	9,97 950	0,07	32
29	9,47 774	0,67	9,49 828	0,73	0,50 172	9,97 946	0,07	31
30	9,47 814	0,67	9,49 872	0,73	0,50 128	9,97 942	0,07	30
31	9,47 854	0,67	9,49 916	0,73	0,50 084	9,97 938	0,07	29
32	9,47 894	0,67	9,49 960	0,73	0,50 040	9,97 934	0,07	28
33	9,47 934	0,67	9,50 004	0,73	0,49 996	9,97 930	0,07	27
34	9,47 974	0,67	9,50 048	0,73	0,49 952	9,97 926	0,07	26
35	9,48 014	0,67	9,50 092	0,73	0,49 908	9,97 922	0,07	25
36	9,48 054	0,67	9,50 136	0,73	0,49 864	9,97 918	0,07	24
37	9,48 094	0,65	9,50 180	0,72	0,49 820	9,97 914	0,07	23
38	9,48 133	0,67	9,50 223	0,73	0,49 777	9,97 910	0,07	22
39	9,48 173	0,67	9,50 267	0,73	0,49 733	9,97 906	0,07	21
40	9,48 213	0,65	9,50 311	0,73	0,49 689	9,97 902	0,07	20
41	9,48 252	0,67	9,50 355	0,72	0,49 645	9,97 898	0,07	19
42	9,48 292	0,67	9,50 398	0,73	0,49 602	9,97 894	0,07	18
43	9,48 332	0,65	9,50 442	0,72	0,49 558	9,97 890	0,07	17
44	9,48 371	0,67	9,50 485	0,73	0,49 515	9,97 886	0,07	16
45	9,48 411	0,65	9,50 529	0,72	0,49 471	9,97 882	0,07	15
46	9,48 450	0,67	9,50 572	0,73	0,49 428	9,97 878	0,07	14
47	9,48 490	0,65	9,50 616	0,72	0,49 384	9,97 874	0,07	13
48	9,48 529	0,65	9,50 659	0,73	0,49 341	9,97 870	0,07	12
49	9,48 568	0,65	9,50 703	0,72	0,49 297	9,97 866	0,08	11
50	9,48 607	0,67	9,50 746	0,72	0,49 254	9,97 861	0,07	10
51	9,48 647	0,65	9,50 789	0,73	0,49 211	9,97 857	0,07	9
52	9,48 686	0,65	9,50 833	0,72	0,49 167	9,97 853	0,07	8
53	9,48 725	0,65	9,50 876	0,72	0,49 124	9,97 849	0,07	7
54	9,48 764	0,65	9,50 919	0,72	0,49 081	9,97 845	0,07	6
55	9,48 803	0,65	9,50 962	0,72	0,49 038	9,97 841	0,07	5
56	9,48 842	0,65	9,51 005	0,72	0,48 995	9,97 837	0,07	4
57	9,48 881	0,65	9,51 048	0,73	0,48 952	9,97 833	0,07	3
58	9,48 920	0,65	9,51 092	0,72	0,48 908	9,97 829	0,07	2
59	9,48 959	0,65	9,51 135	0,72	0,48 865	9,97 825	0,07	1
60	9,48 998	0,65	9,51 178	0,72	0,48 822	9,97 821	0,07	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

72°

18°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,48 998		9,51 178		0,48 822	9,97 821		60
1	9,49 037	0,65	9,51 221	0,72	0,48 779	9,97 817	0,07	59
2	9,49 076	0,65	9,51 264	0,70	0,48 736	9,97 812	0,08	58
3	9,49 115	0,63	9,51 306	0,72	0,48 694	9,97 808	0,07	57
4	9,49 153	0,65	9,51 349	0,72	0,48 651	9,97 804	0,07	56
5	9,49 192	0,65	9,51 392	0,72	0,48 608	9,97 800	0,07	55
6	9,49 231	0,65	9,51 435	0,72	0,48 565	9,97 796	0,07	54
7	9,49 269	0,63	9,51 478	0,70	0,48 522	9,97 792	0,07	53
8	9,49 308	0,65	9,51 520	0,72	0,48 480	9,97 788	0,07	52
9	9,49 347	0,63	9,51 563	0,72	0,48 437	9,97 784	0,08	51
10	9,49 385	0,65	9,51 606	0,70	0,48 394	9,97 779	0,07	50
11	9,49 424	0,63	9,51 648	0,72	0,48 352	9,97 775	0,07	49
12	9,49 462	0,63	9,51 691	0,72	0,48 309	9,97 771	0,07	48
13	9,49 500	0,65	9,51 734	0,70	0,48 266	9,97 767	0,07	47
14	9,49 539	0,63	9,51 776	0,72	0,48 224	9,97 763	0,07	46
15	9,49 577	0,63	9,51 819	0,70	0,48 181	9,97 759	0,08	45
16	9,49 615	0,65	9,51 861	0,70	0,48 139	9,97 754	0,07	44
17	9,49 654	0,63	9,51 903	0,72	0,48 097	9,97 750	0,07	43
18	9,49 692	0,63	9,51 946	0,70	0,48 054	9,97 746	0,07	42
19	9,49 730	0,63	9,51 988	0,72	0,48 012	9,97 742	0,07	41
20	9,49 768	0,63	9,52 031	0,70	0,47 969	9,97 738	0,07	40
21	9,49 806	0,63	9,52 073	0,70	0,47 927	9,97 734	0,07	39
22	9,49 844	0,63	9,52 115	0,70	0,47 885	9,97 729	0,08	38
23	9,49 882	0,63	9,52 157	0,72	0,47 843	9,97 725	0,07	37
24	9,49 920	0,63	9,52 200	0,70	0,47 800	9,97 721	0,07	36
25	9,49 958	0,63	9,52 242	0,70	0,47 758	9,97 717	0,07	35
26	9,49 996	0,63	9,52 284	0,70	0,47 716	9,97 713	0,07	34
27	9,50 034	0,63	9,52 326	0,70	0,47 674	9,97 708	0,08	33
28	9,50 072	0,63	9,52 368	0,70	0,47 632	9,97 704	0,07	32
29	9,50 110	0,63	9,52 410	0,70	0,47 590	9,97 700	0,07	31
30	9,50 148	0,62	9,52 452	0,70	0,47 548	9,97 696	0,07	30
31	9,50 185	0,63	9,52 494	0,70	0,47 506	9,97 691	0,08	29
32	9,50 223	0,63	9,52 536	0,70	0,47 464	9,97 687	0,07	28
33	9,50 261	0,62	9,52 578	0,70	0,47 422	9,97 683	0,07	27
34	9,50 298	0,63	9,52 620	0,68	0,47 380	9,97 679	0,07	26
35	9,50 336	0,63	9,52 661	0,70	0,47 339	9,97 674	0,08	25
36	9,50 374	0,62	9,52 703	0,70	0,47 297	9,97 670	0,07	24
37	9,50 411	0,63	9,52 745	0,70	0,47 255	9,97 666	0,07	23
38	9,50 449	0,62	9,52 787	0,70	0,47 213	9,97 662	0,07	22
39	9,50 486	0,62	9,52 829	0,68	0,47 171	9,97 657	0,08	21
40	9,50 523	0,63	9,52 870	0,70	0,47 130	9,97 653	0,07	20
41	9,50 561	0,62	9,52 912	0,68	0,47 088	9,97 649	0,07	19
42	9,50 598	0,62	9,52 953	0,70	0,47 047	9,97 645	0,07	18
43	9,50 635	0,63	9,52 995	0,70	0,47 005	9,97 640	0,08	17
44	9,50 673	0,62	9,53 037	0,68	0,46 963	9,97 636	0,07	16
45	9,50 710	0,62	9,53 078	0,70	0,46 922	9,97 632	0,07	15
46	9,50 747	0,62	9,53 120	0,68	0,46 880	9,97 628	0,08	14
47	9,50 784	0,62	9,53 161	0,68	0,46 839	9,97 623	0,08	13
48	9,50 821	0,62	9,53 202	0,70	0,46 798	9,97 619	0,07	12
49	9,50 858	0,63	9,53 244	0,68	0,46 756	9,97 615	0,08	11
50	9,50 896	0,62	9,53 285	0,70	0,46 715	9,97 610	0,07	10
51	9,50 933	0,62	9,53 327	0,68	0,46 673	9,97 606	0,07	9
52	9,50 970	0,62	9,53 368	0,68	0,46 632	9,97 602	0,07	8
53	9,51 007	0,62	9,53 409	0,68	0,46 591	9,97 597	0,08	7
54	9,51 043	0,60	9,53 450	0,70	0,46 550	9,97 593	0,07	6
55	9,51 080	0,62	9,53 492	0,68	0,46 508	9,97 589	0,07	5
56	9,51 117	0,62	9,53 533	0,68	0,46 467	9,97 584	0,08	4
57	9,51 154	0,62	9,53 574	0,68	0,46 426	9,97 580	0,07	3
58	9,51 191	0,60	9,53 615	0,68	0,46 385	9,97 576	0,08	2
59	9,51 227	0,62	9,53 656	0,68	0,46 344	9,97 571	0,07	1
60	9,51 264	0,62	9,53 697	0,68	0,46 303	9,97 567	0,07	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

19°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,51 264		9,53 697		0,46 303	9,97 567		60
1	9,51 301	0,62	9,53 738	0,68	0,46 262	9,97 563	0,07	59
2	9,51 338	0,62	9,53 779	0,68	0,46 221	9,97 558	0,08	58
3	9,51 374	0,62	9,53 820	0,68	0,46 180	9,97 554	0,07	57
4	9,51 411	0,62	9,53 861	0,68	0,46 139	9,97 550	0,07	56
5	9,51 447	0,60	9,53 902	0,68	0,46 098	9,97 545	0,08	55
6	9,51 484	0,62	9,53 943	0,68	0,46 057	9,97 541	0,07	54
7	9,51 520	0,60	9,53 984	0,68	0,46 016	9,97 536	0,08	53
8	9,51 557	0,62	9,54 025	0,67	0,45 975	9,97 532	0,07	52
9	9,51 593	0,60	9,54 065	0,68	0,45 935	9,97 528	0,07	51
10	9,51 629	0,62	9,54 106	0,68	0,45 894	9,97 523	0,08	50
11	9,51 666	0,60	9,54 147	0,67	0,45 853	9,97 519	0,07	49
12	9,51 702	0,60	9,54 187	0,67	0,45 813	9,97 515	0,07	48
13	9,51 738	0,60	9,54 228	0,68	0,45 772	9,97 510	0,08	47
14	9,51 774	0,60	9,54 269	0,68	0,45 731	9,97 506	0,07	46
15	9,51 811	0,62	9,54 309	0,67	0,45 691	9,97 501	0,08	45
16	9,51 847	0,60	9,54 350	0,68	0,45 650	9,97 497	0,07	44
17	9,51 883	0,60	9,54 390	0,67	0,45 610	9,97 492	0,08	43
18	9,51 919	0,60	9,54 431	0,68	0,45 569	9,97 488	0,07	42
19	9,51 955	0,60	9,54 471	0,67	0,45 529	9,97 484	0,07	41
20	9,51 991	0,60	9,54 512	0,68	0,45 488	9,97 479	0,08	40
21	9,52 027	0,60	9,54 552	0,67	0,45 448	9,97 475	0,07	39
22	9,52 063	0,60	9,54 593	0,68	0,45 407	9,97 470	0,08	38
23	9,52 099	0,60	9,54 633	0,67	0,45 367	9,97 466	0,07	37
24	9,52 135	0,60	9,54 673	0,68	0,45 327	9,97 461	0,08	36
25	9,52 171	0,60	9,54 714	0,67	0,45 286	9,97 457	0,07	35
26	9,52 207	0,58	9,54 754	0,68	0,45 246	9,97 453	0,08	34
27	9,52 242	0,60	9,54 794	0,67	0,45 206	9,97 448	0,07	33
28	9,52 278	0,60	9,54 835	0,68	0,45 165	9,97 444	0,08	32
29	9,52 314	0,60	9,54 875	0,67	0,45 125	9,97 439	0,07	31
30	9,52 350	0,58	9,54 915	0,68	0,45 085	9,97 435	0,08	30
31	9,52 385	0,60	9,54 955	0,67	0,45 045	9,97 430	0,07	29
32	9,52 421	0,58	9,54 995	0,68	0,45 005	9,97 426	0,08	28
33	9,52 456	0,60	9,55 035	0,67	0,44 965	9,97 421	0,07	27
34	9,52 492	0,58	9,55 075	0,68	0,44 925	9,97 417	0,08	26
35	9,52 527	0,60	9,55 115	0,67	0,44 885	9,97 412	0,07	25
36	9,52 563	0,58	9,55 155	0,68	0,44 845	9,97 408	0,08	24
37	9,52 598	0,60	9,55 195	0,67	0,44 805	9,97 403	0,07	23
38	9,52 634	0,58	9,55 235	0,68	0,44 765	9,97 399	0,08	22
39	9,52 669	0,60	9,55 275	0,67	0,44 725	9,97 394	0,07	21
40	9,52 705	0,58	9,55 315	0,68	0,44 685	9,97 390	0,08	20
41	9,52 740	0,60	9,55 355	0,67	0,44 645	9,97 385	0,07	19
42	9,52 775	0,58	9,55 395	0,68	0,44 605	9,97 381	0,08	18
43	9,52 811	0,60	9,55 434	0,67	0,44 566	9,97 376	0,07	17
44	9,52 846	0,58	9,55 474	0,68	0,44 526	9,97 372	0,08	16
45	9,52 881	0,60	9,55 514	0,67	0,44 486	9,97 367	0,07	15
46	9,52 916	0,58	9,55 554	0,68	0,44 446	9,97 363	0,08	14
47	9,52 951	0,60	9,55 593	0,67	0,44 407	9,97 358	0,07	13
48	9,52 986	0,58	9,55 633	0,68	0,44 367	9,97 353	0,08	12
49	9,53 021	0,60	9,55 673	0,67	0,44 327	9,97 349	0,07	11
50	9,53 056	0,58	9,55 712	0,68	0,44 288	9,97 344	0,08	10
51	9,53 092	0,60	9,55 752	0,67	0,44 248	9,97 340	0,07	9
52	9,53 126	0,57	9,55 791	0,68	0,44 209	9,97 335	0,08	8
53	9,53 161	0,60	9,55 831	0,67	0,44 169	9,97 331	0,07	7
54	9,53 196	0,58	9,55 870	0,68	0,44 130	9,97 326	0,08	6
55	9,53 231	0,60	9,55 910	0,67	0,44 090	9,97 322	0,07	5
56	9,53 266	0,58	9,55 949	0,68	0,44 051	9,97 317	0,08	4
57	9,53 301	0,60	9,55 989	0,67	0,44 011	9,97 312	0,07	3
58	9,53 336	0,57	9,56 028	0,68	0,43 972	9,97 308	0,08	2
59	9,53 370	0,60	9,56 067	0,67	0,43 933	9,97 303	0,07	1
60	9,53 405	0,58	9,56 107	0,68	0,43 893	9,97 299	0,08	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

70°

20°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,53 405	0,58	9,56 107	0,65	0,43 893	9,97 299	0,08	60
1	9,53 440	0,58	9,56 146	0,65	0,43 854	9,97 294	0,08	59
2	9,53 475	0,57	9,56 185	0,65	0,43 815	9,97 289	0,07	58
3	9,53 509	0,57	9,56 224	0,67	0,43 776	9,97 285	0,08	57
4	9,53 544	0,58	9,56 264	0,65	0,43 736	9,97 280	0,07	56
5	9,53 578	0,57	9,56 303	0,65	0,43 697	9,97 276	0,08	55
6	9,53 613	0,58	9,56 342	0,65	0,43 658	9,97 271	0,08	54
7	9,53 647	0,57	9,56 381	0,65	0,43 619	9,97 266	0,07	53
8	9,53 682	0,58	9,56 420	0,65	0,43 580	9,97 262	0,08	52
9	9,53 716	0,57	9,56 459	0,65	0,43 541	9,97 257	0,08	51
10	9,53 751	0,58	9,56 498	0,65	0,43 502	9,97 252	0,07	50
11	9,53 785	0,57	9,56 537	0,65	0,43 463	9,97 248	0,08	49
12	9,53 819	0,58	9,56 576	0,65	0,43 424	9,97 243	0,08	48
13	9,53 854	0,57	9,56 615	0,65	0,43 385	9,97 238	0,07	47
14	9,53 888	0,57	9,56 654	0,65	0,43 346	9,97 234	0,08	46
15	9,53 922	0,58	9,56 693	0,65	0,43 307	9,97 229	0,08	45
16	9,53 957	0,57	9,56 732	0,65	0,43 268	9,97 224	0,07	44
17	9,53 991	0,57	9,56 771	0,65	0,43 229	9,97 220	0,08	43
18	9,54 025	0,57	9,56 810	0,65	0,43 190	9,97 215	0,08	42
19	9,54 059	0,57	9,56 849	0,65	0,43 151	9,97 210	0,08	41
20	9,54 093	0,57	9,56 887	0,63	0,43 113	9,97 206	0,07	40
21	9,54 127	0,57	9,56 926	0,65	0,43 074	9,97 201	0,08	39
22	9,54 161	0,57	9,56 965	0,65	0,43 035	9,97 196	0,08	38
23	9,54 195	0,57	9,57 004	0,65	0,42 996	9,97 192	0,07	37
24	9,54 229	0,57	9,57 042	0,63	0,42 958	9,97 187	0,08	36
25	9,54 263	0,57	9,57 081	0,65	0,42 919	9,97 182	0,07	35
26	9,54 297	0,57	9,57 120	0,65	0,42 880	9,97 178	0,08	34
27	9,54 331	0,57	9,57 158	0,63	0,42 842	9,97 173	0,08	33
28	9,54 365	0,57	9,57 197	0,65	0,42 803	9,97 168	0,08	32
29	9,54 399	0,57	9,57 235	0,63	0,42 765	9,97 163	0,08	31
30	9,54 433	0,57	9,57 274	0,65	0,42 726	9,97 159	0,07	30
31	9,54 466	0,55	9,57 312	0,63	0,42 688	9,97 154	0,08	29
32	9,54 500	0,57	9,57 351	0,65	0,42 649	9,97 149	0,08	28
33	9,54 534	0,55	9,57 389	0,63	0,42 611	9,97 145	0,07	27
34	9,54 567	0,55	9,57 428	0,65	0,42 572	9,97 140	0,08	26
35	9,54 601	0,57	9,57 466	0,63	0,42 534	9,97 135	0,08	25
36	9,54 635	0,57	9,57 504	0,65	0,42 496	9,97 130	0,08	24
37	9,54 668	0,55	9,57 543	0,63	0,42 457	9,97 126	0,07	23
38	9,54 702	0,57	9,57 581	0,65	0,42 419	9,97 121	0,08	22
39	9,54 735	0,55	9,57 619	0,63	0,42 381	9,97 116	0,08	21
40	9,54 769	0,57	9,57 658	0,65	0,42 342	9,97 111	0,07	20
41	9,54 802	0,55	9,57 696	0,63	0,42 304	9,97 107	0,08	19
42	9,54 836	0,57	9,57 734	0,65	0,42 266	9,97 102	0,08	18
43	9,54 869	0,55	9,57 772	0,63	0,42 228	9,97 097	0,08	17
44	9,54 903	0,57	9,57 810	0,65	0,42 190	9,97 092	0,08	16
45	9,54 936	0,55	9,57 849	0,63	0,42 151	9,97 087	0,07	15
46	9,54 969	0,57	9,57 887	0,65	0,42 113	9,97 083	0,08	14
47	9,55 003	0,55	9,57 925	0,63	0,42 075	9,97 078	0,08	13
48	9,55 036	0,57	9,57 963	0,65	0,42 037	9,97 073	0,08	12
49	9,55 069	0,55	9,58 001	0,63	0,41 999	9,97 068	0,08	11
50	9,55 102	0,57	9,58 039	0,65	0,41 961	9,97 063	0,07	10
51	9,55 136	0,55	9,58 077	0,63	0,41 923	9,97 059	0,08	9
52	9,55 169	0,57	9,58 115	0,65	0,41 885	9,97 054	0,08	8
53	9,55 202	0,55	9,58 153	0,63	0,41 847	9,97 049	0,08	7
54	9,55 235	0,57	9,58 191	0,65	0,41 809	9,97 044	0,08	6
55	9,55 268	0,55	9,58 229	0,63	0,41 771	9,97 039	0,07	5
56	9,55 301	0,57	9,58 267	0,65	0,41 733	9,97 035	0,08	4
57	9,55 334	0,55	9,58 304	0,63	0,41 696	9,97 030	0,08	3
58	9,55 367	0,57	9,58 342	0,65	0,41 658	9,97 025	0,08	2
59	9,55 400	0,55	9,58 380	0,63	0,41 620	9,97 020	0,08	1
60	9,55 433	0,57	9,58 418	0,65	0,41 582	9,97 015	0,08	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

21°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,55 433	0,55	9,58 418	0,62	0,41 582	9,97 015	0,08	60
1	9,55 466	0,55	9,58 455	0,63	0,41 545	9,97 010	0,08	59
2	9,55 499	0,55	9,58 493	0,63	0,41 507	9,97 005	0,08	58
3	9,55 532	0,55	9,58 531	0,63	0,41 469	9,97 001	0,07	57
4	9,55 564	0,53	9,58 569	0,63	0,41 431	9,96 996	0,08	56
5	9,55 597	0,55	9,58 606	0,63	0,41 394	9,96 991	0,08	55
6	9,55 630	0,55	9,58 644	0,62	0,41 356	9,96 986	0,08	54
7	9,55 663	0,55	9,58 681	0,63	0,41 319	9,96 981	0,08	53
8	9,55 695	0,53	9,58 719	0,63	0,41 281	9,96 976	0,08	52
9	9,55 728	0,55	9,58 757	0,63	0,41 243	9,96 971	0,08	51
10	9,55 761	0,55	9,58 794	0,62	0,41 206	9,96 966	0,08	50
11	9,55 793	0,53	9,58 832	0,63	0,41 168	9,96 962	0,07	49
12	9,55 826	0,55	9,58 869	0,62	0,41 131	9,96 957	0,08	48
13	9,55 858	0,53	9,58 907	0,63	0,41 093	9,96 952	0,08	47
14	9,55 891	0,55	9,58 944	0,62	0,41 056	9,96 947	0,08	46
15	9,55 923	0,53	9,58 981	0,63	0,41 019	9,96 942	0,08	45
16	9,55 956	0,55	9,59 019	0,63	0,40 981	9,96 937	0,08	44
17	9,55 988	0,53	9,59 056	0,62	0,40 944	9,96 932	0,08	43
18	9,56 021	0,55	9,59 094	0,63	0,40 906	9,96 927	0,08	42
19	9,56 053	0,53	9,59 131	0,62	0,40 869	9,96 922	0,08	41
20	9,56 085	0,55	9,59 168	0,62	0,40 832	9,96 917	0,08	40
21	9,56 118	0,53	9,59 205	0,63	0,40 795	9,96 912	0,08	39
22	9,56 150	0,55	9,59 243	0,62	0,40 757	9,96 907	0,08	38
23	9,56 182	0,53	9,59 280	0,63	0,40 720	9,96 903	0,07	37
24	9,56 215	0,55	9,59 317	0,62	0,40 683	9,96 898	0,08	36
25	9,56 247	0,53	9,59 354	0,63	0,40 646	9,96 893	0,08	35
26	9,56 279	0,55	9,59 391	0,62	0,40 609	9,96 888	0,08	34
27	9,56 311	0,53	9,59 429	0,63	0,40 571	9,96 883	0,08	33
28	9,56 343	0,55	9,59 466	0,62	0,40 534	9,96 878	0,08	32
29	9,56 375	0,53	9,59 503	0,63	0,40 497	9,96 873	0,08	31
30	9,56 408	0,55	9,59 540	0,62	0,40 460	9,96 868	0,08	30
31	9,56 440	0,53	9,59 577	0,63	0,40 423	9,96 863	0,08	29
32	9,56 472	0,55	9,59 614	0,62	0,40 386	9,96 858	0,08	28
33	9,56 504	0,53	9,59 651	0,63	0,40 349	9,96 853	0,08	27
34	9,56 536	0,55	9,59 688	0,62	0,40 312	9,96 848	0,08	26
35	9,56 568	0,53	9,59 725	0,63	0,40 275	9,96 843	0,08	25
36	9,56 599	0,55	9,59 762	0,62	0,40 238	9,96 838	0,08	24
37	9,56 631	0,53	9,59 799	0,63	0,40 201	9,96 833	0,08	23
38	9,56 663	0,55	9,59 835	0,62	0,40 165	9,96 828	0,08	22
39	9,56 695	0,53	9,59 872	0,63	0,40 128	9,96 823	0,08	21
40	9,56 727	0,55	9,59 909	0,62	0,40 091	9,96 818	0,08	20
41	9,56 759	0,53	9,59 946	0,63	0,40 054	9,96 813	0,08	19
42	9,56 790	0,55	9,59 983	0,62	0,40 017	9,96 808	0,08	18
43	9,56 822	0,53	9,60 019	0,63	0,39 981	9,96 803	0,08	17
44	9,56 854	0,55	9,60 056	0,62	0,39 944	9,96 798	0,08	16
45	9,56 886	0,53	9,60 093	0,63	0,39 907	9,96 793	0,08	15
46	9,56 917	0,55	9,60 130	0,62	0,39 870	9,96 788	0,08	14
47	9,56 949	0,53	9,60 166	0,63	0,39 834	9,96 783	0,08	13
48	9,56 980	0,55	9,60 203	0,62	0,39 797	9,96 778	0,08	12
49	9,57 012	0,53	9,60 240	0,63	0,39 760	9,96 772	0,10	11
50	9,57 044	0,55	9,60 276	0,62	0,39 724	9,96 767	0,08	10
51	9,57 075	0,53	9,60 313	0,63	0,39 687	9,96 762	0,08	9
52	9,57 107	0,55	9,60 349	0,62	0,39 651	9,96 757	0,08	8
53	9,57 138	0,53	9,60 386	0,63	0,39 614	9,96 752	0,08	7
54	9,57 169	0,55	9,60 422	0,62	0,39 578	9,96 747	0,08	6
55	9,57 201	0,53	9,60 459	0,63	0,39 541	9,96 742	0,08	5
56	9,57 232	0,55	9,60 495	0,62	0,39 505	9,96 737	0,08	4
57	9,57 264	0,53	9,60 532	0,63	0,39 468	9,96 732	0,08	3
58	9,57 295	0,55	9,60 568	0,62	0,39 432	9,96 727	0,08	2
59	9,57 326	0,53	9,60 605	0,63	0,39 395	9,96 722	0,08	1
60	9,57 358	0,55	9,60 641	0,62	0,39 359	9,96 717	0,08	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

68°

22°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,57 358	0,52	9,60 641	0,60	0,39 359	9,96 717	0,10	60
1	9,57 389	0,52	9,60 677	0,62	0,39 323	9,96 711	0,08	59
2	9,57 420	0,52	9,60 714	0,60	0,39 286	9,96 706	0,08	58
3	9,57 451	0,52	9,60 750	0,60	0,39 250	9,96 701	0,08	57
4	9,57 482	0,53	9,60 786	0,62	0,39 214	9,96 696	0,08	56
5	9,57 514	0,52	9,60 823	0,60	0,39 177	9,96 691	0,08	55
6	9,57 545	0,52	9,60 859	0,60	0,39 141	9,96 686	0,08	54
7	9,57 576	0,52	9,60 895	0,60	0,39 105	9,96 681	0,08	53
8	9,57 607	0,52	9,60 931	0,60	0,39 069	9,96 676	0,10	52
9	9,57 638	0,52	9,60 967	0,62	0,39 033	9,96 670	0,08	51
10	9,57 669	0,52	9,61 004	0,60	0,38 996	9,96 665	0,08	50
11	9,57 700	0,52	9,61 040	0,60	0,38 960	9,96 660	0,08	49
12	9,57 731	0,52	9,61 076	0,60	0,38 924	9,96 655	0,08	48
13	9,57 762	0,52	9,61 112	0,60	0,38 888	9,96 650	0,08	47
14	9,57 793	0,52	9,61 148	0,60	0,38 852	9,96 645	0,08	46
15	9,57 824	0,52	9,61 184	0,60	0,38 816	9,96 640	0,10	45
16	9,57 855	0,50	9,61 220	0,60	0,38 780	9,96 634	0,08	44
17	9,57 885	0,52	9,61 256	0,60	0,38 744	9,96 629	0,08	43
18	9,57 916	0,52	9,61 292	0,60	0,38 708	9,96 624	0,08	42
19	9,57 947	0,52	9,61 328	0,60	0,38 672	9,96 619	0,08	41
20	9,57 978	0,50	9,61 364	0,60	0,38 636	9,96 614	0,10	40
21	9,58 008	0,52	9,61 400	0,60	0,38 600	9,96 608	0,08	39
22	9,58 039	0,52	9,61 436	0,60	0,38 564	9,96 603	0,08	38
23	9,58 070	0,52	9,61 472	0,60	0,38 528	9,96 598	0,08	37
24	9,58 101	0,50	9,61 508	0,60	0,38 492	9,96 593	0,08	36
25	9,58 131	0,52	9,61 544	0,58	0,38 456	9,96 588	0,10	35
26	9,58 162	0,50	9,61 579	0,60	0,38 421	9,96 582	0,08	34
27	9,58 192	0,52	9,61 615	0,60	0,38 385	9,96 577	0,08	33
28	9,58 223	0,50	9,61 651	0,60	0,38 349	9,96 572	0,08	32
29	9,58 253	0,52	9,61 687	0,58	0,38 313	9,96 567	0,08	31
30	9,58 284	0,50	9,61 722	0,60	0,38 278	9,96 562	0,10	30
31	9,58 314	0,52	9,61 758	0,60	0,38 242	9,96 556	0,08	29
32	9,58 345	0,50	9,61 794	0,60	0,38 206	9,96 551	0,08	28
33	9,58 375	0,52	9,61 830	0,58	0,38 170	9,96 546	0,08	27
34	9,58 406	0,50	9,61 865	0,60	0,38 135	9,96 541	0,10	26
35	9,58 436	0,52	9,61 901	0,58	0,38 099	9,96 535	0,08	25
36	9,58 467	0,50	9,61 936	0,60	0,38 064	9,96 530	0,08	24
37	9,58 497	0,50	9,61 972	0,60	0,38 028	9,96 525	0,08	23
38	9,58 527	0,50	9,62 008	0,58	0,37 992	9,96 520	0,10	22
39	9,58 557	0,52	9,62 043	0,60	0,37 957	9,96 514	0,08	21
40	9,58 588	0,50	9,62 079	0,58	0,37 921	9,96 509	0,08	20
41	9,58 618	0,50	9,62 114	0,60	0,37 886	9,96 504	0,10	19
42	9,58 648	0,50	9,62 150	0,58	0,37 850	9,96 498	0,08	18
43	9,58 678	0,52	9,62 185	0,60	0,37 815	9,96 493	0,08	17
44	9,58 709	0,50	9,62 221	0,58	0,37 779	9,96 488	0,08	16
45	9,58 739	0,50	9,62 256	0,60	0,37 744	9,96 483	0,10	15
46	9,58 769	0,50	9,62 292	0,58	0,37 708	9,96 477	0,08	14
47	9,58 799	0,50	9,62 322	0,58	0,37 673	9,96 472	0,08	13
48	9,58 829	0,50	9,62 362	0,60	0,37 638	9,96 467	0,10	12
49	9,58 859	0,50	9,62 398	0,58	0,37 602	9,96 461	0,08	11
50	9,58 889	0,50	9,62 433	0,58	0,37 567	9,96 456	0,08	10
51	9,58 919	0,50	9,62 468	0,60	0,37 532	9,96 451	0,10	9
52	9,58 949	0,50	9,62 504	0,58	0,37 496	9,96 445	0,08	8
53	9,58 979	0,50	9,62 539	0,58	0,37 461	9,96 440	0,08	7
54	9,59 009	0,50	9,62 574	0,58	0,37 426	9,96 435	0,10	6
55	9,59 039	0,50	9,62 609	0,60	0,37 391	9,96 429	0,08	5
56	9,59 069	0,48	9,62 645	0,58	0,37 355	9,96 424	0,08	4
57	9,59 098	0,50	9,62 680	0,58	0,37 320	9,96 419	0,10	3
58	9,59 128	0,50	9,62 715	0,58	0,37 285	9,96 413	0,08	2
59	9,59 158	0,50	9,62 750	0,58	0,37 250	9,96 408	0,08	1
60	9,59 188	0,50	9,62 785	0,58	0,37 215	9,96 403	0,08	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

67°

23°								
	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,59 188		9,62 785		0,37 215	9,96 403		60
1	9,59 218	0,50	9,62 820	0,58	0,37 180	9,96 397	0,10	59
2	9,59 247	0,48	9,62 855	0,58	0,37 145	9,96 392	0,08	58
3	9,59 277	0,50	9,62 890	0,60	0,37 110	9,96 387	0,10	57
4	9,59 307	0,48	9,62 926	0,58	0,37 074	9,96 381	0,08	56
5	9,59 336	0,50	9,62 961	0,58	0,37 039	9,96 376	0,10	55
6	9,59 366	0,50	9,62 996	0,58	0,37 004	9,96 370	0,08	54
7	9,59 396	0,48	9,63 031	0,58	0,36 969	9,96 365	0,10	53
8	9,59 425	0,50	9,63 066	0,58	0,36 934	9,96 360	0,08	52
9	9,59 455	0,48	9,63 101	0,57	0,36 899	9,96 354	0,10	51
10	9,59 484	0,50	9,63 135	0,58	0,36 865	9,96 349	0,08	50
11	9,59 514	0,48	9,63 170	0,58	0,36 830	9,96 343	0,10	49
12	9,59 543	0,50	9,63 205	0,58	0,36 795	9,96 338	0,08	48
13	9,59 573	0,48	9,63 240	0,58	0,36 760	9,96 333	0,10	47
14	9,59 602	0,50	9,63 275	0,58	0,36 725	9,96 327	0,08	46
15	9,59 632	0,48	9,63 310	0,58	0,36 690	9,96 322	0,10	45
16	9,59 661	0,50	9,63 345	0,57	0,36 655	9,96 316	0,08	44
17	9,59 690	0,48	9,63 379	0,58	0,36 621	9,96 311	0,10	43
18	9,59 720	0,50	9,63 414	0,58	0,36 586	9,96 305	0,08	42
19	9,59 749	0,48	9,63 449	0,58	0,36 551	9,96 300	0,10	41
20	9,59 778	0,50	9,63 484	0,57	0,36 516	9,96 294	0,08	40
21	9,59 808	0,48	9,63 519	0,58	0,36 481	9,96 289	0,10	39
22	9,59 837	0,50	9,63 553	0,57	0,36 447	9,96 284	0,08	38
23	9,59 866	0,48	9,63 588	0,58	0,36 412	9,96 278	0,10	37
24	9,59 895	0,50	9,63 623	0,58	0,36 377	9,96 273	0,08	36
25	9,59 924	0,48	9,63 657	0,57	0,36 343	9,96 267	0,10	35
26	9,59 954	0,50	9,63 692	0,58	0,36 308	9,96 262	0,08	34
27	9,59 983	0,48	9,63 726	0,57	0,36 274	9,96 256	0,10	33
28	9,60 012	0,50	9,63 761	0,58	0,36 239	9,96 251	0,08	32
29	9,60 041	0,48	9,63 796	0,58	0,36 204	9,96 245	0,10	31
30	9,60 070	0,50	9,63 830	0,57	0,36 170	9,96 240	0,08	30
31	9,60 099	0,48	9,63 865	0,58	0,36 135	9,96 234	0,10	29
32	9,60 128	0,50	9,63 899	0,57	0,36 101	9,96 229	0,08	28
33	9,60 157	0,48	9,63 934	0,58	0,36 066	9,96 223	0,10	27
34	9,60 186	0,50	9,63 968	0,57	0,36 032	9,96 218	0,08	26
35	9,60 215	0,48	9,64 003	0,58	0,35 997	9,96 212	0,10	25
36	9,60 244	0,50	9,64 037	0,57	0,35 963	9,96 207	0,08	24
37	9,60 273	0,48	9,64 072	0,58	0,35 928	9,96 201	0,10	23
38	9,60 302	0,50	9,64 106	0,57	0,35 894	9,96 196	0,08	22
39	9,60 331	0,48	9,64 140	0,57	0,35 860	9,96 190	0,10	21
40	9,60 359	0,47	9,64 175	0,58	0,35 825	9,96 185	0,08	20
41	9,60 388	0,50	9,64 209	0,57	0,35 791	9,96 179	0,10	19
42	9,60 417	0,48	9,64 243	0,58	0,35 757	9,96 174	0,08	18
43	9,60 446	0,50	9,64 278	0,57	0,35 722	9,96 168	0,10	17
44	9,60 474	0,48	9,64 312	0,58	0,35 688	9,96 162	0,08	16
45	9,60 503	0,50	9,64 346	0,57	0,35 654	9,96 157	0,10	15
46	9,60 532	0,48	9,64 381	0,58	0,35 619	9,96 151	0,08	14
47	9,60 561	0,50	9,64 415	0,57	0,35 585	9,96 146	0,10	13
48	9,60 589	0,48	9,64 449	0,58	0,35 551	9,96 140	0,08	12
49	9,60 618	0,50	9,64 483	0,57	0,35 517	9,96 135	0,10	11
50	9,60 646	0,47	9,64 517	0,57	0,35 483	9,96 129	0,08	10
51	9,60 675	0,48	9,64 552	0,58	0,35 448	9,96 123	0,10	9
52	9,60 704	0,50	9,64 586	0,57	0,35 414	9,96 118	0,08	8
53	9,60 732	0,48	9,64 620	0,58	0,35 380	9,96 112	0,10	7
54	9,60 761	0,50	9,64 654	0,57	0,35 346	9,96 107	0,08	6
55	9,60 789	0,47	9,64 688	0,57	0,35 312	9,96 101	0,10	5
56	9,60 818	0,48	9,64 722	0,58	0,35 278	9,96 095	0,08	4
57	9,60 846	0,50	9,64 756	0,57	0,35 244	9,96 090	0,10	3
58	9,60 875	0,48	9,64 790	0,58	0,35 210	9,96 084	0,08	2
59	9,60 903	0,47	9,64 824	0,57	0,35 176	9,96 079	0,10	1
60	9,60 931	0,47	9,64 858	0,57	0,35 142	9,96 073	0,08	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

24°

°	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	°
0	9,60 931	0,48	9,64 858	0,57	0,35 142	9,96 073	0,10	60
1	9,60 960	0,47	9,64 892	0,57	0,35 108	9,96 067	0,08	59
2	9,60 988	0,47	9,64 926	0,57	0,35 074	9,96 062	0,10	58
3	9,61 016	0,48	9,64 960	0,57	0,35 040	9,96 056	0,10	57
4	9,61 045	0,47	9,64 994	0,57	0,35 006	9,96 050	0,08	56
5	9,61 073	0,47	9,65 028	0,57	0,34 972	9,96 045	0,10	55
6	9,61 101	0,47	9,65 062	0,57	0,34 938	9,96 039	0,08	54
7	9,61 129	0,48	9,65 096	0,57	0,34 904	9,96 034	0,10	53
8	9,61 158	0,47	9,65 130	0,57	0,34 870	9,96 028	0,10	52
9	9,61 186	0,47	9,65 164	0,57	0,34 836	9,96 022	0,10	51
		0,47		0,55			0,08	
10	9,61 214	0,47	9,65 197	0,57	0,34 803	9,96 017	0,10	50
11	9,61 242	0,47	9,65 231	0,57	0,34 769	9,96 011	0,10	49
12	9,61 270	0,47	9,65 265	0,57	0,34 735	9,96 005	0,10	48
13	9,61 298	0,47	9,65 299	0,57	0,34 701	9,96 000	0,08	47
14	9,61 326	0,47	9,65 333	0,57	0,34 667	9,95 994	0,10	46
15	9,61 354	0,47	9,65 366	0,55	0,34 634	9,95 988	0,10	45
16	9,61 382	0,47	9,65 400	0,57	0,34 600	9,95 982	0,10	44
17	9,61 411	0,48	9,65 434	0,57	0,34 566	9,95 977	0,08	43
18	9,61 438	0,45	9,65 467	0,55	0,34 533	9,95 971	0,10	42
19	9,61 466	0,47	9,65 501	0,57	0,34 499	9,95 965	0,10	41
		0,47		0,57			0,08	
20	9,61 494	0,47	9,65 535	0,55	0,34 465	9,95 960	0,10	40
21	9,61 522	0,47	9,65 568	0,57	0,34 432	9,95 954	0,10	39
22	9,61 550	0,47	9,65 602	0,57	0,34 398	9,95 948	0,10	38
23	9,61 578	0,47	9,65 636	0,57	0,34 364	9,95 942	0,10	37
24	9,61 606	0,47	9,65 669	0,55	0,34 331	9,95 937	0,08	36
25	9,61 634	0,47	9,65 703	0,57	0,34 297	9,95 931	0,10	35
26	9,61 662	0,47	9,65 736	0,55	0,34 264	9,95 925	0,10	34
27	9,61 689	0,45	9,65 770	0,57	0,34 230	9,95 920	0,08	33
28	9,61 717	0,47	9,65 803	0,55	0,34 197	9,95 914	0,10	32
29	9,61 745	0,47	9,65 837	0,57	0,34 163	9,95 908	0,10	31
		0,47		0,55			0,10	
30	9,61 773	0,45	9,65 870	0,57	0,34 130	9,95 902	0,10	30
31	9,61 800	0,47	9,65 904	0,57	0,34 096	9,95 897	0,08	29
32	9,61 828	0,47	9,65 937	0,55	0,34 063	9,95 891	0,10	28
33	9,61 856	0,45	9,65 971	0,57	0,34 029	9,95 885	0,10	27
34	9,61 883	0,47	9,66 004	0,55	0,33 996	9,95 879	0,10	26
35	9,61 911	0,47	9,66 038	0,57	0,33 962	9,95 873	0,10	25
36	9,61 939	0,47	9,66 071	0,55	0,33 929	9,95 868	0,08	24
37	9,61 966	0,45	9,66 104	0,57	0,33 896	9,95 862	0,10	23
38	9,61 994	0,47	9,66 138	0,55	0,33 862	9,95 856	0,10	22
39	9,62 021	0,45	9,66 171	0,57	0,33 829	9,95 850	0,10	21
		0,47		0,55			0,10	
40	9,62 049	0,45	9,66 204	0,57	0,33 796	9,95 844	0,10	20
41	9,62 076	0,47	9,66 238	0,55	0,33 762	9,95 839	0,08	19
42	9,62 104	0,47	9,66 271	0,57	0,33 729	9,95 833	0,10	18
43	9,62 131	0,45	9,66 304	0,55	0,33 696	9,95 827	0,10	17
44	9,62 159	0,47	9,66 337	0,57	0,33 663	9,95 821	0,10	16
45	9,62 186	0,45	9,66 371	0,55	0,33 629	9,95 815	0,10	15
46	9,62 214	0,47	9,66 404	0,57	0,33 596	9,95 810	0,08	14
47	9,62 241	0,45	9,66 437	0,55	0,33 563	9,95 804	0,10	13
48	9,62 268	0,47	9,66 470	0,57	0,33 530	9,95 798	0,10	12
49	9,62 296	0,47	9,66 503	0,55	0,33 497	9,95 792	0,10	11
		0,45		0,57			0,10	
50	9,62 323	0,45	9,66 537	0,55	0,33 463	9,95 786	0,10	10
51	9,62 350	0,47	9,66 570	0,57	0,33 430	9,95 780	0,08	9
52	9,62 377	0,45	9,66 603	0,55	0,33 397	9,95 775	0,10	8
53	9,62 405	0,47	9,66 636	0,57	0,33 364	9,95 769	0,10	7
54	9,62 432	0,45	9,66 669	0,55	0,33 331	9,95 763	0,10	6
55	9,62 459	0,47	9,66 702	0,57	0,33 298	9,95 757	0,10	5
56	9,62 486	0,45	9,66 735	0,55	0,33 265	9,95 751	0,10	4
57	9,62 513	0,47	9,66 768	0,57	0,33 232	9,95 745	0,10	3
58	9,62 541	0,45	9,66 801	0,55	0,33 199	9,95 739	0,10	2
59	9,62 568	0,47	9,66 834	0,57	0,33 166	9,95 733	0,10	1
60	9,62 595	0,45	9,66 867	0,55	0,33 133	9,95 728	0,08	0
°	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	°

65°

25°							
	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"
0	9,62 595		9,66 867		0,32 133	9,95 728	
1	9,62 622	0,45	9,66 900	0,55	0,32 100	9,95 722	0,10
2	9,62 649	0,45	9,66 933	0,55	0,32 067	9,95 716	0,10
3	9,62 676	0,45	9,66 966	0,55	0,32 034	9,95 710	0,10
4	9,62 703	0,45	9,66 999	0,55	0,32 001	9,95 704	0,10
5	9,62 730	0,45	9,67 032	0,55	0,32 968	9,95 698	0,10
6	9,62 757	0,45	9,67 065	0,55	0,32 935	9,95 692	0,10
7	9,62 784	0,45	9,67 098	0,55	0,32 902	9,95 686	0,10
8	9,62 811	0,45	9,67 131	0,55	0,32 869	9,95 680	0,10
9	9,62 838	0,45	9,67 163	0,53	0,32 837	9,95 674	0,10
10	9,62 865	0,45	9,67 196	0,55	0,32 804	9,95 668	0,10
11	9,62 892	0,45	9,67 229	0,55	0,32 771	9,95 663	0,08
12	9,62 918	0,43	9,67 262	0,55	0,32 738	9,95 657	0,10
13	9,62 945	0,45	9,67 295	0,55	0,32 705	9,95 651	0,10
14	9,62 972	0,45	9,67 327	0,53	0,32 673	9,95 645	0,10
15	9,62 999	0,45	9,67 360	0,55	0,32 640	9,95 639	0,10
16	9,63 026	0,45	9,67 393	0,55	0,32 607	9,95 633	0,10
17	9,63 052	0,43	9,67 426	0,55	0,32 574	9,95 627	0,10
18	9,63 079	0,45	9,67 458	0,53	0,32 542	9,95 621	0,10
19	9,63 106	0,45	9,67 491	0,55	0,32 509	9,95 615	0,10
20	9,63 133	0,43	9,67 524	0,55	0,32 476	9,95 609	0,10
21	9,63 159	0,45	9,67 556	0,53	0,32 444	9,95 603	0,10
22	9,63 186	0,45	9,67 589	0,55	0,32 411	9,95 597	0,10
23	9,63 213	0,43	9,67 622	0,55	0,32 378	9,95 591	0,10
24	9,63 239	0,43	9,67 654	0,53	0,32 346	9,95 585	0,10
25	9,63 266	0,45	9,67 687	0,55	0,32 313	9,95 579	0,10
26	9,63 292	0,43	9,67 719	0,53	0,32 281	9,95 573	0,10
27	9,63 319	0,45	9,67 752	0,55	0,32 248	9,95 567	0,10
28	9,63 345	0,43	9,67 785	0,55	0,32 215	9,95 561	0,10
29	9,63 372	0,45	9,67 817	0,53	0,32 183	9,95 555	0,10
30	9,63 398	0,43	9,67 850	0,55	0,32 150	9,95 549	0,10
31	9,63 425	0,45	9,67 882	0,53	0,32 118	9,95 543	0,10
32	9,63 451	0,43	9,67 915	0,55	0,32 085	9,95 537	0,10
33	9,63 478	0,45	9,67 947	0,53	0,32 053	9,95 531	0,10
34	9,63 504	0,43	9,67 980	0,55	0,32 020	9,95 525	0,10
35	9,63 531	0,45	9,68 012	0,53	0,31 988	9,95 519	0,10
36	9,63 557	0,43	9,68 044	0,55	0,31 956	9,95 513	0,10
37	9,63 583	0,45	9,68 077	0,53	0,31 923	9,95 507	0,10
38	9,63 610	0,43	9,68 109	0,55	0,31 891	9,95 500	0,12
39	9,63 636	0,45	9,68 142	0,53	0,31 858	9,95 494	0,10
40	9,63 662	0,43	9,68 174	0,55	0,31 826	9,95 488	0,10
41	9,63 689	0,45	9,68 206	0,53	0,31 794	9,95 482	0,10
42	9,63 715	0,43	9,68 239	0,55	0,31 761	9,95 476	0,10
43	9,63 741	0,45	9,68 271	0,53	0,31 729	9,95 470	0,10
44	9,63 767	0,43	9,68 303	0,55	0,31 697	9,95 464	0,10
45	9,63 794	0,45	9,68 336	0,53	0,31 664	9,95 458	0,10
46	9,63 820	0,43	9,68 368	0,55	0,31 632	9,95 452	0,10
47	9,63 846	0,45	9,68 400	0,53	0,31 600	9,95 446	0,10
48	9,63 872	0,43	9,68 432	0,55	0,31 568	9,95 440	0,10
49	9,63 898	0,45	9,68 465	0,53	0,31 535	9,95 434	0,10
50	9,63 924	0,43	9,68 497	0,55	0,31 503	9,95 427	0,12
51	9,63 950	0,45	9,68 529	0,53	0,31 471	9,95 421	0,10
52	9,63 976	0,43	9,68 561	0,55	0,31 439	9,95 415	0,10
53	9,64 002	0,45	9,68 593	0,53	0,31 407	9,95 409	0,10
54	9,64 028	0,43	9,68 626	0,55	0,31 374	9,95 403	0,10
55	9,64 054	0,45	9,68 658	0,53	0,31 342	9,95 397	0,10
56	9,64 080	0,43	9,68 690	0,55	0,31 310	9,95 391	0,12
57	9,64 106	0,45	9,68 722	0,53	0,31 278	9,95 384	0,10
58	9,64 132	0,43	9,68 754	0,55	0,31 246	9,95 378	0,10
59	9,64 158	0,45	9,68 786	0,53	0,31 214	9,95 372	0,10
60	9,64 184	0,43	9,68 818	0,55	0,31 182	9,95 366	0,10
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"

26°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,64 184	0,43	9,68 818	0,53	0,31 182	9,95 366	0,10	60
1	9,64 210	0,43	9,68 850	0,53	0,31 150	9,95 360	0,10	59
2	9,64 236	0,43	9,68 882	0,53	0,31 118	9,95 354	0,10	58
3	9,64 262	0,43	9,68 914	0,53	0,31 086	9,95 348	0,10	57
4	9,64 288	0,42	9,68 946	0,53	0,31 054	9,95 341	0,10	56
5	9,64 313	0,43	9,68 978	0,53	0,31 022	9,95 335	0,10	55
6	9,64 339	0,43	9,69 010	0,53	0,30 990	9,95 329	0,10	54
7	9,64 365	0,43	9,69 042	0,53	0,30 958	9,95 323	0,10	53
8	9,64 391	0,43	9,69 074	0,53	0,30 926	9,95 317	0,10	52
9	9,64 417	0,42	9,69 106	0,53	0,30 894	9,95 310	0,10	51
10	9,64 442	0,43	9,69 138	0,53	0,30 862	9,95 304	0,10	50
11	9,64 468	0,43	9,69 170	0,53	0,30 830	9,95 298	0,10	49
12	9,64 494	0,42	9,69 202	0,53	0,30 798	9,95 292	0,10	48
13	9,64 519	0,43	9,69 234	0,53	0,30 766	9,95 286	0,12	47
14	9,64 545	0,43	9,69 266	0,53	0,30 734	9,95 279	0,10	46
15	9,64 571	0,42	9,69 298	0,52	0,30 702	9,95 273	0,10	45
16	9,64 596	0,43	9,69 329	0,53	0,30 671	9,95 267	0,10	44
17	9,64 622	0,42	9,69 361	0,53	0,30 639	9,95 261	0,12	43
18	9,64 647	0,43	9,69 393	0,53	0,30 607	9,95 254	0,10	42
19	9,64 673	0,42	9,69 425	0,53	0,30 575	9,95 248	0,10	41
20	9,64 698	0,43	9,69 457	0,52	0,30 543	9,95 242	0,10	40
21	9,64 724	0,42	9,69 488	0,53	0,30 512	9,95 236	0,12	39
22	9,64 749	0,43	9,69 520	0,53	0,30 480	9,95 229	0,10	38
23	9,64 775	0,42	9,69 552	0,53	0,30 448	9,95 223	0,10	37
24	9,64 800	0,43	9,69 584	0,52	0,30 416	9,95 217	0,10	36
25	9,64 826	0,42	9,69 615	0,53	0,30 385	9,95 211	0,10	35
26	9,64 851	0,43	9,69 647	0,53	0,30 353	9,95 204	0,10	34
27	9,64 877	0,42	9,69 679	0,52	0,30 321	9,95 198	0,10	33
28	9,64 902	0,42	9,69 710	0,53	0,30 290	9,95 192	0,12	32
29	9,64 927	0,43	9,69 742	0,53	0,30 258	9,95 185	0,10	31
30	9,64 953	0,42	9,69 774	0,52	0,30 226	9,95 179	0,10	30
31	9,64 978	0,42	9,69 805	0,53	0,30 195	9,95 173	0,10	29
32	9,65 003	0,43	9,69 837	0,52	0,30 163	9,95 167	0,12	28
33	9,65 029	0,42	9,69 868	0,53	0,30 132	9,95 160	0,10	27
34	9,65 054	0,42	9,69 900	0,53	0,30 100	9,95 154	0,10	26
35	9,65 079	0,42	9,69 932	0,52	0,30 068	9,95 148	0,12	25
36	9,65 104	0,43	9,69 963	0,53	0,30 037	9,95 141	0,10	24
37	9,65 130	0,42	9,69 995	0,52	0,30 005	9,95 135	0,10	23
38	9,65 155	0,42	9,70 026	0,53	0,29 974	9,95 129	0,12	22
39	9,65 180	0,42	9,70 058	0,52	0,29 942	9,95 122	0,10	21
40	9,65 205	0,42	9,70 089	0,53	0,29 911	9,95 116	0,10	20
41	9,65 230	0,42	9,70 121	0,52	0,29 879	9,95 110	0,12	19
42	9,65 255	0,43	9,70 152	0,53	0,29 848	9,95 103	0,10	18
43	9,65 281	0,42	9,70 184	0,52	0,29 816	9,95 097	0,12	17
44	9,65 306	0,42	9,70 215	0,53	0,29 785	9,95 090	0,10	16
45	9,65 331	0,42	9,70 247	0,52	0,29 753	9,95 084	0,10	15
46	9,65 356	0,42	9,70 278	0,52	0,29 722	9,95 078	0,12	14
47	9,65 381	0,42	9,70 309	0,53	0,29 691	9,95 071	0,10	13
48	9,65 406	0,42	9,70 341	0,52	0,29 659	9,95 065	0,12	12
49	9,65 431	0,42	9,70 372	0,53	0,29 628	9,95 059	0,10	11
50	9,65 456	0,42	9,70 404	0,52	0,29 596	9,95 052	0,10	10
51	9,65 481	0,42	9,70 435	0,52	0,29 565	9,95 046	0,12	9
52	9,65 506	0,42	9,70 466	0,53	0,29 534	9,95 039	0,10	8
53	9,65 531	0,42	9,70 498	0,52	0,29 502	9,95 033	0,10	7
54	9,65 556	0,40	9,70 529	0,52	0,29 471	9,95 027	0,12	6
55	9,65 580	0,42	9,70 560	0,53	0,29 440	9,95 020	0,10	5
56	9,65 605	0,42	9,70 592	0,52	0,29 408	9,95 014	0,12	4
57	9,65 630	0,42	9,70 623	0,52	0,29 377	9,95 007	0,10	3
58	9,65 655	0,42	9,70 654	0,52	0,29 346	9,95 001	0,10	2
59	9,65 680	0,42	9,70 685	0,53	0,29 315	9,94 995	0,12	1
60	9,65 705	0,42	9,70 717	0,53	0,29 283	9,94 988	0,10	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

63°

27°								
	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,65 705	0,40	9,70 717	0,52	0,29 283	9,94 988	0,10	60
1	9,65 729	0,42	9,70 748	0,52	0,29 252	9,94 982	0,12	59
2	9,65 754	0,42	9,70 779	0,52	0,29 221	9,94 975	0,10	58
3	9,65 779	0,42	9,70 810	0,52	0,29 190	9,94 969	0,12	57
4	9,65 804	0,40	9,70 841	0,53	0,29 159	9,94 962	0,10	56
5	9,65 828	0,42	9,70 873	0,52	0,29 127	9,94 956	0,12	55
6	9,65 853	0,42	9,70 904	0,52	0,29 096	9,94 949	0,10	54
7	9,65 878	0,40	9,70 935	0,52	0,29 065	9,94 943	0,12	53
8	9,65 902	0,42	9,70 966	0,52	0,29 034	9,94 936	0,10	52
9	9,65 927	0,42	9,70 997	0,52	0,29 003	9,94 930	0,12	51
10	9,65 952	0,40	9,71 028	0,52	0,28 972	9,94 923	0,10	50
11	9,65 976	0,42	9,71 059	0,52	0,28 941	9,94 917	0,12	49
12	9,66 001	0,40	9,71 090	0,52	0,28 910	9,94 911	0,10	48
13	9,66 025	0,42	9,71 121	0,53	0,28 879	9,94 904	0,12	47
14	9,66 050	0,42	9,71 153	0,52	0,28 847	9,94 898	0,10	46
15	9,66 075	0,40	9,71 184	0,52	0,28 816	9,94 891	0,12	45
16	9,66 099	0,42	9,71 215	0,52	0,28 785	9,94 885	0,10	44
17	9,66 124	0,40	9,71 246	0,52	0,28 754	9,94 878	0,12	43
18	9,66 148	0,42	9,71 277	0,52	0,28 723	9,94 871	0,10	42
19	9,66 173	0,40	9,71 308	0,52	0,28 692	9,94 865	0,12	41
20	9,66 197	0,42	9,71 339	0,52	0,28 661	9,94 858	0,10	40
21	9,66 221	0,40	9,71 370	0,52	0,28 630	9,94 852	0,12	39
22	9,66 246	0,42	9,71 401	0,50	0,28 599	9,94 845	0,10	38
23	9,66 270	0,40	9,71 431	0,52	0,28 569	9,94 839	0,12	37
24	9,66 295	0,42	9,71 462	0,52	0,28 538	9,94 832	0,10	36
25	9,66 319	0,40	9,71 493	0,52	0,28 507	9,94 826	0,12	35
26	9,66 343	0,42	9,71 524	0,52	0,28 476	9,94 819	0,10	34
27	9,66 368	0,40	9,71 555	0,52	0,28 445	9,94 813	0,12	33
28	9,66 392	0,42	9,71 586	0,52	0,28 414	9,94 806	0,10	32
29	9,66 416	0,40	9,71 617	0,52	0,28 383	9,94 799	0,12	31
30	9,66 441	0,42	9,71 648	0,52	0,28 352	9,94 793	0,10	30
31	9,66 465	0,40	9,71 679	0,50	0,28 321	9,94 786	0,12	29
32	9,66 489	0,42	9,71 709	0,52	0,28 291	9,94 780	0,10	28
33	9,66 513	0,40	9,71 740	0,52	0,28 260	9,94 773	0,12	27
34	9,66 537	0,42	9,71 771	0,52	0,28 229	9,94 767	0,10	26
35	9,66 562	0,40	9,71 802	0,52	0,28 198	9,94 760	0,12	25
36	9,66 586	0,42	9,71 833	0,50	0,28 167	9,94 753	0,10	24
37	9,66 610	0,40	9,71 863	0,52	0,28 137	9,94 747	0,12	23
38	9,66 634	0,42	9,71 894	0,52	0,28 106	9,94 740	0,10	22
39	9,66 658	0,40	9,71 925	0,50	0,28 075	9,94 734	0,12	21
40	9,66 682	0,42	9,71 955	0,52	0,28 045	9,94 727	0,10	20
41	9,66 706	0,40	9,71 986	0,52	0,28 014	9,94 720	0,12	19
42	9,66 731	0,42	9,72 017	0,52	0,27 983	9,94 714	0,10	18
43	9,66 755	0,40	9,72 048	0,50	0,27 952	9,94 707	0,12	17
44	9,66 779	0,42	9,72 078	0,52	0,27 922	9,94 700	0,10	16
45	9,66 803	0,40	9,72 109	0,52	0,27 891	9,94 694	0,12	15
46	9,66 827	0,42	9,72 140	0,50	0,27 860	9,94 687	0,10	14
47	9,66 851	0,40	9,72 170	0,52	0,27 830	9,94 680	0,12	13
48	9,66 875	0,42	9,72 201	0,50	0,27 799	9,94 674	0,10	12
49	9,66 899	0,40	9,72 231	0,52	0,27 769	9,94 667	0,12	11
50	9,66 922	0,42	9,72 262	0,52	0,27 738	9,94 660	0,10	10
51	9,66 946	0,40	9,72 293	0,50	0,27 707	9,94 654	0,12	9
52	9,66 970	0,42	9,72 323	0,52	0,27 677	9,94 647	0,10	8
53	9,66 994	0,40	9,72 354	0,52	0,27 646	9,94 640	0,12	7
54	9,67 018	0,42	9,72 384	0,50	0,27 616	9,94 634	0,10	6
55	9,67 042	0,40	9,72 415	0,52	0,27 585	9,94 627	0,12	5
56	9,67 066	0,42	9,72 445	0,50	0,27 555	9,94 620	0,10	4
57	9,67 090	0,40	9,72 476	0,52	0,27 524	9,94 614	0,12	3
58	9,67 113	0,42	9,72 506	0,50	0,27 494	9,94 607	0,10	2
59	9,67 137	0,40	9,72 537	0,52	0,27 463	9,94 600	0,12	1
60	9,67 161	0,42	9,72 567	0,50	0,27 433	9,94 593	0,10	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

28°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,67 161	0,40	9,72 567	0,52	0,27 433	9,94 593	0,10	60
1	9,67 185	0,38	9,72 598	0,50	0,27 402	9,94 587	0,12	59
2	9,67 208	0,40	9,72 628	0,52	0,27 372	9,94 580	0,12	58
3	9,67 232	0,40	9,72 659	0,50	0,27 341	9,94 573	0,10	57
4	9,67 256	0,40	9,72 689	0,52	0,27 311	9,94 567	0,12	56
5	9,67 280	0,38	9,72 720	0,50	0,27 280	9,94 560	0,12	55
6	9,67 303	0,40	9,72 750	0,50	0,27 250	9,94 553	0,12	54
7	9,67 327	0,38	9,72 780	0,52	0,27 220	9,94 546	0,12	53
8	9,67 350	0,40	9,72 811	0,50	0,27 189	9,94 540	0,10	52
9	9,67 374	0,40	9,72 841	0,52	0,27 159	9,94 533	0,12	51
10	9,67 398	0,38	9,72 872	0,50	0,27 128	9,94 526	0,12	50
11	9,67 421	0,40	9,72 902	0,50	0,27 098	9,94 519	0,10	49
12	9,67 445	0,38	9,72 932	0,52	0,27 068	9,94 513	0,12	48
13	9,67 468	0,40	9,72 963	0,50	0,27 037	9,94 506	0,12	47
14	9,67 492	0,38	9,72 993	0,50	0,27 007	9,94 499	0,12	46
15	9,67 515	0,40	9,73 023	0,52	0,26 977	9,94 492	0,12	45
16	9,67 539	0,38	9,73 054	0,50	0,26 946	9,94 485	0,10	44
17	9,67 562	0,40	9,73 084	0,50	0,26 916	9,94 479	0,12	43
18	9,67 586	0,38	9,73 114	0,50	0,26 886	9,94 472	0,12	42
19	9,67 609	0,40	9,73 144	0,52	0,26 856	9,94 465	0,12	41
20	9,67 633	0,38	9,73 175	0,50	0,26 825	9,94 458	0,12	40
21	9,67 656	0,40	9,73 205	0,50	0,26 795	9,94 451	0,10	39
22	9,67 680	0,38	9,73 235	0,50	0,26 765	9,94 445	0,12	38
23	9,67 703	0,38	9,73 265	0,50	0,26 735	9,94 438	0,12	37
24	9,67 726	0,40	9,73 295	0,52	0,26 705	9,94 431	0,12	36
25	9,67 750	0,38	9,73 326	0,50	0,26 674	9,94 424	0,12	35
26	9,67 773	0,38	9,73 356	0,50	0,26 644	9,94 417	0,12	34
27	9,67 796	0,40	9,73 386	0,50	0,26 614	9,94 410	0,10	33
28	9,67 820	0,38	9,73 416	0,50	0,26 584	9,94 404	0,12	32
29	9,67 843	0,38	9,73 446	0,50	0,26 554	9,94 397	0,12	31
30	9,67 866	0,40	9,73 476	0,52	0,26 524	9,94 390	0,12	30
31	9,67 890	0,38	9,73 507	0,50	0,26 493	9,94 383	0,12	29
32	9,67 913	0,38	9,73 537	0,50	0,26 463	9,94 376	0,12	28
33	9,67 936	0,38	9,73 567	0,50	0,26 433	9,94 369	0,12	27
34	9,67 959	0,38	9,73 597	0,50	0,26 403	9,94 362	0,12	26
35	9,67 982	0,40	9,73 627	0,50	0,26 373	9,94 355	0,10	25
36	9,68 006	0,38	9,73 657	0,50	0,26 343	9,94 349	0,12	24
37	9,68 029	0,38	9,73 687	0,50	0,26 313	9,94 342	0,12	23
38	9,68 052	0,38	9,73 717	0,50	0,26 283	9,94 335	0,12	22
39	9,68 075	0,38	9,73 747	0,50	0,26 253	9,94 328	0,12	21
40	9,68 098	0,38	9,73 777	0,50	0,26 223	9,94 321	0,12	20
41	9,68 121	0,38	9,73 807	0,50	0,26 193	9,94 314	0,12	19
42	9,68 144	0,38	9,73 837	0,50	0,26 163	9,94 307	0,12	18
43	9,68 167	0,38	9,73 867	0,50	0,26 133	9,94 300	0,12	17
44	9,68 190	0,38	9,73 897	0,50	0,26 103	9,94 293	0,12	16
45	9,68 213	0,40	9,73 927	0,50	0,26 073	9,94 286	0,12	15
46	9,68 237	0,38	9,73 957	0,50	0,26 043	9,94 279	0,10	14
47	9,68 260	0,38	9,73 987	0,50	0,26 013	9,94 273	0,12	13
48	9,68 283	0,37	9,74 017	0,50	0,25 983	9,94 266	0,12	12
49	9,68 305	0,38	9,74 047	0,50	0,25 953	9,94 259	0,12	11
50	9,68 328	0,38	9,74 077	0,50	0,25 923	9,94 252	0,12	10
51	9,68 351	0,38	9,74 107	0,50	0,25 893	9,94 245	0,12	9
52	9,68 374	0,38	9,74 137	0,48	0,25 863	9,94 238	0,12	8
53	9,68 397	0,38	9,74 166	0,50	0,25 834	9,94 231	0,12	7
54	9,68 420	0,38	9,74 196	0,50	0,25 804	9,94 224	0,12	6
55	9,68 443	0,38	9,74 226	0,50	0,25 774	9,94 217	0,12	5
56	9,68 466	0,38	9,74 256	0,50	0,25 744	9,94 210	0,12	4
57	9,68 489	0,38	9,74 286	0,50	0,25 714	9,94 203	0,12	3
58	9,68 512	0,37	9,74 316	0,48	0,25 684	9,94 196	0,12	2
59	9,68 534	0,38	9,74 345	0,50	0,25 655	9,94 189	0,12	1
60	9,68 557	0,38	9,74 375	0,50	0,25 625	9,94 182	0,12	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

29°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,68 557		9,74 875		0,25 625	9,94 182		60
1	9,68 580	0,38	9,74 405	0,50	0,25 595	9,94 175	0,12	59
2	9,68 603	0,38	9,74 435	0,50	0,25 565	9,94 168	0,12	58
3	9,68 625	0,37	9,74 465	0,50	0,25 535	9,94 161	0,12	57
4	9,68 648	0,38	9,74 494	0,48	0,25 506	9,94 154	0,12	56
5	9,68 671	0,38	9,74 524	0,50	0,25 476	9,94 147	0,12	55
6	9,68 694	0,37	9,74 554	0,50	0,25 446	9,94 140	0,12	54
7	9,68 716	0,37	9,74 583	0,48	0,25 417	9,94 133	0,12	53
8	9,68 739	0,38	9,74 613	0,50	0,25 387	9,94 126	0,12	52
9	9,68 762	0,38	9,74 643	0,50	0,25 357	9,94 119	0,12	51
10	9,68 784	0,37	9,74 673	0,50	0,25 327	9,94 112	0,12	50
11	9,68 807	0,38	9,74 702	0,48	0,25 298	9,94 105	0,12	49
12	9,68 829	0,37	9,74 732	0,50	0,25 268	9,94 098	0,12	48
13	9,68 852	0,38	9,74 762	0,50	0,25 238	9,94 090	0,13	47
14	9,68 875	0,38	9,74 791	0,48	0,25 209	9,94 083	0,12	46
15	9,68 897	0,37	9,74 821	0,50	0,25 179	9,94 076	0,12	45
16	9,68 920	0,38	9,74 851	0,50	0,25 149	9,94 069	0,12	44
17	9,68 942	0,37	9,74 880	0,48	0,25 120	9,94 062	0,12	43
18	9,68 965	0,38	9,74 910	0,50	0,25 090	9,94 055	0,12	42
19	9,68 987	0,37	9,74 939	0,48	0,25 061	9,94 048	0,12	41
20	9,69 010	0,38	9,74 969	0,50	0,25 031	9,94 041	0,12	40
21	9,69 032	0,37	9,74 998	0,48	0,25 002	9,94 034	0,12	39
22	9,69 055	0,38	9,75 028	0,50	0,24 972	9,94 027	0,12	38
23	9,69 077	0,37	9,75 058	0,50	0,24 942	9,94 020	0,13	37
24	9,69 100	0,38	9,75 087	0,48	0,24 913	9,94 012	0,12	36
25	9,69 122	0,37	9,75 117	0,50	0,24 883	9,94 005	0,12	35
26	9,69 144	0,38	9,75 146	0,48	0,24 854	9,93 998	0,12	34
27	9,69 167	0,37	9,75 176	0,50	0,24 824	9,93 991	0,12	33
28	9,69 189	0,38	9,75 205	0,48	0,24 795	9,93 984	0,12	32
29	9,69 212	0,37	9,75 235	0,50	0,24 765	9,93 977	0,12	31
30	9,69 234	0,38	9,75 264	0,48	0,24 736	9,93 970	0,12	30
31	9,69 256	0,37	9,75 294	0,50	0,24 706	9,93 963	0,13	29
32	9,69 279	0,38	9,75 323	0,48	0,24 677	9,93 955	0,12	28
33	9,69 301	0,37	9,75 353	0,50	0,24 647	9,93 948	0,12	27
34	9,69 323	0,38	9,75 382	0,48	0,24 618	9,93 941	0,12	26
35	9,69 345	0,37	9,75 411	0,50	0,24 589	9,93 934	0,12	25
36	9,69 368	0,38	9,75 441	0,48	0,24 559	9,93 927	0,12	24
37	9,69 390	0,37	9,75 470	0,50	0,24 530	9,93 920	0,13	23
38	9,69 412	0,38	9,75 500	0,48	0,24 500	9,93 912	0,12	22
39	9,69 434	0,37	9,75 529	0,50	0,24 471	9,93 905	0,12	21
40	9,69 456	0,38	9,75 558	0,48	0,24 442	9,93 898	0,12	20
41	9,69 479	0,37	9,75 588	0,50	0,24 412	9,93 891	0,12	19
42	9,69 501	0,38	9,75 617	0,48	0,24 383	9,93 884	0,13	18
43	9,69 523	0,37	9,75 647	0,50	0,24 353	9,93 876	0,12	17
44	9,69 545	0,38	9,75 676	0,48	0,24 324	9,93 869	0,12	16
45	9,69 567	0,37	9,75 705	0,50	0,24 295	9,93 862	0,12	15
46	9,69 589	0,38	9,75 735	0,48	0,24 265	9,93 855	0,13	14
47	9,69 611	0,37	9,75 764	0,50	0,24 236	9,93 847	0,12	13
48	9,69 633	0,38	9,75 793	0,48	0,24 207	9,93 840	0,12	12
49	9,69 655	0,37	9,75 822	0,50	0,24 178	9,93 833	0,12	11
50	9,69 677	0,38	9,75 852	0,48	0,24 148	9,93 826	0,12	10
51	9,69 699	0,37	9,75 881	0,50	0,24 119	9,93 819	0,13	9
52	9,69 721	0,38	9,75 910	0,48	0,24 090	9,93 811	0,12	8
53	9,69 743	0,37	9,75 939	0,50	0,24 061	9,93 804	0,12	7
54	9,69 765	0,38	9,75 969	0,48	0,24 031	9,93 797	0,13	6
55	9,69 787	0,37	9,75 998	0,50	0,24 002	9,93 789	0,12	5
56	9,69 809	0,38	9,76 027	0,48	0,23 973	9,93 782	0,12	4
57	9,69 831	0,37	9,76 056	0,50	0,23 944	9,93 775	0,12	3
58	9,69 853	0,38	9,76 086	0,48	0,23 914	9,93 768	0,13	2
59	9,69 875	0,37	9,76 115	0,50	0,23 885	9,93 760	0,12	1
60	9,69 897	0,38	9,76 144	0,48	0,23 856	9,93 753	0,12	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

60°

7°

30°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,69 897	0,37	9,76 144	0,48	0,23 856	9,93 753	0,12	60
1	9,69 919	0,37	9,76 173	0,48	0,23 827	9,93 746	0,13	59
2	9,69 941	0,37	9,76 202	0,48	0,23 798	9,93 738	0,12	58
3	9,69 963	0,35	9,76 231	0,50	0,23 769	9,93 731	0,12	57
4	9,69 984	0,37	9,76 261	0,48	0,23 739	9,93 724	0,12	56
5	9,70 006	0,37	9,76 290	0,48	0,23 710	9,93 717	0,13	55
6	9,70 028	0,37	9,76 319	0,48	0,23 681	9,93 709	0,12	54
7	9,70 050	0,37	9,76 348	0,48	0,23 652	9,93 702	0,12	53
8	9,70 072	0,35	9,76 377	0,48	0,23 623	9,93 695	0,13	52
9	9,70 093	0,37	9,76 406	0,48	0,23 594	9,93 687	0,12	51
10	9,70 115	0,37	9,76 435	0,48	0,23 565	9,93 680	0,12	50
11	9,70 137	0,37	9,76 464	0,48	0,23 536	9,93 673	0,13	49
12	9,70 159	0,35	9,76 493	0,48	0,23 507	9,93 665	0,12	48
13	9,70 180	0,37	9,76 522	0,48	0,23 478	9,93 658	0,13	47
14	9,70 202	0,37	9,76 551	0,48	0,23 449	9,93 650	0,12	46
15	9,70 224	0,35	9,76 580	0,48	0,23 420	9,93 643	0,12	45
16	9,70 245	0,37	9,76 609	0,50	0,23 391	9,93 636	0,13	44
17	9,70 267	0,35	9,76 639	0,48	0,23 361	9,93 628	0,12	43
18	9,70 288	0,37	9,76 668	0,48	0,23 332	9,93 621	0,12	42
19	9,70 310	0,37	9,76 697	0,47	0,23 303	9,93 614	0,13	41
20	9,70 332	0,35	9,76 725	0,48	0,23 275	9,93 606	0,12	40
21	9,70 353	0,37	9,76 754	0,48	0,23 246	9,93 599	0,13	39
22	9,70 375	0,35	9,76 783	0,48	0,23 217	9,93 591	0,12	38
23	9,70 396	0,37	9,76 812	0,48	0,23 188	9,93 584	0,12	37
24	9,70 418	0,35	9,76 841	0,48	0,23 159	9,93 577	0,13	36
25	9,70 439	0,37	9,76 870	0,48	0,23 130	9,93 569	0,12	35
26	9,70 461	0,35	9,76 899	0,48	0,23 101	9,93 562	0,13	34
27	9,70 482	0,37	9,76 928	0,48	0,23 072	9,93 554	0,12	33
28	9,70 504	0,35	9,76 957	0,48	0,23 043	9,93 547	0,13	32
29	9,70 525	0,27	9,76 986	0,48	0,23 014	9,93 539	0,12	31
30	9,70 547	0,35	9,77 015	0,48	0,22 985	9,93 532	0,12	30
31	9,70 568	0,37	9,77 044	0,48	0,22 956	9,93 525	0,13	29
32	9,70 590	0,35	9,77 073	0,47	0,22 927	9,93 517	0,12	28
33	9,70 611	0,37	9,77 101	0,48	0,22 899	9,93 510	0,13	27
34	9,70 633	0,35	9,77 130	0,48	0,22 870	9,93 502	0,12	26
35	9,70 654	0,35	9,77 159	0,48	0,22 841	9,93 495	0,13	25
36	9,70 675	0,37	9,77 188	0,48	0,22 812	9,93 487	0,12	24
37	9,70 697	0,35	9,77 217	0,48	0,22 783	9,93 480	0,13	23
38	9,70 718	0,35	9,77 246	0,47	0,22 754	9,93 472	0,12	22
39	9,70 739	0,37	9,77 274	0,48	0,22 726	9,93 465	0,13	21
40	9,70 761	0,35	9,77 303	0,48	0,22 697	9,93 457	0,12	20
41	9,70 782	0,35	9,77 332	0,48	0,22 668	9,93 450	0,13	19
42	9,70 803	0,35	9,77 361	0,48	0,22 639	9,93 442	0,12	18
43	9,70 824	0,37	9,77 390	0,47	0,22 610	9,93 435	0,13	17
44	9,70 846	0,35	9,77 418	0,48	0,22 582	9,93 427	0,12	16
45	9,70 867	0,35	9,77 447	0,48	0,22 553	9,93 420	0,13	15
46	9,70 888	0,35	9,77 476	0,48	0,22 524	9,93 412	0,12	14
47	9,70 909	0,37	9,77 505	0,47	0,22 495	9,93 405	0,13	13
48	9,70 931	0,35	9,77 533	0,48	0,22 467	9,93 397	0,12	12
49	9,70 952	0,35	9,77 562	0,48	0,22 438	9,93 390	0,13	11
50	9,70 973	0,35	9,77 591	0,47	0,22 409	9,93 382	0,12	10
51	9,70 994	0,35	9,77 619	0,48	0,22 381	9,93 375	0,13	9
52	9,71 015	0,35	9,77 648	0,48	0,22 352	9,93 367	0,12	8
53	9,71 036	0,37	9,77 677	0,48	0,22 323	9,93 360	0,13	7
54	9,71 058	0,35	9,77 706	0,47	0,22 294	9,93 352	0,12	6
55	9,71 079	0,35	9,77 734	0,48	0,22 266	9,93 344	0,13	5
56	9,71 100	0,35	9,77 763	0,47	0,22 237	9,93 337	0,12	4
57	9,71 121	0,35	9,77 791	0,48	0,22 209	9,93 329	0,13	3
58	9,71 142	0,35	9,77 820	0,48	0,22 180	9,93 322	0,12	2
59	9,71 163	0,35	9,77 849	0,47	0,22 151	9,93 314	0,13	1
60	9,71 184	0,35	9,77 877	0,47	0,22 123	9,93 307	0,12	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

31°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,71 184		9,77 877		0,22 123	9,93 307		60
1	9,71 205	0,35	9,77 906	0,48	0,22 094	9,93 299	0,13	59
2	9,71 226	0,35	9,77 935	0,47	0,22 065	9,93 291	0,12	58
3	9,71 247	0,35	9,77 963	0,48	0,22 037	9,93 284	0,13	57
4	9,71 268	0,35	9,77 992	0,47	0,22 008	9,93 276	0,12	56
5	9,71 289	0,35	9,78 020	0,48	0,21 980	9,93 269	0,13	55
6	9,71 310	0,35	9,78 049	0,47	0,21 951	9,93 261	0,13	54
7	9,71 331	0,35	9,78 077	0,48	0,21 923	9,93 253	0,12	53
8	9,71 352	0,35	9,78 106	0,48	0,21 894	9,93 246	0,13	52
9	9,71 373	0,33	9,78 135	0,47	0,21 865	9,93 238	0,13	51
10	9,71 393	0,35	9,78 163	0,48	0,21 837	9,93 230	0,12	50
11	9,71 414	0,35	9,78 192	0,47	0,21 808	9,93 223	0,13	49
12	9,71 435	0,35	9,78 220	0,48	0,21 780	9,93 215	0,13	48
13	9,71 456	0,35	9,78 249	0,47	0,21 751	9,93 207	0,12	47
14	9,71 477	0,35	9,78 277	0,48	0,21 723	9,93 200	0,13	46
15	9,71 498	0,35	9,78 306	0,47	0,21 694	9,93 192	0,13	45
16	9,71 519	0,33	9,78 334	0,48	0,21 666	9,93 184	0,12	44
17	9,71 539	0,35	9,78 363	0,47	0,21 637	9,93 177	0,13	43
18	9,71 560	0,35	9,78 391	0,47	0,21 609	9,93 169	0,13	42
19	9,71 581	0,35	9,78 419	0,48	0,21 581	9,93 161	0,12	41
20	9,71 602	0,33	9,78 448	0,47	0,21 552	9,93 154	0,13	40
21	9,71 622	0,35	9,78 476	0,48	0,21 524	9,93 146	0,13	39
22	9,71 643	0,35	9,78 505	0,47	0,21 495	9,93 138	0,12	38
23	9,71 664	0,35	9,78 533	0,48	0,21 467	9,93 131	0,13	37
24	9,71 685	0,33	9,78 562	0,47	0,21 438	9,93 123	0,13	36
25	9,71 705	0,35	9,78 590	0,47	0,21 410	9,93 115	0,12	35
26	9,71 726	0,35	9,78 618	0,48	0,21 382	9,93 108	0,13	34
27	9,71 747	0,33	9,78 647	0,47	0,21 353	9,93 100	0,13	33
28	9,71 767	0,35	9,78 675	0,48	0,21 325	9,93 092	0,13	32
29	9,71 788	0,35	9,78 704	0,47	0,21 296	9,93 084	0,12	31
30	9,71 809	0,33	9,78 732	0,47	0,21 268	9,93 077	0,13	30
31	9,71 829	0,35	9,78 760	0,48	0,21 240	9,93 069	0,13	29
32	9,71 850	0,33	9,78 789	0,47	0,21 211	9,93 061	0,13	28
33	9,71 870	0,35	9,78 817	0,47	0,21 183	9,93 053	0,12	27
34	9,71 891	0,33	9,78 845	0,48	0,21 155	9,93 046	0,13	26
35	9,71 911	0,35	9,78 874	0,47	0,21 126	9,93 038	0,13	25
36	9,71 932	0,33	9,78 902	0,47	0,21 098	9,93 030	0,13	24
37	9,71 952	0,35	9,78 930	0,48	0,21 070	9,93 022	0,13	23
38	9,71 973	0,35	9,78 959	0,47	0,21 041	9,93 014	0,12	22
39	9,71 994	0,33	9,78 987	0,47	0,21 013	9,93 007	0,13	21
40	9,72 014	0,33	9,79 015	0,47	0,20 985	9,92 999	0,13	20
41	9,72 034	0,35	9,79 043	0,48	0,20 957	9,92 991	0,13	19
42	9,72 055	0,33	9,79 072	0,47	0,20 928	9,92 983	0,12	18
43	9,72 075	0,35	9,79 100	0,47	0,20 900	9,92 976	0,13	17
44	9,72 096	0,33	9,79 128	0,47	0,20 872	9,92 968	0,13	16
45	9,72 116	0,35	9,79 156	0,48	0,20 844	9,92 960	0,13	15
46	9,72 137	0,33	9,79 185	0,47	0,20 815	9,92 952	0,13	14
47	9,72 157	0,35	9,79 213	0,47	0,20 787	9,92 944	0,13	13
48	9,72 177	0,33	9,79 241	0,47	0,20 759	9,92 936	0,12	12
49	9,72 198	0,33	9,79 269	0,47	0,20 731	9,92 929	0,13	11
50	9,72 218	0,33	9,79 297	0,48	0,20 703	9,92 921	0,13	10
51	9,72 238	0,35	9,79 326	0,47	0,20 674	9,92 913	0,13	9
52	9,72 259	0,33	9,79 354	0,47	0,20 646	9,92 905	0,13	8
53	9,72 279	0,33	9,79 382	0,47	0,20 618	9,92 897	0,13	7
54	9,72 299	0,35	9,79 410	0,47	0,20 590	9,92 889	0,13	6
55	9,72 320	0,33	9,79 438	0,47	0,20 562	9,92 881	0,12	5
56	9,72 340	0,33	9,79 466	0,48	0,20 534	9,92 874	0,13	4
57	9,72 360	0,35	9,79 495	0,47	0,20 505	9,92 866	0,13	3
58	9,72 381	0,33	9,79 523	0,47	0,20 477	9,92 858	0,13	2
59	9,72 401	0,33	9,79 551	0,47	0,20 449	9,92 850	0,13	1
60	9,72 421		9,79 579		0,20 421	9,92 842		0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

58°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,72 421	0,33	9,79 579	0,47	0,20 421	9,92 842	0,13	60
1	9,72 441	0,33	9,79 607	0,47	0,20 393	9,92 834	0,13	59
2	9,72 461	0,35	9,79 635	0,47	0,20 365	9,92 826	0,13	58
3	9,72 482	0,33	9,79 663	0,47	0,20 337	9,92 818	0,13	57
4	9,72 502	0,33	9,79 691	0,47	0,20 309	9,92 810	0,12	56
5	9,72 522	0,33	9,79 719	0,47	0,20 281	9,92 803	0,13	55
6	9,72 542	0,33	9,79 747	0,48	0,20 253	9,92 795	0,13	54
7	9,72 562	0,33	9,79 776	0,47	0,20 224	9,92 787	0,13	53
8	9,72 582	0,33	9,79 804	0,47	0,20 196	9,92 779	0,13	52
9	9,72 602	0,33	9,79 832	0,47	0,20 168	9,92 771	0,13	51
10	9,72 622	0,35	9,79 860	0,47	0,20 140	9,92 763	0,13	50
11	9,72 643	0,33	9,79 888	0,47	0,20 112	9,92 755	0,13	49
12	9,72 663	0,33	9,79 916	0,47	0,20 084	9,92 747	0,13	48
13	9,72 683	0,33	9,79 944	0,47	0,20 056	9,92 739	0,13	47
14	9,72 703	0,33	9,79 972	0,47	0,20 028	9,92 731	0,13	46
15	9,72 723	0,33	9,80 000	0,47	0,20 000	9,92 723	0,13	45
16	9,72 743	0,33	9,80 028	0,47	0,19 972	9,92 715	0,13	44
17	9,72 763	0,33	9,80 056	0,47	0,19 944	9,92 707	0,13	43
18	9,72 783	0,33	9,80 084	0,47	0,19 916	9,92 699	0,13	42
19	9,72 803	0,33	9,80 112	0,47	0,19 888	9,92 691	0,13	41
20	9,72 823	0,33	9,80 140	0,47	0,19 860	9,92 683	0,13	40
21	9,72 843	0,33	9,80 168	0,45	0,19 832	9,92 675	0,13	39
22	9,72 863	0,33	9,80 195	0,47	0,19 805	9,92 667	0,13	38
23	9,72 883	0,32	9,80 223	0,47	0,19 777	9,92 659	0,13	37
24	9,72 902	0,33	9,80 251	0,47	0,19 749	9,92 651	0,13	36
25	9,72 922	0,33	9,80 279	0,47	0,19 721	9,92 643	0,13	35
26	9,72 942	0,33	9,80 307	0,47	0,19 693	9,92 635	0,13	34
27	9,72 962	0,33	9,80 335	0,47	0,19 665	9,92 627	0,13	33
28	9,72 982	0,33	9,80 363	0,47	0,19 637	9,92 619	0,13	32
29	9,73 002	0,33	9,80 391	0,47	0,19 609	9,92 611	0,13	31
30	9,73 022	0,32	9,80 419	0,47	0,19 581	9,92 603	0,13	30
31	9,73 041	0,33	9,80 447	0,45	0,19 553	9,92 595	0,13	29
32	9,73 061	0,33	9,80 474	0,47	0,19 526	9,92 587	0,13	28
33	9,73 081	0,33	9,80 502	0,47	0,19 498	9,92 579	0,13	27
34	9,73 101	0,33	9,80 530	0,47	0,19 470	9,92 571	0,13	26
35	9,73 121	0,32	9,80 558	0,47	0,19 442	9,92 563	0,13	25
36	9,73 140	0,33	9,80 586	0,47	0,19 414	9,92 555	0,13	24
37	9,73 160	0,33	9,80 614	0,47	0,19 386	9,92 546	0,13	23
38	9,73 180	0,33	9,80 642	0,45	0,19 358	9,92 538	0,13	22
39	9,73 200	0,32	9,80 669	0,47	0,19 331	9,92 530	0,13	21
40	9,73 219	0,33	9,80 697	0,47	0,19 303	9,92 522	0,13	20
41	9,73 239	0,33	9,80 725	0,47	0,19 275	9,92 514	0,13	19
42	9,73 259	0,32	9,80 753	0,47	0,19 247	9,92 506	0,13	18
43	9,73 278	0,33	9,80 781	0,45	0,19 219	9,92 498	0,13	17
44	9,73 298	0,33	9,80 808	0,47	0,19 192	9,92 490	0,13	16
45	9,73 318	0,32	9,80 836	0,47	0,19 164	9,92 482	0,13	15
46	9,73 337	0,33	9,80 864	0,47	0,19 136	9,92 473	0,13	14
47	9,73 357	0,33	9,80 892	0,45	0,19 108	9,92 465	0,13	13
48	9,73 377	0,32	9,80 919	0,47	0,19 081	9,92 457	0,13	12
49	9,73 396	0,33	9,80 947	0,47	0,19 053	9,92 449	0,13	11
50	9,73 416	0,32	9,80 975	0,47	0,19 025	9,92 441	0,13	10
51	9,73 435	0,33	9,81 003	0,45	0,18 997	9,92 433	0,13	9
52	9,73 455	0,32	9,81 030	0,47	0,18 970	9,92 425	0,13	8
53	9,73 474	0,33	9,81 058	0,47	0,18 942	9,92 416	0,13	7
54	9,73 494	0,32	9,81 086	0,45	0,18 914	9,92 408	0,13	6
55	9,73 513	0,33	9,81 113	0,47	0,18 887	9,92 400	0,13	5
56	9,73 533	0,32	9,81 141	0,47	0,18 859	9,92 392	0,13	4
57	9,73 552	0,33	9,81 169	0,45	0,18 831	9,92 384	0,13	3
58	9,73 572	0,32	9,81 196	0,47	0,18 804	9,92 376	0,13	2
59	9,73 591	0,33	9,81 224	0,47	0,18 776	9,92 367	0,13	1
60	9,73 611	0,33	9,81 252	0,47	0,18 748	9,92 359	0,13	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

33°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,73 611	0,32	9,81 252	0,45	0,18 748	9,92 359	0,13	60
1	9,73 630	0,33	9,81 279	0,47	0,18 721	9,92 351	0,13	59
2	9,73 650	0,32	9,81 307	0,47	0,18 693	9,92 343	0,13	58
3	9,73 669	0,33	9,81 335	0,47	0,18 665	9,92 335	0,13	57
4	9,73 689	0,33	9,81 362	0,45	0,18 638	9,92 326	0,15	56
5	9,73 708	0,32	9,81 390	0,47	0,18 610	9,92 318	0,13	55
6	9,73 727	0,33	9,81 418	0,45	0,18 582	9,92 310	0,13	54
7	9,73 747	0,32	9,81 445	0,47	0,18 555	9,92 302	0,15	53
8	9,73 766	0,32	9,81 473	0,45	0,18 527	9,92 293	0,13	52
9	9,73 785	0,33	9,81 500	0,47	0,18 500	9,92 285	0,13	51
10	9,73 805	0,32	9,81 528	0,47	0,18 472	9,92 277	0,13	50
11	9,73 824	0,32	9,81 556	0,45	0,18 444	9,92 269	0,15	49
12	9,73 843	0,33	9,81 583	0,47	0,18 417	9,92 260	0,13	48
13	9,73 863	0,32	9,81 611	0,45	0,18 389	9,92 252	0,13	47
14	9,73 882	0,32	9,81 638	0,47	0,18 362	9,92 244	0,15	46
15	9,73 901	0,33	9,81 666	0,45	0,18 334	9,92 235	0,13	45
16	9,73 921	0,32	9,81 693	0,47	0,18 307	9,92 227	0,13	44
17	9,73 940	0,32	9,81 721	0,45	0,18 279	9,92 219	0,13	43
18	9,73 959	0,32	9,81 748	0,47	0,18 252	9,92 211	0,15	42
19	9,73 978	0,32	9,81 776	0,45	0,18 224	9,92 202	0,13	41
20	9,73 997	0,33	9,81 803	0,47	0,18 197	9,92 194	0,13	40
21	9,74 017	0,32	9,81 831	0,45	0,18 169	9,92 186	0,15	39
22	9,74 036	0,32	9,81 858	0,47	0,18 142	9,92 177	0,13	38
23	9,74 055	0,33	9,81 886	0,45	0,18 114	9,92 169	0,13	37
24	9,74 074	0,32	9,81 913	0,47	0,18 087	9,92 161	0,15	36
25	9,74 093	0,33	9,81 941	0,45	0,18 059	9,92 152	0,13	35
26	9,74 113	0,32	9,81 968	0,47	0,18 032	9,92 144	0,13	34
27	9,74 132	0,32	9,81 996	0,45	0,18 004	9,92 136	0,15	33
28	9,74 151	0,32	9,82 023	0,47	0,17 977	9,92 127	0,13	32
29	9,74 170	0,32	9,82 051	0,45	0,17 949	9,92 119	0,13	31
30	9,74 189	0,32	9,82 078	0,47	0,17 922	9,92 111	0,15	30
31	9,74 208	0,32	9,82 106	0,45	0,17 894	9,92 102	0,13	29
32	9,74 227	0,32	9,82 133	0,47	0,17 867	9,92 094	0,13	28
33	9,74 246	0,32	9,82 161	0,45	0,17 839	9,92 086	0,15	27
34	9,74 265	0,32	9,82 188	0,47	0,17 812	9,92 077	0,13	26
35	9,74 284	0,32	9,82 215	0,45	0,17 785	9,92 069	0,15	25
36	9,74 303	0,32	9,82 243	0,47	0,17 757	9,92 060	0,13	24
37	9,74 322	0,32	9,82 270	0,45	0,17 730	9,92 052	0,13	23
38	9,74 341	0,32	9,82 298	0,47	0,17 702	9,92 044	0,15	22
39	9,74 360	0,32	9,82 325	0,45	0,17 675	9,92 035	0,13	21
40	9,74 379	0,32	9,82 352	0,47	0,17 648	9,92 027	0,15	20
41	9,74 398	0,32	9,82 380	0,45	0,17 620	9,92 018	0,13	19
42	9,74 417	0,32	9,82 407	0,47	0,17 593	9,92 010	0,13	18
43	9,74 436	0,32	9,82 435	0,45	0,17 565	9,92 002	0,15	17
44	9,74 455	0,32	9,82 462	0,47	0,17 538	9,91 993	0,13	16
45	9,74 474	0,32	9,82 489	0,45	0,17 511	9,91 985	0,15	15
46	9,74 493	0,32	9,82 517	0,47	0,17 483	9,91 976	0,13	14
47	9,74 512	0,32	9,82 544	0,45	0,17 456	9,91 968	0,15	13
48	9,74 531	0,32	9,82 571	0,47	0,17 429	9,91 959	0,13	12
49	9,74 549	0,32	9,82 599	0,45	0,17 401	9,91 951	0,15	11
50	9,74 568	0,32	9,82 626	0,47	0,17 374	9,91 942	0,13	10
51	9,74 587	0,32	9,82 653	0,45	0,17 347	9,91 934	0,15	9
52	9,74 606	0,32	9,82 681	0,47	0,17 319	9,91 925	0,13	8
53	9,74 625	0,32	9,82 708	0,45	0,17 292	9,91 917	0,15	7
54	9,74 644	0,30	9,82 735	0,47	0,17 265	9,91 908	0,13	6
55	9,74 662	0,32	9,82 762	0,45	0,17 238	9,91 900	0,15	5
56	9,74 681	0,32	9,82 790	0,47	0,17 210	9,91 891	0,13	4
57	9,74 700	0,32	9,82 817	0,45	0,17 183	9,91 883	0,15	3
58	9,74 719	0,30	9,82 844	0,47	0,17 156	9,91 874	0,13	2
59	9,74 737	0,32	9,82 871	0,45	0,17 129	9,91 866	0,15	1
60	9,74 756	0,32	9,82 899	0,47	0,17 101	9,91 857	0,13	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

56°

34°

'	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	'
0	9,74 756		9,82 599		0,17 101	9,91 557		60
1	9,74 775	0,32	9,82 926	0,45	0,17 074	9,91 849	0,13	59
2	9,74 794	0,30	9,82 953	0,45	0,17 047	9,91 840	0,13	58
3	9,74 812	0,32	9,82 880	0,47	0,17 020	9,91 832	0,15	57
4	9,74 831	0,32	9,83 008	0,45	0,16 992	9,91 823	0,15	56
5	9,74 850	0,30	9,83 035	0,45	0,16 965	9,91 815	0,15	55
6	9,74 868	0,32	9,83 062	0,45	0,16 938	9,91 806	0,15	54
7	9,74 887	0,32	9,83 089	0,47	0,16 911	9,91 798	0,13	53
8	9,74 906	0,30	9,83 117	0,45	0,16 883	9,91 789	0,15	52
9	9,74 924	0,32	9,83 144	0,45	0,16 856	9,91 781	0,13	51
10	9,74 943	0,30	9,83 171	0,45	0,16 829	9,91 772	0,15	50
11	9,74 961	0,32	9,83 198	0,45	0,16 802	9,91 763	0,13	49
12	9,74 980	0,32	9,83 225	0,45	0,16 775	9,91 755	0,15	48
13	9,74 999	0,30	9,83 252	0,47	0,16 748	9,91 746	0,13	47
14	9,75 017	0,32	9,83 280	0,45	0,16 720	9,91 738	0,15	46
15	9,75 036	0,30	9,83 307	0,45	0,16 693	9,91 729	0,15	45
16	9,75 054	0,32	9,83 334	0,45	0,16 666	9,91 720	0,13	44
17	9,75 073	0,30	9,83 361	0,45	0,16 639	9,91 712	0,15	43
18	9,75 091	0,32	9,83 388	0,45	0,16 612	9,91 703	0,13	42
19	9,75 110	0,30	9,83 415	0,45	0,16 585	9,91 695	0,15	41
20	9,75 128	0,32	9,83 442	0,47	0,16 558	9,91 686	0,13	40
21	9,75 147	0,30	9,83 470	0,45	0,16 530	9,91 677	0,15	39
22	9,75 165	0,32	9,83 497	0,45	0,16 503	9,91 669	0,13	38
23	9,75 184	0,30	9,83 524	0,45	0,16 476	9,91 660	0,15	37
24	9,75 202	0,32	9,83 551	0,45	0,16 449	9,91 651	0,13	36
25	9,75 221	0,30	9,83 578	0,45	0,16 422	9,91 643	0,15	35
26	9,75 239	0,32	9,83 605	0,45	0,16 395	9,91 634	0,13	34
27	9,75 258	0,30	9,83 632	0,45	0,16 368	9,91 625	0,15	33
28	9,75 276	0,32	9,83 659	0,45	0,16 341	9,91 617	0,13	32
29	9,75 294	0,30	9,83 686	0,45	0,16 314	9,91 608	0,15	31
30	9,75 313	0,32	9,83 713	0,47	0,16 287	9,91 599	0,13	30
31	9,75 331	0,30	9,83 740	0,45	0,16 260	9,91 591	0,15	29
32	9,75 350	0,32	9,83 768	0,45	0,16 232	9,91 582	0,13	28
33	9,75 368	0,30	9,83 795	0,45	0,16 205	9,91 573	0,15	27
34	9,75 386	0,32	9,83 822	0,45	0,16 178	9,91 565	0,13	26
35	9,75 405	0,30	9,83 849	0,45	0,16 151	9,91 556	0,15	25
36	9,75 423	0,32	9,83 876	0,45	0,16 124	9,91 547	0,13	24
37	9,75 441	0,30	9,83 903	0,45	0,16 097	9,91 538	0,15	23
38	9,75 459	0,32	9,83 930	0,45	0,16 070	9,91 530	0,13	22
39	9,75 478	0,30	9,83 957	0,45	0,16 043	9,91 521	0,15	21
40	9,75 496	0,32	9,83 984	0,45	0,16 016	9,91 512	0,13	20
41	9,75 514	0,30	9,84 011	0,45	0,15 989	9,91 504	0,15	19
42	9,75 533	0,32	9,84 038	0,45	0,15 962	9,91 495	0,13	18
43	9,75 551	0,30	9,84 065	0,45	0,15 935	9,91 486	0,15	17
44	9,75 569	0,32	9,84 092	0,45	0,15 908	9,91 477	0,13	16
45	9,75 587	0,30	9,84 119	0,45	0,15 881	9,91 469	0,15	15
46	9,75 605	0,32	9,84 146	0,45	0,15 854	9,91 460	0,13	14
47	9,75 624	0,30	9,84 173	0,45	0,15 827	9,91 451	0,15	13
48	9,75 642	0,32	9,84 200	0,45	0,15 800	9,91 442	0,13	12
49	9,75 660	0,30	9,84 227	0,45	0,15 773	9,91 433	0,15	11
50	9,75 678	0,32	9,84 254	0,45	0,15 746	9,91 425	0,13	10
51	9,75 696	0,30	9,84 280	0,45	0,15 720	9,91 416	0,15	9
52	9,75 714	0,32	9,84 307	0,45	0,15 693	9,91 407	0,13	8
53	9,75 733	0,30	9,84 334	0,45	0,15 666	9,91 398	0,15	7
54	9,75 751	0,32	9,84 361	0,45	0,15 639	9,91 389	0,13	6
55	9,75 769	0,30	9,84 388	0,45	0,15 612	9,91 381	0,15	5
56	9,75 787	0,32	9,84 415	0,45	0,15 585	9,91 372	0,13	4
57	9,75 805	0,30	9,84 442	0,45	0,15 558	9,91 363	0,15	3
58	9,75 823	0,32	9,84 469	0,45	0,15 531	9,91 354	0,13	2
59	9,75 841	0,30	9,84 496	0,45	0,15 504	9,91 345	0,15	1
60	9,75 859	0,32	9,84 523	0,45	0,15 477	9,91 336	0,13	0
'	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	'

55°

35°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,75 859	0,30	9,84 523	0,45	0,15 477	9,91 336	0,13	60
1	9,75 877	0,30	9,84 550	0,43	0,15 450	9,91 328	0,15	59
2	9,75 895	0,30	9,84 576	0,45	0,15 424	9,91 319	0,15	58
3	9,75 913	0,30	9,84 603	0,45	0,15 397	9,91 310	0,15	57
4	9,75 931	0,30	9,84 630	0,45	0,15 370	9,91 301	0,15	56
5	9,75 949	0,30	9,84 657	0,45	0,15 343	9,91 292	0,15	55
6	9,75 967	0,30	9,84 684	0,45	0,15 316	9,91 283	0,15	54
7	9,75 985	0,30	9,84 711	0,45	0,15 289	9,91 274	0,13	53
8	9,76 003	0,30	9,84 738	0,43	0,15 262	9,91 266	0,15	52
9	9,76 021	0,30	9,84 764	0,45	0,15 236	9,91 257	0,15	51
10	9,76 039	0,30	9,84 791	0,45	0,15 209	9,91 248	0,15	50
11	9,76 057	0,30	9,84 818	0,45	0,15 182	9,91 239	0,15	49
12	9,76 075	0,30	9,84 845	0,45	0,15 155	9,91 230	0,15	48
13	9,76 093	0,30	9,84 872	0,45	0,15 128	9,91 221	0,15	47
14	9,76 111	0,30	9,84 899	0,43	0,15 101	9,91 212	0,15	46
15	9,76 129	0,28	9,84 925	0,45	0,15 075	9,91 203	0,15	45
16	9,76 146	0,30	9,84 952	0,45	0,15 048	9,91 194	0,15	44
17	9,76 164	0,30	9,84 979	0,45	0,15 021	9,91 185	0,15	43
18	9,76 182	0,30	9,85 006	0,45	0,14 994	9,91 176	0,15	42
19	9,76 200	0,30	9,85 033	0,43	0,14 967	9,91 167	0,15	41
20	9,76 218	0,30	9,85 059	0,45	0,14 941	9,91 158	0,15	40
21	9,76 236	0,28	9,85 086	0,45	0,14 914	9,91 149	0,13	39
22	9,76 253	0,30	9,85 113	0,45	0,14 887	9,91 141	0,15	38
23	9,76 271	0,30	9,85 140	0,43	0,14 860	9,91 132	0,15	37
24	9,76 289	0,30	9,85 166	0,45	0,14 834	9,91 123	0,15	36
25	9,76 307	0,28	9,85 193	0,45	0,14 807	9,91 114	0,15	35
26	9,76 324	0,30	9,85 220	0,45	0,14 780	9,91 105	0,15	34
27	9,76 342	0,30	9,85 247	0,43	0,14 753	9,91 096	0,15	33
28	9,76 360	0,30	9,85 273	0,45	0,14 727	9,91 087	0,15	32
29	9,76 378	0,28	9,85 300	0,45	0,14 700	9,91 078	0,15	31
30	9,76 395	0,30	9,85 327	0,45	0,14 673	9,91 069	0,15	30
31	9,76 413	0,30	9,85 354	0,43	0,14 646	9,91 060	0,15	29
32	9,76 431	0,28	9,85 380	0,45	0,14 620	9,91 051	0,15	28
33	9,76 448	0,30	9,85 407	0,45	0,14 593	9,91 042	0,15	27
34	9,76 466	0,30	9,85 434	0,45	0,14 566	9,91 033	0,15	26
35	9,76 484	0,28	9,85 460	0,43	0,14 540	9,91 023	0,17	25
36	9,76 501	0,30	9,85 487	0,45	0,14 513	9,91 014	0,15	24
37	9,76 519	0,30	9,85 514	0,43	0,14 486	9,91 005	0,15	23
38	9,76 537	0,28	9,85 540	0,45	0,14 460	9,90 996	0,15	22
39	9,76 554	0,30	9,85 567	0,45	0,14 433	9,90 987	0,15	21
40	9,76 572	0,30	9,85 594	0,43	0,14 406	9,90 978	0,15	20
41	9,76 590	0,28	9,85 620	0,45	0,14 380	9,90 969	0,15	19
42	9,76 607	0,30	9,85 647	0,45	0,14 353	9,90 960	0,15	18
43	9,76 625	0,28	9,85 674	0,43	0,14 326	9,90 951	0,15	17
44	9,76 642	0,30	9,85 700	0,45	0,14 300	9,90 942	0,15	16
45	9,76 660	0,28	9,85 727	0,45	0,14 273	9,90 933	0,15	15
46	9,76 677	0,30	9,85 754	0,43	0,14 246	9,90 924	0,15	14
47	9,76 695	0,28	9,85 780	0,45	0,14 220	9,90 915	0,15	13
48	9,76 712	0,30	9,85 807	0,45	0,14 193	9,90 906	0,17	12
49	9,76 730	0,28	9,85 834	0,43	0,14 166	9,90 896	0,15	11
50	9,76 747	0,30	9,85 860	0,45	0,14 140	9,90 887	0,15	10
51	9,76 765	0,28	9,85 887	0,43	0,14 113	9,90 878	0,15	9
52	9,76 782	0,30	9,85 913	0,45	0,14 087	9,90 869	0,15	8
53	9,76 800	0,28	9,85 940	0,45	0,14 060	9,90 860	0,15	7
54	9,76 817	0,30	9,85 967	0,43	0,14 033	9,90 851	0,15	6
55	9,76 835	0,28	9,85 993	0,45	0,14 007	9,90 842	0,15	5
56	9,76 852	0,30	9,86 020	0,43	0,13 980	9,90 832	0,17	4
57	9,76 870	0,28	9,86 046	0,45	0,13 954	9,90 823	0,15	3
58	9,76 887	0,30	9,86 073	0,45	0,13 927	9,90 814	0,15	2
59	9,76 904	0,28	9,86 100	0,43	0,13 900	9,90 805	0,15	1
60	9,76 922	0,30	9,86 126	0,45	0,13 874	9,90 796	0,15	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

54°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,76 922	0,28	9,86 126	0,45	0,13 874	9,90 796	0,15	60
1	9,76 939	0,30	9,86 153	0,43	0,13 847	9,90 787	0,17	59
2	9,76 957	0,28	9,86 179	0,45	0,13 821	9,90 777	0,15	58
3	9,76 974	0,28	9,86 206	0,43	0,13 794	9,90 768	0,15	57
4	9,76 991	0,30	9,86 232	0,45	0,13 768	9,90 759	0,15	56
5	9,77 009	0,28	9,86 259	0,43	0,13 741	9,90 750	0,15	55
6	9,77 026	0,28	9,86 285	0,45	0,13 715	9,90 741	0,17	54
7	9,77 043	0,30	9,86 312	0,43	0,13 688	9,90 731	0,15	53
8	9,77 061	0,28	9,86 338	0,45	0,13 662	9,90 722	0,15	52
9	9,77 078	0,28	9,86 365	0,45	0,13 635	9,90 713	0,15	51
10	9,77 095	0,28	9,86 392	0,43	0,13 608	9,90 704	0,17	50
11	9,77 112	0,30	9,86 418	0,45	0,13 582	9,90 694	0,15	49
12	9,77 130	0,28	9,86 445	0,43	0,13 555	9,90 685	0,15	48
13	9,77 147	0,28	9,86 471	0,45	0,13 529	9,90 676	0,15	47
14	9,77 164	0,28	9,86 498	0,43	0,13 502	9,90 667	0,17	46
15	9,77 181	0,30	9,86 524	0,45	0,13 476	9,90 657	0,15	45
16	9,77 199	0,28	9,86 551	0,43	0,13 449	9,90 648	0,15	44
17	9,77 216	0,28	9,86 577	0,45	0,13 423	9,90 639	0,15	43
18	9,77 233	0,28	9,86 603	0,43	0,13 397	9,90 630	0,15	42
19	9,77 250	0,30	9,86 630	0,45	0,13 370	9,90 620	0,17	41
20	9,77 268	0,28	9,86 656	0,43	0,13 344	9,90 611	0,15	40
21	9,77 285	0,28	9,86 683	0,45	0,13 317	9,90 602	0,17	39
22	9,77 302	0,28	9,86 709	0,43	0,13 291	9,90 592	0,15	38
23	9,77 319	0,28	9,86 736	0,45	0,13 264	9,90 583	0,15	37
24	9,77 336	0,28	9,86 762	0,43	0,13 238	9,90 574	0,15	36
25	9,77 353	0,28	9,86 789	0,45	0,13 211	9,90 565	0,15	35
26	9,77 370	0,28	9,86 815	0,43	0,13 185	9,90 555	0,17	34
27	9,77 387	0,30	9,86 842	0,45	0,13 158	9,90 546	0,15	33
28	9,77 405	0,28	9,86 868	0,43	0,13 132	9,90 537	0,15	32
29	9,77 422	0,28	9,86 894	0,45	0,13 106	9,90 527	0,17	31
30	9,77 439	0,28	9,86 921	0,43	0,13 079	9,90 518	0,15	30
31	9,77 456	0,28	9,86 947	0,45	0,13 053	9,90 509	0,15	29
32	9,77 473	0,28	9,86 974	0,43	0,13 026	9,90 499	0,17	28
33	9,77 490	0,28	9,87 000	0,45	0,13 000	9,90 490	0,15	27
34	9,77 507	0,28	9,87 027	0,43	0,12 973	9,90 480	0,17	26
35	9,77 524	0,28	9,87 053	0,45	0,12 947	9,90 471	0,15	25
36	9,77 541	0,28	9,87 079	0,43	0,12 921	9,90 462	0,15	24
37	9,77 558	0,28	9,87 106	0,45	0,12 894	9,90 452	0,17	23
38	9,77 575	0,28	9,87 132	0,43	0,12 868	9,90 443	0,15	22
39	9,77 592	0,28	9,87 158	0,45	0,12 842	9,90 434	0,15	21
40	9,77 609	0,28	9,87 185	0,43	0,12 815	9,90 424	0,17	20
41	9,77 626	0,28	9,87 211	0,45	0,12 789	9,90 415	0,15	19
42	9,77 643	0,28	9,87 238	0,43	0,12 762	9,90 405	0,17	18
43	9,77 660	0,28	9,87 264	0,45	0,12 736	9,90 396	0,15	17
44	9,77 677	0,28	9,87 290	0,43	0,12 710	9,90 386	0,17	16
45	9,77 694	0,28	9,87 317	0,45	0,12 683	9,90 377	0,15	15
46	9,77 711	0,28	9,87 343	0,43	0,12 657	9,90 368	0,15	14
47	9,77 728	0,27	9,87 369	0,45	0,12 631	9,90 358	0,17	13
48	9,77 744	0,28	9,87 396	0,43	0,12 604	9,90 349	0,15	12
49	9,77 761	0,28	9,87 422	0,45	0,12 578	9,90 339	0,17	11
50	9,77 778	0,28	9,87 448	0,43	0,12 552	9,90 330	0,15	10
51	9,77 795	0,28	9,87 475	0,45	0,12 525	9,90 320	0,17	9
52	9,77 812	0,28	9,87 501	0,43	0,12 499	9,90 311	0,15	8
53	9,77 829	0,28	9,87 527	0,45	0,12 473	9,90 301	0,17	7
54	9,77 846	0,27	9,87 554	0,43	0,12 446	9,90 292	0,15	6
55	9,77 862	0,28	9,87 580	0,45	0,12 420	9,90 282	0,17	5
56	9,77 879	0,28	9,87 606	0,43	0,12 394	9,90 273	0,15	4
57	9,77 896	0,28	9,87 633	0,45	0,12 367	9,90 263	0,17	3
58	9,77 913	0,28	9,87 659	0,43	0,12 341	9,90 254	0,15	2
59	9,77 930	0,27	9,87 685	0,45	0,12 315	9,90 244	0,17	1
60	9,77 946	0,27	9,87 711	0,43	0,12 289	9,90 235	0,15	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

37°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
60	0	9,77 946	9,87 711	0,45	0,12 289	9,90 235	0,17	60
59	1	9,77 963	9,87 738	0,43	0,12 262	9,90 225	0,15	59
58	2	9,77 980	9,87 764	0,43	0,12 236	9,90 216	0,17	58
57	3	9,77 997	9,87 790	0,45	0,12 210	9,90 206	0,15	57
56	4	9,78 013	9,87 817	0,43	0,12 183	9,90 197	0,17	56
55	5	9,78 030	9,87 843	0,43	0,12 157	9,90 187	0,15	55
54	6	9,78 047	9,87 869	0,43	0,12 131	9,90 178	0,17	54
53	7	9,78 063	9,87 895	0,45	0,12 105	9,90 168	0,15	53
52	8	9,78 080	9,87 922	0,43	0,12 078	9,90 159	0,17	52
51	9	9,78 097	9,87 948	0,43	0,12 052	9,90 149	0,17	51
50	10	9,78 113	9,87 974	0,43	0,12 026	9,90 139	0,15	50
49	11	9,78 130	9,88 000	0,45	0,12 000	9,90 130	0,17	49
48	12	9,78 147	9,88 027	0,43	0,11 973	9,90 120	0,15	48
47	13	9,78 163	9,88 053	0,43	0,11 947	9,90 111	0,17	47
46	14	9,78 180	9,88 079	0,43	0,11 921	9,90 101	0,17	46
45	15	9,78 197	9,88 105	0,43	0,11 895	9,90 091	0,15	45
44	16	9,78 213	9,88 131	0,45	0,11 869	9,90 082	0,17	44
43	17	9,78 230	9,88 158	0,43	0,11 842	9,90 072	0,15	43
42	18	9,78 246	9,88 184	0,43	0,11 816	9,90 063	0,17	42
41	19	9,78 263	9,88 210	0,43	0,11 790	9,90 053	0,17	41
40	20	9,78 280	9,88 236	0,43	0,11 764	9,90 043	0,15	40
39	21	9,78 296	9,88 262	0,45	0,11 738	9,90 034	0,17	39
38	22	9,78 313	9,88 289	0,43	0,11 711	9,90 024	0,17	38
37	23	9,78 329	9,88 315	0,43	0,11 685	9,90 014	0,15	37
36	24	9,78 346	9,88 341	0,43	0,11 659	9,90 005	0,17	36
35	25	9,78 362	9,88 367	0,43	0,11 633	9,89 995	0,17	35
34	26	9,78 379	9,88 393	0,45	0,11 607	9,89 985	0,15	34
33	27	9,78 395	9,88 420	0,43	0,11 580	9,89 976	0,17	33
32	28	9,78 412	9,88 446	0,43	0,11 554	9,89 966	0,17	32
31	29	9,78 428	9,88 472	0,43	0,11 528	9,89 956	0,15	31
30	30	9,78 445	9,88 498	0,43	0,11 502	9,89 947	0,17	30
29	31	9,78 461	9,88 524	0,43	0,11 476	9,89 937	0,17	29
28	32	9,78 478	9,88 550	0,45	0,11 450	9,89 927	0,17	28
27	33	9,78 494	9,88 577	0,43	0,11 423	9,89 918	0,15	27
26	34	9,78 510	9,88 603	0,43	0,11 397	9,89 908	0,17	26
25	35	9,78 527	9,88 629	0,43	0,11 371	9,89 898	0,17	25
24	36	9,78 543	9,88 655	0,43	0,11 345	9,89 888	0,15	24
23	37	9,78 560	9,88 681	0,43	0,11 319	9,89 879	0,17	23
22	38	9,78 576	9,88 707	0,43	0,11 293	9,89 869	0,17	22
21	39	9,78 592	9,88 733	0,43	0,11 267	9,89 859	0,17	21
20	40	9,78 609	9,88 759	0,45	0,11 241	9,89 849	0,15	20
19	41	9,78 625	9,88 786	0,43	0,11 214	9,89 840	0,17	19
18	42	9,78 642	9,88 812	0,43	0,11 188	9,89 830	0,17	18
17	43	9,78 658	9,88 838	0,43	0,11 162	9,89 820	0,17	17
16	44	9,78 674	9,88 864	0,43	0,11 136	9,89 810	0,15	16
15	45	9,78 691	9,88 890	0,43	0,11 110	9,89 801	0,17	15
14	46	9,78 707	9,88 916	0,43	0,11 084	9,89 791	0,17	14
13	47	9,78 723	9,88 942	0,43	0,11 058	9,89 781	0,17	13
12	48	9,78 739	9,88 968	0,43	0,11 032	9,89 771	0,17	12
11	49	9,78 756	9,88 994	0,43	0,11 006	9,89 761	0,15	11
10	50	9,78 772	9,89 020	0,43	0,10 980	9,89 752	0,17	10
9	51	9,78 788	9,89 046	0,45	0,10 954	9,89 742	0,17	9
8	52	9,78 805	9,89 073	0,43	0,10 927	9,89 732	0,17	8
7	53	9,78 821	9,89 099	0,43	0,10 901	9,89 722	0,17	7
6	54	9,78 837	9,89 125	0,43	0,10 875	9,89 712	0,17	6
5	55	9,78 853	9,89 151	0,43	0,10 849	9,89 702	0,15	5
4	56	9,78 869	9,89 177	0,43	0,10 823	9,89 693	0,17	4
3	57	9,78 886	9,89 203	0,43	0,10 797	9,89 683	0,17	3
2	58	9,78 902	9,89 229	0,43	0,10 771	9,89 673	0,17	2
1	59	9,78 918	9,89 255	0,43	0,10 745	9,89 663	0,17	1
0	60	9,78 934	9,89 281	0,43	0,10 719	9,89 653	0,17	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

52°

38°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,78 934	0,27	9,89 281	0,43	0,10 719	9,89 653		60
1	9,78 950	0,28	9,89 307	0,43	0,10 693	9,89 643	0,17	59
2	9,78 967	0,27	9,89 333	0,43	0,10 667	9,89 633	0,17	58
3	9,78 983	0,27	9,89 359	0,43	0,10 641	9,89 624	0,15	57
4	9,78 999	0,27	9,89 385	0,43	0,10 615	9,89 614	0,17	56
5	9,79 015	0,27	9,89 411	0,43	0,10 589	9,89 604	0,17	55
6	9,79 031	0,27	9,89 437	0,43	0,10 563	9,89 594	0,17	54
7	9,79 047	0,27	9,89 463	0,43	0,10 537	9,89 584	0,17	53
8	9,79 063	0,27	9,89 489	0,43	0,10 511	9,89 574	0,17	52
9	9,79 079	0,27	9,89 515	0,43	0,10 485	9,89 564	0,17	51
10	9,79 095	0,27	9,89 541	0,43	0,10 459	9,89 554	0,17	50
11	9,79 111	0,28	9,89 567	0,43	0,10 433	9,89 544	0,17	49
12	9,79 128	0,27	9,89 593	0,43	0,10 407	9,89 534	0,17	48
13	9,79 144	0,27	9,89 619	0,43	0,10 381	9,89 524	0,17	47
14	9,79 160	0,27	9,89 645	0,43	0,10 355	9,89 514	0,17	46
15	9,79 176	0,27	9,89 671	0,43	0,10 329	9,89 504	0,17	45
16	9,79 192	0,27	9,89 697	0,43	0,10 303	9,89 495	0,15	44
17	9,79 208	0,27	9,89 723	0,43	0,10 277	9,89 485	0,17	43
18	9,79 224	0,27	9,89 749	0,43	0,10 251	9,89 475	0,17	42
19	9,79 240	0,27	9,89 775	0,43	0,10 225	9,89 465	0,17	41
20	9,79 256	0,27	9,89 801	0,43	0,10 199	9,89 455	0,17	40
21	9,79 272	0,27	9,89 827	0,43	0,10 173	9,89 445	0,17	39
22	9,79 288	0,27	9,89 853	0,43	0,10 147	9,89 435	0,17	38
23	9,79 304	0,25	9,89 879	0,43	0,10 121	9,89 425	0,17	37
24	9,79 319	0,27	9,89 905	0,43	0,10 095	9,89 415	0,17	36
25	9,79 335	0,27	9,89 931	0,43	0,10 069	9,89 405	0,17	35
26	9,79 351	0,27	9,89 957	0,43	0,10 043	9,89 395	0,17	34
27	9,79 367	0,27	9,89 983	0,43	0,10 017	9,89 385	0,17	33
28	9,79 383	0,27	9,90 009	0,43	0,09 991	9,89 375	0,17	32
29	9,79 399	0,27	9,90 035	0,43	0,09 965	9,89 364	0,18	31
30	9,79 415	0,27	9,90 061	0,42	0,09 939	9,89 354	0,17	30
31	9,79 431	0,27	9,90 086	0,43	0,09 914	9,89 344	0,17	29
32	9,79 447	0,27	9,90 112	0,43	0,09 888	9,89 334	0,17	28
33	9,79 463	0,25	9,90 138	0,43	0,09 862	9,89 324	0,17	27
34	9,79 478	0,27	9,90 164	0,43	0,09 836	9,89 314	0,17	26
35	9,79 494	0,27	9,90 190	0,43	0,09 810	9,89 304	0,17	25
36	9,79 510	0,27	9,90 216	0,43	0,09 784	9,89 294	0,17	24
37	9,79 526	0,27	9,90 242	0,43	0,09 758	9,89 284	0,17	23
38	9,79 542	0,27	9,90 268	0,43	0,09 732	9,89 274	0,17	22
39	9,79 558	0,25	9,90 294	0,43	0,09 706	9,89 264	0,17	21
40	9,79 573	0,27	9,90 320	0,43	0,09 680	9,89 254	0,17	20
41	9,79 589	0,27	9,90 346	0,42	0,09 654	9,89 244	0,18	19
42	9,79 605	0,27	9,90 371	0,43	0,09 629	9,89 233	0,17	18
43	9,79 621	0,25	9,90 397	0,43	0,09 603	9,89 223	0,17	17
44	9,79 636	0,27	9,90 423	0,43	0,09 577	9,89 213	0,17	16
45	9,79 652	0,27	9,90 449	0,43	0,09 551	9,89 203	0,17	15
46	9,79 668	0,27	9,90 475	0,43	0,09 525	9,89 193	0,17	14
47	9,79 684	0,25	9,90 501	0,43	0,09 499	9,89 183	0,17	13
48	9,79 699	0,27	9,90 527	0,43	0,09 473	9,89 173	0,17	12
49	9,79 715	0,27	9,90 553	0,42	0,09 447	9,89 162	0,17	11
50	9,79 731	0,25	9,90 578	0,43	0,09 422	9,89 152	0,17	10
51	9,79 746	0,27	9,90 604	0,43	0,09 396	9,89 142	0,17	9
52	9,79 762	0,27	9,90 630	0,43	0,09 370	9,89 132	0,17	8
53	9,79 778	0,25	9,90 656	0,43	0,09 344	9,89 122	0,17	7
54	9,79 793	0,27	9,90 682	0,43	0,09 318	9,89 112	0,18	6
55	9,79 809	0,27	9,90 708	0,43	0,09 292	9,89 101	0,17	5
56	9,79 825	0,27	9,90 734	0,42	0,09 266	9,89 091	0,17	4
57	9,79 840	0,25	9,90 759	0,43	0,09 241	9,89 081	0,17	3
58	9,79 856	0,27	9,90 785	0,43	0,09 215	9,89 071	0,17	2
59	9,79 872	0,27	9,90 811	0,43	0,09 189	9,89 060	0,18	1
60	9,79 887	0,25	9,90 837	0,43	0,09 163	9,89 050	0,17	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

39°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,79 887	0,27	9,90 837	0,43	0,09 163	9,89 050	0,17	80
1	9,79 903	0,25	9,90 863	0,43	0,09 137	9,89 040	0,17	59
2	9,79 918	0,27	9,90 889	0,42	0,09 111	9,89 030	0,17	58
3	9,79 934	0,27	9,90 914	0,43	0,09 086	9,89 020	0,17	57
4	9,79 950	0,25	9,90 940	0,43	0,09 060	9,89 009	0,17	56
5	9,79 965	0,27	9,90 966	0,43	0,09 034	9,88 999	0,17	55
6	9,79 981	0,25	9,90 992	0,43	0,09 008	9,88 989	0,18	54
7	9,79 996	0,27	9,91 018	0,42	0,08 982	9,88 978	0,17	53
8	9,80 012	0,25	9,91 043	0,43	0,08 957	9,88 968	0,17	52
9	9,80 027	0,27	9,91 069	0,43	0,08 931	9,88 958	0,17	51
10	9,80 043	0,25	9,91 095	0,43	0,08 905	9,88 948	0,18	50
11	9,80 058	0,27	9,91 121	0,43	0,08 879	9,88 937	0,17	49
12	9,80 074	0,25	9,91 147	0,42	0,08 853	9,88 927	0,17	48
13	9,80 089	0,27	9,91 172	0,43	0,08 828	9,88 917	0,18	47
14	9,80 105	0,25	9,91 198	0,43	0,08 802	9,88 906	0,17	46
15	9,80 120	0,27	9,91 224	0,43	0,08 776	9,88 896	0,17	45
16	9,80 136	0,25	9,91 250	0,43	0,08 750	9,88 886	0,18	44
17	9,80 151	0,27	9,91 276	0,42	0,08 724	9,88 875	0,17	43
18	9,80 166	0,25	9,91 301	0,43	0,08 699	9,88 865	0,17	42
19	9,80 182	0,27	9,91 327	0,43	0,08 673	9,88 855	0,18	41
20	9,80 197	0,25	9,91 353	0,43	0,08 647	9,88 844	0,17	40
21	9,80 213	0,27	9,91 379	0,42	0,08 621	9,88 834	0,17	39
22	9,80 228	0,25	9,91 404	0,43	0,08 596	9,88 824	0,18	38
23	9,80 244	0,27	9,91 430	0,43	0,08 570	9,88 813	0,17	37
24	9,80 259	0,25	9,91 456	0,43	0,08 544	9,88 803	0,17	36
25	9,80 274	0,27	9,91 482	0,43	0,08 518	9,88 793	0,18	35
26	9,80 290	0,25	9,91 507	0,42	0,08 493	9,88 782	0,17	34
27	9,80 305	0,27	9,91 533	0,43	0,08 467	9,88 772	0,18	33
28	9,80 320	0,25	9,91 559	0,43	0,08 441	9,88 761	0,17	32
29	9,80 336	0,27	9,91 585	0,42	0,08 415	9,88 751	0,17	31
30	9,80 351	0,25	9,91 610	0,43	0,08 390	9,88 741	0,18	30
31	9,80 366	0,27	9,91 636	0,43	0,08 364	9,88 730	0,17	29
32	9,80 382	0,25	9,91 662	0,43	0,08 338	9,88 720	0,18	28
33	9,80 397	0,27	9,91 688	0,43	0,08 312	9,88 709	0,17	27
34	9,80 412	0,25	9,91 713	0,42	0,08 287	9,88 699	0,18	26
35	9,80 428	0,27	9,91 739	0,43	0,08 261	9,88 688	0,17	25
36	9,80 443	0,25	9,91 765	0,43	0,08 235	9,88 678	0,17	24
37	9,80 458	0,27	9,91 791	0,42	0,08 209	9,88 668	0,18	23
38	9,80 473	0,25	9,91 816	0,43	0,08 184	9,88 657	0,17	22
39	9,80 489	0,27	9,91 842	0,43	0,08 158	9,88 647	0,18	21
40	9,80 504	0,25	9,91 868	0,42	0,08 132	9,88 636	0,17	20
41	9,80 519	0,27	9,91 893	0,43	0,08 107	9,88 626	0,18	19
42	9,80 534	0,25	9,91 919	0,43	0,08 081	9,88 615	0,17	18
43	9,80 550	0,27	9,91 945	0,43	0,08 055	9,88 605	0,18	17
44	9,80 565	0,25	9,91 971	0,42	0,08 029	9,88 594	0,17	16
45	9,80 580	0,27	9,91 996	0,43	0,08 004	9,88 584	0,18	15
46	9,80 595	0,25	9,92 022	0,43	0,07 978	9,88 573	0,17	14
47	9,80 610	0,27	9,92 048	0,42	0,07 952	9,88 563	0,18	13
48	9,80 625	0,25	9,92 073	0,43	0,07 927	9,88 552	0,17	12
49	9,80 641	0,27	9,92 099	0,43	0,07 901	9,88 542	0,18	11
50	9,80 656	0,25	9,92 125	0,42	0,07 875	9,88 531	0,17	10
51	9,80 671	0,27	9,92 150	0,43	0,07 850	9,88 521	0,18	9
52	9,80 686	0,25	9,92 176	0,43	0,07 824	9,88 510	0,17	8
53	9,80 701	0,27	9,92 202	0,42	0,07 798	9,88 499	0,18	7
54	9,80 716	0,25	9,92 227	0,43	0,07 773	9,88 489	0,17	6
55	9,80 731	0,27	9,92 253	0,43	0,07 747	9,88 478	0,18	5
56	9,80 746	0,25	9,92 279	0,42	0,07 721	9,88 468	0,17	4
57	9,80 762	0,27	9,92 304	0,43	0,07 696	9,88 457	0,18	3
58	9,80 777	0,25	9,92 330	0,43	0,07 670	9,88 447	0,17	2
59	9,80 792	0,27	9,92 356	0,42	0,07 644	9,88 436	0,18	1
60	9,80 807	0,25	9,92 381	0,42	0,07 619	9,88 425	0,17	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

50°

40°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,80 807	0,25	9,92 381	0,43	0,07 619	9,88 425	0,17	60
1	9,80 822	0,25	9,92 407	0,43	0,07 593	9,88 415	0,18	59
2	9,80 837	0,25	9,92 433	0,42	0,07 567	9,88 404	0,17	58
3	9,80 852	0,25	9,92 458	0,43	0,07 542	9,88 394	0,18	57
4	9,80 867	0,25	9,92 484	0,43	0,07 516	9,88 383	0,18	56
5	9,80 882	0,25	9,92 510	0,42	0,07 490	9,88 372	0,17	55
6	9,80 897	0,25	9,92 535	0,43	0,07 465	9,88 362	0,18	54
7	9,80 912	0,25	9,92 561	0,43	0,07 439	9,88 351	0,18	53
8	9,80 927	0,25	9,92 587	0,42	0,07 413	9,88 340	0,17	52
9	9,80 942	0,25	9,92 612	0,43	0,07 388	9,88 330	0,18	51
10	9,80 957	0,25	9,92 638	0,42	0,07 362	9,88 319	0,18	50
11	9,80 972	0,25	9,92 663	0,43	0,07 337	9,88 308	0,17	49
12	9,80 987	0,25	9,92 689	0,43	0,07 311	9,88 298	0,18	48
13	9,81 002	0,25	9,92 715	0,42	0,07 285	9,88 287	0,18	47
14	9,81 017	0,25	9,92 740	0,43	0,07 260	9,88 276	0,17	46
15	9,81 032	0,25	9,92 766	0,43	0,07 234	9,88 266	0,18	45
16	9,81 047	0,23	9,92 792	0,42	0,07 208	9,88 255	0,18	44
17	9,81 061	0,25	9,92 817	0,43	0,07 183	9,88 244	0,17	43
18	9,81 076	0,25	9,92 843	0,42	0,07 157	9,88 234	0,18	42
19	9,81 091	0,25	9,92 868	0,43	0,07 132	9,88 223	0,18	41
20	9,81 106	0,25	9,92 894	0,43	0,07 106	9,88 212	0,18	40
21	9,81 121	0,25	9,92 920	0,42	0,07 080	9,88 201	0,17	39
22	9,81 136	0,25	9,92 945	0,43	0,07 055	9,88 191	0,18	38
23	9,81 151	0,25	9,92 971	0,42	0,07 029	9,88 180	0,18	37
24	9,81 166	0,23	9,92 996	0,43	0,07 004	9,88 169	0,18	36
25	9,81 180	0,25	9,93 022	0,43	0,06 978	9,88 158	0,17	35
26	9,81 195	0,25	9,93 048	0,42	0,06 952	9,88 148	0,18	34
27	9,81 210	0,25	9,93 073	0,43	0,06 927	9,88 137	0,18	33
28	9,81 225	0,25	9,93 099	0,42	0,06 901	9,88 126	0,18	32
29	9,81 240	0,23	9,93 124	0,43	0,06 876	9,88 115	0,17	31
30	9,81 254	0,25	9,93 150	0,42	0,06 850	9,88 105	0,18	30
31	9,81 269	0,25	9,93 175	0,43	0,06 825	9,88 094	0,18	29
32	9,81 284	0,25	9,93 201	0,43	0,06 799	9,88 083	0,18	28
33	9,81 299	0,25	9,93 227	0,42	0,06 773	9,88 072	0,18	27
34	9,81 314	0,23	9,93 252	0,43	0,06 748	9,88 061	0,17	26
35	9,81 328	0,25	9,93 278	0,42	0,06 722	9,88 051	0,18	25
36	9,81 343	0,25	9,93 303	0,43	0,06 697	9,88 040	0,18	24
37	9,81 358	0,23	9,93 329	0,42	0,06 671	9,88 029	0,18	23
38	9,81 372	0,25	9,93 354	0,43	0,06 646	9,88 018	0,18	22
39	9,81 387	0,25	9,93 380	0,43	0,06 620	9,88 007	0,18	21
40	9,81 402	0,25	9,93 406	0,42	0,06 594	9,87 996	0,18	20
41	9,81 417	0,23	9,93 431	0,43	0,06 569	9,87 985	0,17	19
42	9,81 431	0,25	9,93 457	0,42	0,06 543	9,87 975	0,18	18
43	9,81 446	0,25	9,93 482	0,43	0,06 518	9,87 964	0,18	17
44	9,81 461	0,23	9,93 508	0,42	0,06 492	9,87 953	0,18	16
45	9,81 475	0,25	9,93 533	0,43	0,06 467	9,87 942	0,18	15
46	9,81 490	0,25	9,93 559	0,42	0,06 441	9,87 931	0,18	14
47	9,81 505	0,23	9,93 584	0,43	0,06 416	9,87 920	0,18	13
48	9,81 519	0,25	9,93 610	0,42	0,06 390	9,87 909	0,18	12
49	9,81 534	0,25	9,93 636	0,42	0,06 364	9,87 898	0,18	11
50	9,81 549	0,23	9,93 661	0,43	0,06 339	9,87 887	0,17	10
51	9,81 563	0,25	9,93 687	0,42	0,06 313	9,87 877	0,18	9
52	9,81 578	0,23	9,93 712	0,43	0,06 288	9,87 866	0,18	8
53	9,81 592	0,25	9,93 738	0,42	0,06 262	9,87 855	0,18	7
54	9,81 607	0,25	9,93 763	0,43	0,06 237	9,87 844	0,18	6
55	9,81 622	0,23	9,93 789	0,42	0,06 211	9,87 833	0,18	5
56	9,81 636	0,25	9,93 814	0,43	0,06 186	9,87 822	0,18	4
57	9,81 651	0,23	9,93 840	0,42	0,06 160	9,87 811	0,18	3
58	9,81 665	0,25	9,93 865	0,43	0,06 135	9,87 800	0,18	2
59	9,81 680	0,23	9,93 891	0,42	0,06 109	9,87 789	0,18	1
60	9,81 694	0,25	9,93 916	0,42	0,06 084	9,87 778	0,18	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

49°

41°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,81 694		9,93 916		0,06 084	9,87 778		60
59	9,81 709	0,25	9,93 942	0,43	0,06 058	9,87 767	0,18	59
58	9,81 723	0,23	9,93 967	0,42	0,06 033	9,87 756	0,18	58
57	9,81 738	0,25	9,93 993	0,43	0,06 007	9,87 745	0,18	57
56	9,81 752	0,23	9,94 018	0,43	0,05 982	9,87 734	0,18	56
55	9,81 767	0,25	9,94 044	0,42	0,05 956	9,87 723	0,18	55
54	9,81 781	0,23	9,94 069	0,43	0,05 931	9,87 712	0,18	54
53	9,81 796	0,25	9,94 095	0,42	0,05 905	9,87 701	0,18	53
52	9,81 810	0,23	9,94 120	0,43	0,05 880	9,87 690	0,18	52
51	9,81 825	0,25	9,94 146	0,42	0,05 854	9,87 679	0,18	51
50								
49	9,81 839	0,23	9,94 171	0,43	0,05 829	9,87 668	0,18	50
48	9,81 854	0,25	9,94 197	0,42	0,05 803	9,87 657	0,18	49
47	9,81 868	0,23	9,94 222	0,43	0,05 778	9,87 646	0,18	48
46	9,81 882	0,25	9,94 248	0,42	0,05 752	9,87 635	0,18	47
45	9,81 897	0,23	9,94 273	0,43	0,05 727	9,87 624	0,18	46
44	9,81 911	0,25	9,94 299	0,42	0,05 701	9,87 613	0,20	45
43	9,81 926	0,23	9,94 324	0,43	0,05 676	9,87 601	0,18	44
42	9,81 940	0,25	9,94 350	0,42	0,05 650	9,87 590	0,18	43
41	9,81 955	0,23	9,94 375	0,43	0,05 625	9,87 579	0,18	42
40	9,81 969	0,25	9,94 401	0,42	0,05 599	9,87 568	0,18	41
39	9,81 983	0,23	9,94 426	0,43	0,05 574	9,87 557	0,18	40
38	9,81 998	0,25	9,94 452	0,42	0,05 548	9,87 546	0,18	39
37	9,82 012	0,23	9,94 477	0,43	0,05 523	9,87 535	0,18	38
36	9,82 026	0,25	9,94 503	0,42	0,05 497	9,87 524	0,18	37
35	9,82 041	0,23	9,94 528	0,43	0,05 472	9,87 513	0,20	36
34	9,82 055	0,25	9,94 554	0,42	0,05 446	9,87 501	0,18	35
33	9,82 069	0,23	9,94 579	0,43	0,05 421	9,87 490	0,18	34
32	9,82 084	0,25	9,94 604	0,42	0,05 396	9,87 479	0,18	33
31	9,82 098	0,23	9,94 630	0,43	0,05 370	9,87 468	0,18	32
30	9,82 112	0,25	9,94 655	0,42	0,05 345	9,87 457	0,18	31
29	9,82 126	0,23	9,94 681	0,43	0,05 319	9,87 446	0,20	30
28	9,82 141	0,25	9,94 706	0,42	0,05 294	9,87 434	0,18	29
27	9,82 155	0,23	9,94 732	0,43	0,05 268	9,87 423	0,18	28
26	9,82 169	0,25	9,94 757	0,42	0,05 243	9,87 412	0,18	27
25	9,82 184	0,23	9,94 783	0,43	0,05 217	9,87 401	0,18	26
24	9,82 198	0,25	9,94 808	0,42	0,05 192	9,87 390	0,20	25
23	9,82 212	0,23	9,94 834	0,43	0,05 166	9,87 378	0,18	24
22	9,82 226	0,25	9,94 859	0,42	0,05 141	9,87 367	0,18	23
21	9,82 240	0,23	9,94 884	0,43	0,05 116	9,87 356	0,18	22
20	9,82 255	0,25	9,94 910	0,42	0,05 090	9,87 345	0,18	21
19	9,82 269	0,23	9,94 935	0,43	0,05 065	9,87 334	0,20	20
18	9,82 283	0,25	9,94 961	0,42	0,05 039	9,87 322	0,18	19
17	9,82 297	0,23	9,94 986	0,43	0,05 014	9,87 311	0,18	18
16	9,82 311	0,25	9,95 012	0,42	0,04 988	9,87 300	0,20	17
15	9,82 326	0,23	9,95 037	0,43	0,04 963	9,87 288	0,18	16
14	9,82 340	0,25	9,95 062	0,42	0,04 938	9,87 277	0,18	15
13	9,82 354	0,23	9,95 088	0,43	0,04 912	9,87 266	0,18	14
12	9,82 368	0,25	9,95 113	0,42	0,04 887	9,87 255	0,20	13
11	9,82 382	0,23	9,95 139	0,43	0,04 861	9,87 243	0,18	12
10	9,82 396	0,25	9,95 164	0,42	0,04 836	9,87 232	0,18	11
9								
8	9,82 410	0,23	9,95 190	0,43	0,04 810	9,87 221	0,20	10
7	9,82 424	0,25	9,95 215	0,42	0,04 785	9,87 209	0,18	9
6	9,82 439	0,23	9,95 240	0,43	0,04 760	9,87 198	0,18	8
5	9,82 453	0,25	9,95 266	0,42	0,04 734	9,87 187	0,20	7
4	9,82 467	0,23	9,95 291	0,43	0,04 709	9,87 175	0,18	6
3	9,82 481	0,25	9,95 317	0,42	0,04 683	9,87 164	0,18	5
2	9,82 495	0,23	9,95 342	0,43	0,04 658	9,87 153	0,20	4
1	9,82 509	0,25	9,95 368	0,42	0,04 632	9,87 141	0,18	3
0	9,82 523	0,23	9,95 393	0,43	0,04 607	9,87 130	0,18	2
	9,82 537	0,25	9,95 418	0,42	0,04 582	9,87 119	0,18	1
	9,82 551	0,23	9,95 444	0,43	0,04 556	9,87 107	0,20	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

42°

42°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,82 551		9,95 444		0,04 556	9,87 107		60
1	9,82 565	0,23	9,95 469	0,42	0,04 531	9,87 096	0,18	59
2	9,82 579	0,23	9,95 495	0,43	0,04 505	9,87 085	0,18	58
3	9,82 593	0,23	9,95 520	0,42	0,04 480	9,87 073	0,20	57
4	9,82 607	0,23	9,95 545	0,42	0,04 455	9,87 062	0,18	56
5	9,82 621	0,23	9,95 571	0,43	0,04 429	9,87 050	0,20	55
6	9,82 635	0,23	9,95 596	0,42	0,04 404	9,87 039	0,18	54
7	9,82 649	0,23	9,95 622	0,43	0,04 378	9,87 028	0,18	53
8	9,82 663	0,23	9,95 647	0,42	0,04 353	9,87 016	0,20	52
9	9,82 677	0,23	9,95 672	0,42	0,04 328	9,87 005	0,18	51
				0,43			0,20	
10	9,82 691	0,23	9,95 698	0,42	0,04 302	9,86 993	0,18	50
11	9,82 705	0,23	9,95 723	0,42	0,04 277	9,86 982	0,20	49
12	9,82 719	0,23	9,95 748	0,42	0,04 252	9,86 970	0,18	48
13	9,82 733	0,23	9,95 774	0,43	0,04 226	9,86 959	0,20	47
14	9,82 747	0,23	9,95 799	0,42	0,04 201	9,86 947	0,18	46
15	9,82 761	0,23	9,95 825	0,43	0,04 175	9,86 936	0,20	45
16	9,82 775	0,22	9,95 850	0,42	0,04 150	9,86 924	0,18	44
17	9,82 788	0,23	9,95 875	0,42	0,04 125	9,86 913	0,20	43
18	9,82 802	0,23	9,95 901	0,43	0,04 099	9,86 902	0,18	42
19	9,82 816	0,23	9,95 926	0,42	0,04 074	9,86 890	0,20	41
				0,43			0,18	
20	9,82 830	0,23	9,95 952	0,42	0,04 048	9,86 879	0,20	40
21	9,82 844	0,23	9,95 977	0,42	0,04 023	9,86 867	0,18	39
22	9,82 858	0,23	9,96 002	0,42	0,03 998	9,86 855	0,20	38
23	9,82 872	0,22	9,96 028	0,43	0,03 972	9,86 844	0,18	37
24	9,82 885	0,23	9,96 053	0,42	0,03 947	9,86 832	0,20	36
25	9,82 899	0,23	9,96 078	0,42	0,03 922	9,86 821	0,18	35
26	9,82 913	0,23	9,96 104	0,43	0,03 896	9,86 809	0,20	34
27	9,82 927	0,23	9,96 129	0,42	0,03 871	9,86 798	0,18	33
28	9,82 941	0,23	9,96 155	0,43	0,03 845	9,86 786	0,20	32
29	9,82 955	0,22	9,96 180	0,42	0,03 820	9,86 775	0,18	31
				0,42			0,20	
30	9,82 968	0,23	9,96 205	0,43	0,03 795	9,86 763	0,18	30
31	9,82 982	0,23	9,96 231	0,42	0,03 769	9,86 752	0,20	29
32	9,82 996	0,23	9,96 256	0,42	0,03 744	9,86 740	0,18	28
33	9,83 010	0,22	9,96 281	0,43	0,03 719	9,86 728	0,20	27
34	9,83 023	0,23	9,96 307	0,42	0,03 693	9,86 717	0,18	26
35	9,83 037	0,23	9,96 332	0,42	0,03 668	9,86 705	0,20	25
36	9,83 051	0,23	9,96 357	0,42	0,03 643	9,86 694	0,18	24
37	9,83 065	0,22	9,96 383	0,43	0,03 617	9,86 682	0,20	23
38	9,83 078	0,23	9,96 408	0,42	0,03 592	9,86 670	0,18	22
39	9,83 092	0,23	9,96 433	0,42	0,03 567	9,86 659	0,20	21
				0,43			0,18	
40	9,83 106	0,23	9,96 459	0,42	0,03 541	9,86 647	0,20	20
41	9,83 120	0,22	9,96 484	0,42	0,03 516	9,86 635	0,18	19
42	9,83 133	0,23	9,96 510	0,43	0,03 490	9,86 624	0,20	18
43	9,83 147	0,23	9,96 535	0,42	0,03 465	9,86 612	0,18	17
44	9,83 161	0,23	9,96 560	0,42	0,03 440	9,86 600	0,20	16
45	9,83 174	0,22	9,96 586	0,43	0,03 414	9,86 589	0,18	15
46	9,83 188	0,23	9,96 611	0,42	0,03 389	9,86 577	0,20	14
47	9,83 202	0,22	9,96 636	0,42	0,03 364	9,86 565	0,18	13
48	9,83 215	0,23	9,96 662	0,42	0,03 338	9,86 554	0,20	12
49	9,83 229	0,22	9,96 687	0,42	0,03 313	9,86 542	0,18	11
				0,42			0,20	
50	9,83 242	0,23	9,96 712	0,43	0,03 288	9,86 530	0,18	10
51	9,83 256	0,23	9,96 738	0,42	0,03 262	9,86 518	0,20	9
52	9,83 270	0,22	9,96 763	0,42	0,03 237	9,86 507	0,18	8
53	9,83 283	0,23	9,96 788	0,42	0,03 212	9,86 495	0,20	7
54	9,83 297	0,23	9,96 814	0,43	0,03 186	9,86 483	0,18	6
55	9,83 310	0,22	9,96 839	0,42	0,03 161	9,86 472	0,20	5
56	9,83 324	0,23	9,96 864	0,42	0,03 136	9,86 460	0,18	4
57	9,83 338	0,23	9,96 890	0,43	0,03 110	9,86 448	0,20	3
58	9,83 351	0,22	9,96 915	0,42	0,03 085	9,86 436	0,18	2
59	9,83 365	0,23	9,96 940	0,42	0,03 060	9,86 425	0,20	1
60	9,83 378	0,22	9,96 966	0,43	0,03 034	9,86 413	0,18	0
				0,42			0,20	
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

47°

43°

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
60	0,83 378	0,23	9,96 966	0,42	0,03 034	9,86 413	0,20	60
59	0,83 392	0,22	9,96 991	0,42	0,03 009	9,86 401	0,20	59
58	0,83 405	0,23	9,97 016	0,43	0,02 984	9,86 389	0,20	58
57	0,83 419	0,22	9,97 042	0,42	0,02 958	9,86 377	0,18	57
56	0,83 432	0,23	9,97 067	0,42	0,02 933	9,86 366	0,20	56
55	0,83 446	0,22	9,97 092	0,43	0,02 908	9,86 354	0,20	55
54	0,83 459	0,23	9,97 118	0,42	0,02 882	9,86 342	0,20	54
53	0,83 473	0,22	9,97 143	0,42	0,02 857	9,86 330	0,20	53
52	0,83 486	0,23	9,97 168	0,42	0,02 832	9,86 318	0,20	52
51	0,83 500	0,22	9,97 193	0,43	0,02 807	9,86 306	0,18	51
50	0,83 513	0,23	9,97 219	0,42	0,02 781	9,86 295	0,20	50
49	0,83 527	0,22	9,97 244	0,42	0,02 756	9,86 283	0,20	49
48	0,83 540	0,23	9,97 269	0,43	0,02 731	9,86 271	0,20	48
47	0,83 554	0,22	9,97 295	0,42	0,02 705	9,86 259	0,20	47
46	0,83 567	0,23	9,97 320	0,42	0,02 680	9,86 247	0,20	46
45	0,83 581	0,22	9,97 345	0,43	0,02 655	9,86 235	0,20	45
44	0,83 594	0,23	9,97 371	0,42	0,02 629	9,86 223	0,20	44
43	0,83 608	0,22	9,97 396	0,42	0,02 604	9,86 211	0,18	43
42	0,83 621	0,23	9,97 421	0,43	0,02 579	9,86 200	0,20	42
41	0,83 634	0,22	9,97 447	0,42	0,02 553	9,86 188	0,20	41
40	0,83 648	0,23	9,97 472	0,42	0,02 528	9,86 176	0,20	40
39	0,83 661	0,22	9,97 497	0,43	0,02 503	9,86 164	0,20	39
38	0,83 674	0,23	9,97 523	0,42	0,02 477	9,86 152	0,20	38
37	0,83 688	0,22	9,97 548	0,42	0,02 452	9,86 140	0,20	37
36	0,83 701	0,23	9,97 573	0,42	0,02 427	9,86 128	0,20	36
35	0,83 715	0,22	9,97 598	0,43	0,02 402	9,86 116	0,20	35
34	0,83 728	0,23	9,97 624	0,42	0,02 376	9,86 104	0,20	34
33	0,83 741	0,22	9,97 649	0,42	0,02 351	9,86 092	0,20	33
32	0,83 755	0,23	9,97 674	0,43	0,02 326	9,86 080	0,20	32
31	0,83 768	0,22	9,97 700	0,42	0,02 300	9,86 068	0,20	31
30	0,83 781	0,23	9,97 725	0,42	0,02 275	9,86 056	0,20	30
29	0,83 795	0,22	9,97 750	0,43	0,02 250	9,86 044	0,20	29
28	0,83 808	0,23	9,97 776	0,42	0,02 224	9,86 032	0,20	28
27	0,83 821	0,22	9,97 801	0,42	0,02 199	9,86 020	0,20	27
26	0,83 834	0,23	9,97 826	0,42	0,02 174	9,86 008	0,20	26
25	0,83 848	0,22	9,97 851	0,43	0,02 149	9,85 996	0,20	25
24	0,83 861	0,23	9,97 877	0,42	0,02 123	9,85 984	0,20	24
23	0,83 874	0,22	9,97 902	0,42	0,02 098	9,85 972	0,20	23
22	0,83 887	0,23	9,97 927	0,43	0,02 073	9,85 960	0,20	22
21	0,83 901	0,22	9,97 953	0,42	0,02 047	9,85 948	0,20	21
20	0,83 914	0,23	9,97 978	0,42	0,02 022	9,85 936	0,20	20
19	0,83 927	0,22	9,98 003	0,43	0,01 997	9,85 924	0,20	19
18	0,83 940	0,23	9,98 029	0,42	0,01 971	9,85 912	0,20	18
17	0,83 954	0,22	9,98 054	0,42	0,01 946	9,85 900	0,20	17
16	0,83 967	0,23	9,98 079	0,42	0,01 921	9,85 888	0,20	16
15	0,83 980	0,22	9,98 104	0,43	0,01 896	9,85 876	0,20	15
14	0,83 993	0,23	9,98 130	0,42	0,01 870	9,85 864	0,22	14
13	0,84 006	0,22	9,98 155	0,42	0,01 845	9,85 851	0,20	13
12	0,84 020	0,23	9,98 180	0,43	0,01 820	9,85 839	0,20	12
11	0,84 033	0,22	9,98 206	0,42	0,01 794	9,85 827	0,20	11
10	0,84 046	0,23	9,98 231	0,42	0,01 769	9,85 815	0,20	10
9	0,84 059	0,22	9,98 256	0,42	0,01 744	9,85 803	0,20	9
8	0,84 072	0,23	9,98 281	0,43	0,01 719	9,85 791	0,20	8
7	0,84 085	0,22	9,98 307	0,42	0,01 693	9,85 779	0,22	7
6	0,84 098	0,23	9,98 332	0,42	0,01 668	9,85 766	0,20	6
5	0,84 112	0,22	9,98 357	0,43	0,01 643	9,85 754	0,20	5
4	0,84 125	0,23	9,98 383	0,42	0,01 617	9,85 742	0,20	4
3	0,84 138	0,22	9,98 408	0,42	0,01 592	9,85 730	0,20	3
2	0,84 151	0,23	9,98 433	0,42	0,01 567	9,85 718	0,20	2
1	0,84 164	0,22	9,98 458	0,43	0,01 542	9,85 706	0,22	1
0	0,84 177	0,23	9,98 484	0,42	0,01 516	9,85 693	0,20	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

	log sin	d. 1"	log tang	d. c. 1"	log cotg	log cos	d. 1"	
0	9,84 177	0,22	9,98 484	0,42	0,01 516	9,85 693	0,20	60
1	9,84 190	0,22	9,98 509	0,42	0,01 491	9,85 681	0,20	59
2	9,84 203	0,22	9,98 534	0,43	0,01 466	9,85 669	0,20	58
3	9,84 216	0,22	9,98 560	0,42	0,01 440	9,85 657	0,20	57
4	9,84 229	0,22	9,98 585	0,42	0,01 415	9,85 645	0,20	56
5	9,84 242	0,22	9,98 610	0,42	0,01 390	9,85 632	0,20	55
6	9,84 255	0,23	9,98 635	0,43	0,01 365	9,85 620	0,20	54
7	9,84 269	0,22	9,98 661	0,42	0,01 339	9,85 608	0,20	53
8	9,84 282	0,22	9,98 686	0,42	0,01 314	9,85 596	0,22	52
9	9,84 295	0,22	9,98 711	0,43	0,01 289	9,85 583	0,20	51
10	9,84 308	0,22	9,98 737	0,42	0,01 263	9,85 571	0,20	50
11	9,84 321	0,22	9,98 762	0,42	0,01 238	9,85 559	0,20	49
12	9,84 334	0,22	9,98 787	0,42	0,01 213	9,85 547	0,22	48
13	9,84 347	0,22	9,98 812	0,43	0,01 188	9,85 534	0,20	47
14	9,84 360	0,22	9,98 838	0,42	0,01 162	9,85 522	0,20	46
15	9,84 373	0,20	9,98 863	0,42	0,01 137	9,85 510	0,22	45
16	9,84 385	0,22	9,98 888	0,42	0,01 112	9,85 497	0,20	44
17	9,84 398	0,22	9,98 913	0,43	0,01 087	9,85 485	0,20	43
18	9,84 411	0,22	9,98 939	0,42	0,01 061	9,85 473	0,22	42
19	9,84 424	0,22	9,98 964	0,42	0,01 036	9,85 460	0,20	41
20	9,84 437	0,22	9,98 989	0,43	0,01 011	9,85 448	0,20	40
21	9,84 450	0,22	9,99 015	0,42	0,00 985	9,85 436	0,22	39
22	9,84 463	0,22	9,99 040	0,42	0,00 960	9,85 423	0,20	38
23	9,84 476	0,22	9,99 065	0,42	0,00 935	9,85 411	0,20	37
24	9,84 489	0,22	9,99 090	0,43	0,00 910	9,85 399	0,22	36
25	9,84 502	0,22	9,99 116	0,42	0,00 884	9,85 386	0,20	35
26	9,84 515	0,22	9,99 141	0,42	0,00 859	9,85 374	0,22	34
27	9,84 528	0,20	9,99 166	0,42	0,00 834	9,85 361	0,20	33
28	9,84 540	0,22	9,99 191	0,43	0,00 809	9,85 349	0,20	32
29	9,84 553	0,22	9,99 217	0,42	0,00 783	9,85 337	0,22	31
30	9,84 566	0,22	9,99 242	0,42	0,00 758	9,85 324	0,20	30
31	9,84 579	0,22	9,99 267	0,43	0,00 733	9,85 312	0,22	29
32	9,84 592	0,22	9,99 293	0,42	0,00 707	9,85 299	0,20	28
33	9,84 605	0,22	9,99 318	0,42	0,00 682	9,85 287	0,22	27
34	9,84 618	0,20	9,99 343	0,42	0,00 657	9,85 274	0,20	26
35	9,84 630	0,22	9,99 368	0,43	0,00 632	9,85 262	0,20	25
36	9,84 643	0,22	9,99 394	0,42	0,00 606	9,85 250	0,22	24
37	9,84 656	0,22	9,99 419	0,42	0,00 581	9,85 237	0,20	23
38	9,84 669	0,22	9,99 444	0,42	0,00 556	9,85 225	0,22	22
39	9,84 682	0,20	9,99 469	0,43	0,00 531	9,85 212	0,20	21
40	9,84 694	0,22	9,99 495	0,42	0,00 505	9,85 200	0,22	20
41	9,84 707	0,22	9,99 520	0,42	0,00 480	9,85 187	0,20	19
42	9,84 720	0,22	9,99 545	0,42	0,00 455	9,85 175	0,22	18
43	9,84 733	0,20	9,99 570	0,43	0,00 430	9,85 162	0,20	17
44	9,84 745	0,22	9,99 596	0,42	0,00 404	9,85 150	0,22	16
45	9,84 758	0,22	9,99 621	0,42	0,00 379	9,85 137	0,20	15
46	9,84 771	0,22	9,99 646	0,43	0,00 354	9,85 125	0,22	14
47	9,84 784	0,20	9,99 672	0,42	0,00 328	9,85 112	0,20	13
48	9,84 796	0,22	9,99 697	0,42	0,00 303	9,85 100	0,22	12
49	9,84 809	0,22	9,99 722	0,42	0,00 278	9,85 087	0,20	11
50	9,84 822	0,22	9,99 747	0,43	0,00 253	9,85 074	0,20	10
51	9,84 835	0,20	9,99 773	0,42	0,00 227	9,85 062	0,22	9
52	9,84 847	0,22	9,99 798	0,42	0,00 202	9,85 049	0,20	8
53	9,84 860	0,22	9,99 823	0,42	0,00 177	9,85 037	0,22	7
54	9,84 873	0,20	9,99 848	0,43	0,00 152	9,85 024	0,20	6
55	9,84 885	0,22	9,99 874	0,42	0,00 126	9,85 012	0,22	5
56	9,84 898	0,22	9,99 899	0,42	0,00 101	9,84 999	0,20	4
57	9,84 911	0,20	9,99 924	0,42	0,00 076	9,84 986	0,20	3
58	9,84 923	0,22	9,99 949	0,43	0,00 051	9,84 974	0,22	2
59	9,84 936	0,22	9,99 975	0,42	0,00 025	9,84 961	0,20	1
60	9,84 949	0,22	0,00 000	0,42	0,00 000	9,84 949	0,20	0
	log cos	d. 1"	log cotg	d. c. 1"	log tang	log sin	d. 1"	

Erläuterungen.

Tafel I.

42. Welches ist der Inhalt und die Anordnung der Tafel I?

Die Tafel I giebt die natürlichen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 500. Die mit N. überschriebenen Spalten enthalten die Zahlen (Numeri), die mit Log. nat. überschriebenen Spalten die Logarithmen. Jeder Logarithmus ist dargestellt durch Kennziffer und Mantisse, letztere bis auf fünf Decimalstellen genau d. h. beim Abbrechen des Decimalbruchs (Fr. 30 III) ist die fünfte Stelle ungeändert geblieben, wenn die in Wegfall gebrachte sechste Stelle eine 0, 1, 2, 3 oder 4 war, es ist aber die fünfte Stelle um eine Einheit erhöht worden, wenn die in Wegfall gekommene sechste Stelle eine 5, 6, 7, 8 oder 9 war. Die Anordnung der Tafel ist der Art, daß rechts neben jedem Numerus der zugehörige Logarithmus steht. So ist:

Seite 41 1 87 = 4,46 591

Seite 44 1 444 = 6,09 582.

43. Wozu dient die Tafel I?

Tafel I dient lediglich dazu, durch Anschauung den Inhalt der Fragen 17 und 18 (Begriff und Größe des Logarithmus), namentlich auch der Frage 23 (Abhängigkeit des Logarithmus vom Numerus) zu verdeutlichen. Zum Zwecke der Vollendung numerischer Rechnungen auf logarithmischem Wege ist Tafel I, weil sie sich ihres kleinen Umfanges wegen zur Interpolation (Fr. 38) nicht eignet, nicht zu gebrauchen (vergl. Fr. 28).

44. Wozu dienen die auf Seite 44 angefügten Täfelchen:

„Vielfache von M“ und „Vielfache von $\frac{1}{M}$ “?

Diese Täfelchen dienen zur Umwandlung der natürlichen Logarithmen in Briggs'sche und der Briggs'schen Logarithmen in natürliche (Fr. 24 und Fr. 26 V). — Zum Beispiel:

1) Es soll 1 432 = 6,06 843

in einen Briggs'schen Logarithmus umgewandelt werden. Es geschieht dies durch Multiplication des natürlichen Logarithmus mit dem Modul $M = 0,43 429 448$ unter Anwendung des Täfelchens „Vielfache von M“ in folgender Weise:

M . 6,0	= 2,60 576 689
M . 0,06	= 0,02 605 767
M . 0,008	= 0,00 347 436
M . 0,0004	= 0,00 017 372
M . 0,00003	= 0,00 001 303

$$\log 432 = 2,63 548$$

Da der natürliche Logarithmus als fünfstellig gegeben war, so hat auch der resultirende Briggs'sche Logarithmus nur fünfstellige Genauigkeit.

2) Die Wittstein'schen, fünfstelligen Logarithmentafeln geben $1\ 226 = 5,42\ 054$; die fünfstelligen Logarithmentafeln von F. G. Gauß dagegen geben $1\ 226 = 5,42\ 053$. Wenn nun nach Vega (siebenstellige logarithm.-trig. Tafeln)

$$\log 226 = 2,354\ 1084$$

ist, welcher Werth berechnet sich dann mit Hilfe des Täfelchens

„Vielfache von $\frac{1}{M}$ “ durch Multiplication des Briggs'schen

Logarithmus mit $\frac{1}{M}$ für $1\ 226$?

$$\frac{1}{M} \cdot 2 = 4,60\ 517\ 019$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,3 = 0,69\ 077\ 553$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,05 = 0,11\ 512\ 925$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,004 = 0,00\ 921\ 034$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,000\ 1 = 0,00\ 023\ 026$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,000\ 008 = 0,00\ 001\ 842$$

$$\frac{1}{M} \cdot 0,000\ 000\ 4 = 0,00\ 000\ 092$$

$$1\ 226 = 5,42\ 053\ 491$$

Da die sechste Decimalstelle kleiner als 5 ist, so würde der genaue fünfstellige Werth sein

$$1\ 226 = 5,42\ 053.$$

Tafel II.

45. Welches ist der Inhalt und die Anordnung der Tafel II?

Die Tafel II enthält die gemeinen oder Briggs'schen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10 009. Für die Zahlen von 1 bis 100 (Seite 45) ist die Einrichtung der Tafel II ganz entsprechend der der Tafel I. Die mit N. (Numerus) überschriebenen Spalten enthalten die natürlichen Zahlen, die mit L. (Logarithmus) überschriebenen Spalten die fünfstelligen Logarithmen; auch ist jeder Logarithmus dargestellt durch Kennziffer und Mantisse. So ist z. B.

$$\log 15 = 1,17\ 609$$

$$\log 97 = 1,98\ 677.$$

Da die Tafel II auf den folgenden Seiten bis zum Schluß die Logarithmen der Zahlen von 100 bis 10 009 enthält, so hätten füglich die Logarithmen von 1 bis 100 wegleiben können (Fr. 32 II); es ist indeß üblich, die Tafel der Vollständigkeit und Bequemlichkeit wegen mit diesen Logarithmen beginnen zu lassen.

Von Seite 46 an ist für die Zusammenstellung der Zahlen und Logarithmen folgende altbewährte, weil in jeder Beziehung zweckmäßige Anordnung getroffen worden: die erste, mit N. überschriebene Spalte enthält die Zehner aller vierzifferigen, ganzen Zahlen, während die Einer in der Horizontalreihe des betreffenden N. aufzufuchen sind; die zweite und dritte, mit L. 1 2 3 4 | 5 6 7 8 9 überschriebene Spalte, die Logarithmenspalte, enthält die Mantissen der Logarithmen (keine Kennziffer; vergl. Fr. 33). Weil die Logarithmen in ihrer stetigen Aufeinanderfolge langsam genug wachsen, um ihre Werthveränderungen nicht sogleich bis in die ersten zwei Decimalstellen zu erstrecken, so hat man die in den beiden

ersten Decimalen übereinstimmenden Mantissen in Gruppen gebracht dergestalt, daß die gemeinschaftlichen Ziffern der beiden ersten Stellen links herausgesetzt sind (in einer Verticalreihe unter L.) und für alle in derselben Zeile daneben und in den nächsten Zeilen darunter stehenden Zifferfolgen den Kopf bilden; solche Zifferfolgen, die in der dem herausgesetzten Ziffernpaare vorhergehenden Zeile stehen, aber mit zu dessen Gruppe gerechnet werden sollen, sind durch ein Sternchen als solche gekennzeichnet. Jede verticale Reihe der Mantissen ist mit einer der Ziffern von 0 bis 9 überschrieben, welche Ziffern die Einer des vierstelligen N. bedeuten. Die vierte Spalte ist mit P. P. (partes proportionales) überschrieben und enthält die sogenannten Differenztäfelchen, mit deren Hilfe eine etwa nothwendig werdende Interpolationsrechnung leicht auszuführen ist (Fr. 38).

46. Wozu dient die Tafel II?

Die Tafel II dient ausschließlich dazu, numerische Rechnungen auf logarithmischem Wege zu vollenden. Nach Fr. 22 sind zu diesem Zwecke drei Einzeloperationen zu vollziehen: erstens muß man die für die Rechnung gegebenen Zahlen logarithmiren, dann in einer der Aufgabe entsprechenden Weise mit den gefundenen Logarithmen rechnen und endlich zu dem gefundenen logarithmischen Resultate den Numerus bestimmen. Wie hierbei bezüglich der ersten und letzten Operation die Tafel II zu benutzen ist, wird in den folgenden Fragen mitgetheilt.

47. Wie findet man aus Tafel II zu einem gegebenen Numerus den Logarithmus?

1) Der gegebene Numerus sei eine dreizifferige ganze Zahl.

Man suche die Zahl auf Seite 46 bis Seite 68 in der Spalte N. auf und gehe in die unmittelbar rechts danebenstehenden, mit L. und 0 überschriebenen Spalten. Für den Fall, daß die L.-Spalte eine leere Stelle giebt, nehme man das darüberstehende Ziffernpaar und füge ihm die Ziffern

der 0=Spalte an. Man erhält so die fünfstellige Mantisse des gesuchten Logarithmus, dessen Kennziffer nach Fr. 32 I die 2 ist. Z. B.:

$$\text{Seite 60 } \log 677 = 2,83\ 059$$

$$\text{Seite 63 } \log 807 = 2,90\ 687.$$

2) Der gegebene Numerus sei eine vierzifferige ganze Zahl.

Die Charakteristik ist 3. Die beiden ersten Ziffern der Mantisse finden sich, indem man ohne Rücksicht auf die Einerziffer des Numerus für die dreizifferige Zehnerzahl des Numerus den Logarithmus bestimmt, wie unter 1); die letzten drei Ziffern der Mantisse sind aus derjenigen mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 überschriebenen Spalte zu entnehmen, deren Ueber- (oder Unter-)schrift mit der Einerziffer des Numerus übereinstimmt. Sollte diesen drei letzten Mantissenziffern ein Sternchen vorgezeichnet sein, so ist das in der nächsten Zeile in der L.-Spalte stehende Ziffernpaar als die ersten Stellen der Mantisse zu schreiben. Z. B.:

$$\text{Seite 47 } \log 1427 = 3,15\ 442;$$

$$\log 1737 = 3,23\ 980;$$

$$\text{aber } \log 1738 = 3,24\ 005; \text{ ferner}$$

$$\text{Seite 56 } \log 5009 = 3,69\ 975;$$

$$\log 5373 = 3,73\ 022.$$

3) Der gegebene Numerus sei eine fünfstellige ganze Zahl.

Die Charakteristik ist 4. Man bestimme zunächst, wie in 2), die Mantisse zu der durch die ersten vier Ziffern dargestellten Zahl. Die so erhaltene Mantisse ist etwas zu klein und muß daher um einen gewissen Betrag vergrößert werden. Um diesen Betrag zu ermitteln, subtrahire man die gefundene Mantisse von der nächst größeren Mantisse der Tafel und suche dann in der Spalte P. P. dasjenige Täfelchen auf, dessen Uberschrift mit dem gefundenen Differenzwerthe übereinstimmt. In der linken, mit den Ziffern 1 bis 9 versehenen Spalte des Differenztäfelchens sucht man diejenige Ziffer auf,

welche der Einerziffer des gegebenen Numerus entspricht, und entnimmt aus der rechten Spalte die nebenstehende Zahl als den Betrag, um welchen der zuerst gefundene Logarithmus in seinen letzten Decimalstellen zu erhöhen ist. Dabei sind Bruchtheile der fünften Decimale, wenn sie weniger als die Hälfte der Einheit dieser Decimalstelle betragen, wegzulassen, im anderen Falle aber vollzurechnen, d. h. die fünfte Decimale wird um eine Einheit erhöht. So ist z. B.:

$$\log 23746 = 4, \dots ?$$

$$\begin{array}{l} \S. 49 \quad \log 2374. = 4,37548; \text{ Diff. aus } 566 - 548 = 18, \\ \text{Proportionaltheil f. } 6 = 10,8 \end{array}$$

$$\log 23746 = 4,37559.$$

$$\log 39864 = 4, \dots ?$$

$$\begin{array}{l} \S. 53 \quad \log 3986. = 4,60054; \text{ Diff. aus } 065 - 054 = 11, \\ \text{Proportionaltheil f. } 4 = 4,4 \end{array}$$

$$\log 39864 = 4,60058.$$

Uebungsbeispiele:

$$\begin{array}{l} \log 16045 = 4,20534; \quad \log 34678 = 4,54005; \\ \log 63467 = 4,80255. \end{array}$$

4) Der gegebene Numerus sei eine sechs- oder mehrstellige ganze Zahl.

Die Kennziffer findet sich nach Fr. 32 I ohne Weiteres, die Mantisse in folgender Weise: Nachdem die Mantisse für die von den ersten fünf Ziffern dargestellte Zahl bestimmt worden ist, entnimmt man der hierbei zur Verwendung gekommenen Differenztafel den der sechsten Ziffer des gegebenen Numerus entsprechenden Proportionaltheil, man rücke aber dessen Decimal komma um eine Stelle nach links, d. h. man addirt behufs Erhöhung der bereits gefundenen Mantisse ein Zehntel des Proportionaltheiles. Für eine siebente, achte und weitere Ziffer des gegebenen Numerus verfahre man ganz entsprechend, immer in dem betreffenden Proportionaltheile das Komma um eine Stelle weiter nach links rückend. Die siebente Ziffer erhöht also die Mantisse um ein Hundertel des betreffenden

Proportionaltheiles, die achte Ziffer um ein Tausendtel u. s. f. In der Regel hat bei fünfstelligen Logarithmen schon die siebente Ziffer des Numerus keinen Einfluß mehr auf die letzte Decimalstelle der Mantisse.

Beispiele:

		$\log 436074 = 5, \dots ?$	
Seite 54		$\log 4360 \dots = 5,63949$; Diff.: $959 - 949 = 10$,	
		Proportionaltheil für 7. =	7,0
$\frac{1}{10}$	"	" 4 =	0,40
		$\log 436074 = 5,63956$	

		$\log 123456789 = 8, \dots ?$	
Seite 46		$\log 1234 \dots = 8,09132$; Diff.: $167 - 132 = 35$,	
		Proport.-Th.f. 5. . . . =	17,5

$\frac{1}{10}$	"	" " 6 . . . =	2,10
$\frac{1}{100}$	"	" " 7 . . =	0,245
$\frac{1}{1000}$	"	" " 8 . =	0,0280
$\frac{1}{10000}$	"	" " 9 =	0,00315
		$\log 123456789 = 8,09152$	

Uebungsbeispiele:

$$\log 521707 = 5,71743; \quad \log 45128976 = 7,65436;$$

$$\log 7050009 = 6,84819.$$

5) Der gegebene Numerus sei ein echter oder unechter Decimalbruch.

Unter Berücksichtigung der Regel II Nr. 32 ändert sich bei Aufsuchen des Logarithmus eines echten oder unechten Decimalbruches für die Bestimmung der Mantisse an dem unter 1) bis 4) mitgetheilten Verfahren nichts; bezüglich der Kennziffer ist die Regel I derselben Frage zu beachten.

Beispiele:

Seite 45	{	$\log 2,7 = 0,43\ 136$	
		$\log 0,43 = 0,63\ 347-1$	
		$\log 0,00\ 019 = 0,27\ 875-4$	
" 52		$\log 34,6 = 1,53\ 908$	
" 53		$\log 4,008 = 0,60\ 293$	
" 49		$\log 2374,7 = 3,37\ 516$	<i>und 61</i>
" 60		$\log 0,066666 = 0,82\ 391-2$	

48. Wie findet man aus Tafel II zu einem gegebenen Logarithmus den Numerus?

Zu Folge der Regel III Fr. 32 ist allein die Mantisse des gegebenen Logarithmus für die Ziffernfolge des gesuchten Numerus entscheidend; die Charakteristik bestimmt nur, wie viele Nullen vor oder hinter die gefundene Zifferreihe zu setzen sind, beziehentlich, wohin in der gefundenen Zifferreihe das Decimalkomma zu schreiben ist.

Am einfachsten gestaltet sich die Lösung der in vorliegender Frage gestellten Aufgabe, wenn sich der gegebene Logarithmus genau in der Tafel vorfindet; im anderen Falle hat man wieder die Hilfe der Differenztafeln in Anspruch zu nehmen.

1) Der gegebene Logarithmus findet sich genau in der Tafel vor.

Man suche zunächst in der L.-Spalte die ersten beiden Decimalziffern und alsdann in der so ermittelten Mantissen-
gruppe die drei letzten Decimalziffern der gegebenen Mantisse
auf; dabei erinnere man sich, daß die mit einem Sternchen
versehenen Mantissenziffern mit zu der Gruppe der nächst-
folgenden Zeile gehören. Ist nun in der Tafel die gegebene
Mantisse aufgefunden, so erhält man in der Horizontalreihe
der letzten drei Mantissenziffern in der N.-Spalte die ersten drei
Ziffern des gesuchten Numerus und als vierte Ziffer desselben
die, welche vertical über oder unter den letzten drei Mantissen-
ziffern im Kopf oder Fuß der Spalte L. 1 2 3 4 | 5 6 7 8 9 steht.

Beispiele:

a) Es sei $\log N = 3,80\,828$, wie groß ist N ?

Auf Seite 59 findet sich die Mantissengruppe, welche mit 80 beginnt, und in der 13. Zeile dieser Gruppe steht 828; von 828 aus horizontal in die N.-Spalte eingegangen, gelangt man zu der Zahl 643, und vertical in den Fuß der Logarithmenspalte eingegangen, findet sich die Ziffer 1. Mit Rücksicht auf die Kennziffer 3 ist daher der gesuchte Numerus

$$N = 6431.$$

b) Es sei $\log N = 0,39\,041$, wie groß ist N ?

Auf Seite 49 findet sich die Mantissengruppe, welche mit 39 beginnt; die Ziffernfolge 041 steht aber in der letzten Zeile der vorhergehenden Gruppe und ist durch ein Sternchen als zur Gruppe 39 gehörig gekennzeichnet. Von dieser Ziffernfolge 041 horizontal in die N.-Spalte eingegangen, findet sich die Zahl 245, und vertical in den Fuß der Logarithmenspalte eingegangen, findet sich die vierte Ziffer 7. Mit Rücksicht auf die Kennziffer 0 ist demnach der gesuchte Numerus

$$N = 2,457.$$

c) Es sei $\log N = 6,74\,351$, wie groß ist N ?

Auf Seite 57 findet sich die Mantissengruppe, die mit 74 beginnt, und in der fünften Zeile derselben steht in erster Reihe die Ziffernfolge 351. Dazu liefert die N.-Spalte die Zahl 554, die Logarithmenspalte die Ziffer 0. Der gesuchte Numerus ist daher mit Rücksicht auf die Kennziffer 6

$$N = 5540000.$$

d) Es sei $\log N = 0,05192 - 3$, wie groß ist N ?

Auf Seite 46 findet sich die Mantissengruppe mit den Anfangsstellen 05 und in der letzten Zeile der vorhergehenden Gruppe unter den mit einem Sternchen versehenen Ziffernfolgen steht 192; von 192 aus in die N.-Spalte eingegangen, erhält man 112, und vertical in den Kopf der Logarithmenspalte eingegangen, findet sich dazu 7. Mit Rücksicht auf die negative Charakteristik -3 hat man daher

$$N = 0,001127.$$

2) Der gegebene Logarithmus findet sich nicht genau in der Tafel vor.

Man bestimme zunächst mit Hilfe der in der Tafel stehenden, nächst kleineren Mantisse die ersten vier Ziffern des Numerus, wie unter 1). Die fünfte Ziffer des gesuchten Numerus findet sich auf folgende Weise: Zwischen der nächst größeren und nächst kleineren Tafelmantisse bilde man die Differenz; diese erste Differenz bestimmt, wie in Fr. 47 3) und 4) das zu benutzende Differenztäfelchen. Hierauf bilde man zwischen der gegebenen Mantisse und der nächst kleineren Tafelmantisse die Differenz und suche diese zweite Differenz als Proportionaltheil in dem Differenztäfelchen auf; die links danebenstehende Ziffer ist die fünfte Ziffer des gesuchten Numerus.

Beispiele:

a) Es sei $\log N = 4,16\ 373$, wie groß ist N ?

Auf Seite 47 findet sich als nächst kleinere Tafelmantisse 16 346, zu welcher als Numerus die Ziffernreihe 1457 gehört. Die Differenz zwischen der nächst größeren Tafelmantisse 16 376 und jener nächst kleineren Tafelmantisse 16 346 beträgt 30 (erste Differenz). Es kommt also des Weiteren das mit 30 überschriebene Differenztäfelchen in Betracht. Die Differenz zwischen der gegebenen Mantisse 16 373 und der nächst kleineren Tafelmantisse 16 346 beträgt 27 (zweite Differenz); zu dem Proportionaltheil 27,0 des Differenztäfelchens gehört aber die Ziffer 9, mithin ist

$$N = 14579.$$

b) $\log N = 2,67\ 243$, wie groß ist N ?

Man hat auf Seite 55

67 237	die kleinere Tafelmantisse mit dem Numerus 4703
67 247	die größere Tafelmantisse
10	= Differenz beider (erste Differenz), welche das Differenztäfelchen bestimmt;

ferner 67 243 die gegebene Mantisse

67 237 die kleinere Tafelmantisse

6 = Differenz beider (zweite Differenz);
zum Proportionaltheil 6,0 des Differenztafelchens 10
gehört aber die Ziffer 6, mithin ist

$$N = 470,36.$$

c) $\log N = 3,88\ 675.$

$$88\ 672, N = 7704$$

$$88\ 677$$

5 (erste Differenz)

Seite 62

$$88\ 675$$

$$88\ 672$$

3 (zweite Differenz),

fünfte Numerusziffer = 6, mithin

$$N = 7704,6.$$

Findet sich, wie dies meist der Fall ist, die zweite Differenz nicht genau als Proportionaltheil im Differenztafelchen vor, so nimmt man den nächst kleineren Proportionaltheil als denjenigen, der die fünfte Numerusziffer bestimmt. Dann macht sich aber die Bestimmung einer sechsten Numerusziffer nothwendig. Zu diesem Zwecke bildet man zwischen der zweiten Differenz und dem nächst kleineren Proportionaltheil die Differenz (dritte Differenz), multiplicirt dieselbe mit 10, was durch Versetzen des Kommas um eine Stelle nach rechts vollzogen wird, sucht die so erhaltene Zahl in gleicher Weise als Proportionaltheil auf, wie dies vorher für die zweite Differenz geschah, und entnimmt die links nebenstehende Ziffer als die sechste Numerusziffer. — Findet sich auch die dritte Differenz in den Proportionaltheilen nicht genau vor, so nimmt man den ihr am nächsten kommenden Proportionaltheil (sei er kleiner, sei er größer) als denjenigen, welcher die sechste Numerusziffer bestimmt. Fällt der Werth der dritten Differenz gerade in die Mitte zwischen zwei Proportionaltheile, so entscheide man sich für den größeren Proportionaltheil.

Man könnte durch Bilden einer vierten Differenz (dritte Differenz minus nächst kleinerem Proportionaltheil) noch eine siebente Ziffer des Numerus bestimmen; man unterläßt aber bei fünfstelligen Logarithmen das Ausfindigmachen weiterer Numerusziffern, weil dies doch nur zu scheinbarer Genauigkeit führen würde.

Beispiele:

d) $\log N = 2,43\ 525$, wie groß ist N ?

43 521 nächst kl. Tafelmantisse, dazu $N = 2724$;
 C. 50 43 537 " gr. "

16 = erste Differenz (bestimmt das Differenz-
 täfelchen).

43 525 die gegebene Mantisse,

43 521 nächst kleinere Tafelmantisse,

4 = zweite Differenz;

im Differenztäfelchen 16 findet sich dieser zweiten Differenz 4 als kleinerer Werth am nächsten liegend der Proportionaltheil 3,2 vor, zu welchem die Ziffer 2 gehört (fünfte Numerusziffer).

Ferner hat man 4 = zweite Differenz,

3,2 = nächst kleinerer Proportionaltheil,

0,8 = dritte Differenz;

nun ist $0,8 \cdot 10 = 8,0$; diese Zahl findet sich im Täfelchen 16 unter den Proportionaltheilen genau vor; es gehört zu ihr die Ziffer 5 und dies ist die sechste Numerusziffer. Mit-
 hin ist

$N = 272,425$.

e) $\log N = 0,10\ 598$.

10 585 ... $N = 1276$ | 10 598

C. 46 10 619 | 10 585

34 (erste Diff.), | 13 (zweite Diff.);

10,2 der für 13 nächst kleinere Proportionaltheil mit der Ziffer 3;

ferner: 13

10,2

2,8 multiplicirt mit 10 giebt 28,0;

28,0 am nächsten liegt der Proportionaltheil 27,2 mit der Ziffer 8; mithin ist

$$N = 1,27638.$$

f) $\log N = 0,14807 - 2.$

*) 799 $N = 1406$; *) 807

S. 47

829

30,

799

8;

6,0 Proportionaltheil für 2;

8

6,0

2,0 mal 10 = 20,0; Proportionaltheil 21 giebt die Ziffer 7; mithin

$$N = 0,0140627.$$

g) $\log N = 0,01087.$

Seite 46 072 $N = 1025$; 087

115

43

072

15

12,9 P. P. für 3;

15

12,9

2,1 mal 10 = 21; 21,5 P. P. für 5;

$$N = 1,02535.$$

49. Welche Bedeutung hat der auf Seite 68 der Tafel II gegebene Anhang „Die Rudolph'sche Zahl“?

Die Rudolph'sche Zahl $\pi = 3,14159265$, so genannt, weil sie zuerst bis auf 20, später bis auf 35 Decimalstellen

*) Die vorhergehenden Beispiele werden zur Genüge darge-
gethan haben, daß die ersten beiden Decimalstellen der Mantisse
ohne alle Bedeutung für die vorliegende Interpolationsrechnung
sind, folglich am besten ganz weggelassen werden.

von Rudolph van Ceulen (1539—1610) berechnet wurde, ist eine in der Geometrie vorkommende irrationale Verhältniszahl und giebt an, wie viel mal der Umfang eines Kreises größer ist, als der Durchmesser. Für alle jene, auch in der Praxis häufigen Berechnungen, welche sich auf den Kreis beziehen oder gründen, wird die Kenntniß dieser Zahl π nach Größe und Bedeutung gefordert.

Die dritte Abtheilung des vorliegenden Katechismus bringt einige Beispiele, in welchen die Zahl π Verwendung findet; zugleich zeigen dieselben, daß es für den Rechner von Vortheil ist, die eigentlichen und die logarithmischen Werthe von π , π^2 , $\sqrt{\pi}$ und $\sqrt[3]{\pi}$ zur Hand zu haben, weshalb auch diese Werthe in der Regel jeder Logarithmentafel angefügt werden.

Tafel III.

(Vergl. Fr. 40 und 41.)

50. Welches ist der Inhalt und die Anordnung der Tafel III?

Die Tafel III enthält die Logarithmen der Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten für die Winkel von 0° bis 90° in Intervallen von Minute zu Minute. Jeder Logarithmus ist bis auf fünf Decimalstellen genau angegeben (siehe Fr. 42). Da die natürlichen Sinus- und Cosinus-Werthe der Winkel von 0° bis 90° , ferner auch die natürlichen Tangenten-Werthe von 0° bis 45° und die natürlichen Cotangenten-Werthe von 45° bis 90° echte Brüche sind, so müssen die Logarithmen dieser Functionswerthe innerhalb der angeführten Grenzen — mithin die meisten Logarithmen der Tafel III — negative Kennziffern haben. Lediglich der Raumersparniß wegen sind diese negativen Kennziffern in der Tafel überall weggelassen worden, nachdem sie vorher auf zehn negative Einheiten erhöht und gleichzeitig so viele Einheiten, als zu dieser Erhöhung nothwendig waren, als positive Kennziffer geschrieben worden sind (vergl. Fr. 34, Anm.). Beim Gebrauche der Tafel III hat man daher die auf Seite 69 stehende Nummerung: „Den

Logarithmen der Sinus von 0° bis $89^\circ 43'$, der Cosinus von $0^\circ 17'$ bis 90° , der Tangenten von 0° bis $44^\circ 59'$ und der Cotangenten von 45° bis $89^\circ 59'$ ist die Kennziffer — 10 anzuhängen" wohl zu beachten.

Was die Anordnung der Tafel anlangt, so gründet sich diese darauf, daß Sinus und Tangente eines Winkels (α) beziehentlich gleich ist Cosinus und Cotangente des Complementwinkels ($90^\circ - \alpha$), und umgekehrt. Weil folglich jeder Logarithmus der Tafel in doppelter Weise zur Geltung kommt, so hat auch jede Seite der Tafel eine doppelte Grad- und Minutenangabe erhalten und es gelten für die Köpfe: $\log \sin$, $\log \tan$, $\log \cot$, $\log \cos$ die oberhalb und links (von oben nach unten laufend), dagegen für die Füße der Logarithmenspalten: $\log \cos$, $\log \cot$, $\log \tan$, $\log \sin$ die unterhalb und rechts (von unten nach oben laufend) stehenden Grad- und Minutenangaben. Zum Beispiel: auf Seite 107 steht in der dritten Logarithmenspalte, deren Kopf $\log \cot$ und deren Fuß $\log \tan$ ist, auf Zeile 25 von oben der Logarithmus 0,11659; wird dieser logarithmische Functionswert als $\log \cot$ aufgefaßt, so gehört ihm der Winkel $37^\circ 24'$ zu, wird dieser Logarithmus aber als $\log \tan$ aufgefaßt, so gehört ihm der Winkel $52^\circ 36'$ zu.

Zwischen den Logarithmenspalten befinden sich noch weitere drei Spalten, welche mit d. (differentia) 1", mit d. c. (diff. communis) 1" und wieder mit d. 1" über- und unterschrieben sind. Die in diesen Spalten stehenden Zahlen sind Differenzzahlen und bedeuten die in Einheiten der fünften Decimalstelle ausgedrückten Werthe, um welche die nebenstehenden Logarithmen wachsen oder abnehmen, wenn die zugehörigen Winkel um 1" wachsen. Die erste Differenzenspalte gehört zur ersten, die letzte Differenzenspalte zur letzten Logarithmenspalte, während die mittlere Differenzenspalte der zweiten und dritten Logarithmenspalte gemeinschaftlich angehört. Den $\log \cos$ der Winkel von 0° bis $8^\circ 60'$, sowie den $\log \sin$ der Winkel von $81^\circ 0'$ bis 90° (Seite 70 bis 78) ist eine Differenzenspalte nicht beigegeben worden, weil hier die

Differenzen je zweier aufeinanderfolgender Logarithmen so geringe sind, daß selbst eine Aenderung des Winkels um $20''$ kaum eine Aenderung des Logarithmus bedingt.

Der Zweck der Differenzenspalten ist, die Tafel III zur Interpolationsrechnung geeignet zu machen.

51. Wozu dient die Tafel III?

Die Tafel III dient — meistens unter gleichzeitiger Benutzung der Tafel II — dazu, numerische Rechenaufgaben der Trigonometrie auf logarithmischem Wege zu vollenden.

52. Wie findet man aus Tafel III zu einem in Graden, Minuten und Secunden gegebenen Winkel des 1. Quadranten die zugehörigen Functionswerthe?

Es sind hier zwei Fälle zu unterscheiden: entweder es enthält die Tafel den gegebenen Winkel genau, was immer statt haben wird, wenn derselbe nach Graden und Minuten angegeben ist, oder die Tafel enthält den gegebenen Winkel nicht genau und dieser Fall tritt ein, wenn der Winkel außer nach Graden und Minuten auch noch nach Secunden angegeben ist.

Im ersten Falle gestattet die Tafel zufolge ihrer zweckmäßigen Anordnung das unmittelbare Ablesen der zu einem gegebenen Winkel gehörigen Functionswerthe, im andern Falle macht sich eine mit Hilfe der Differenzenspalten leicht auszuführende Interpolationsrechnung nothwendig.

Folgende Beispiele mögen zur weiteren Erläuterung der vorliegenden Frage dienen:

1. Der gegebene Winkel findet sich in der Tafel genau vor.

a) Der Winkel ist kleiner als 45° .

1) Gegeben ist der Winkel 35° ; welches ist sein $\log \sin$ oder $\log \tan$ oder $\log \cotg$ oder $\log \cos$?

Auf Seite 105 findet sich über der Tafel die Angabe 35° . Da keine Minuten gegeben sind, so hat man in die erste Zeile der Tafel, welcher in der linken, von oben nach unten laufenden Minutenspalte die Angabe $0'$ vorsteht, einzugehen und für die

Bedeutung der log. Functionswerthe gelten die Köpfe der Logarithmenspalten. Es ist folglich:

$$\log \sin 35^\circ = 9,75\,859 = 0,75\,859 - 1,$$

$$\log \tan 35^\circ = 9,84\,523 = 0,84\,523 - 1,$$

$$\log \cotg 35^\circ = 0,15\,477,$$

$$\log \cos 35^\circ = 9,91\,336 = 0,91\,336 - 1.$$

2) Gegeben ist der Winkel $17^\circ 48'$; welches ist sein $\log \sin$ oder $\log \tan$ oder $\log \cotg$ oder $\log \cos$?

Die Angabe 17° findet sich auf Seite 87 über der Tafel; in der linken, von oben nach unten laufenden Minutenpalte gehe man bis zur 48, in der zugehörigen Zeile stehen die gesuchten Functionswerthe, für deren Bedeutung wieder die Köpfe der Logarithmenspalten maßgebend sind. Es ist folglich:

$$\log \sin 17^\circ 48' = 9,48\,529 = 0,48\,529 - 1,$$

$$\log \tan 17^\circ 48' = 9,50\,659 = 0,50\,659 - 1,$$

$$\log \cotg 17^\circ 48' = 0,49\,341,$$

$$\log \cos 17^\circ 48' = 9,97\,870 = 0,97\,870 - 1.$$

b) Der Winkel ist größer als 45° .

3) Gegeben ist der Winkel 72° ; welches ist sein $\log \sin$, $\log \tan$, $\log \cotg$ und $\log \cos$?

72° findet sich auf Seite 87 unterhalb der Tafel angegeben; da keine Minuten gegeben sind, so hat man in die letzte Zeile (die erste Zeile von unten) einzugehen, welcher in der rechten, von unten nach oben laufenden Minutenpalte die Zahl 0 vorsteht; für die Bedeutung der Functionswerthe gelten die Füße der Logarithmenspalten. Es ist folglich:

$$\log \sin 72^\circ = 9,97\,821 = 0,97\,821 - 1,$$

$$\log \tan 72^\circ = 0,48\,822,$$

$$\log \cotg 72^\circ = 9,51\,178 = 0,51\,178 - 1,$$

$$\log \cos 72^\circ = 9,48\,998 = 0,48\,998 - 1.$$

4) Gegeben ist der Winkel $85^\circ 27'$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \tan$, $\log \cotg$ und $\log \cos$?

Auf Seite 74 findet sich unterhalb der Tafel die Gradangabe 85; in der rechten, von unten nach oben laufenden

Minutenspalte gehe man bis zur Zahl 27; diese bestimmt die Zeile, in welcher die gesuchten Functionswerthe stehen, für deren Bedeutung die Füße der Logarithmenspalten maßgebend sind. Es ist folglich:

$$\log \sin 85^{\circ} 27' = 9,99\ 863 = 0,99\ 863 - 1,$$

$$\log \tan 85^{\circ} 27' = 1,09\ 920,$$

$$\log \cotg 85^{\circ} 27' = 8,90\ 080 = 0,90\ 080 - 2,$$

$$\log \cos 85^{\circ} 27' = 8,89\ 943 = 0,89\ 943 - 2.$$

II. Der gegebene Winkel findet sich nicht genau in der Tafel vor.

Man bestimme zunächst, wie unter I, die gesuchten Functionswerthe für die gegebenen Grade und Minuten, also für den nächst kleineren in der Tafel genau stehenden Winkel. Die so erhaltenen Functionswerthe sind nun um einen, mit Hilfe der Differenzenspalten leicht zu ermittelnden, in Einheiten der fünften Decimalstelle ausgedrückten Betrag zu corrigiren, wobei zu beachten ist, daß bei wachsendem Winkel die Werthe $\log \sin$ und $\log \tan$ zunehmen, dagegen $\log \cos$ und $\log \cotg$ abnehmen, daß also für $\log \sin$ und $\log \tan$ die Correctur eine positive, für $\log \cos$ und $\log \cotg$ aber eine negative sein muß.

5) Der gegebene Winkel ist $29^{\circ} 36' 12''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \tan$, $\log \cotg$ und $\log \cos$?

Auf Seite 99 findet sich zunächst:

$$\log \sin 29^{\circ} 36' = 9,69\ 368,$$

$$\log \tan 29^{\circ} 36' = 9,75\ 441,$$

$$\log \cotg 29^{\circ} 36' = 0,24\ 559,$$

$$\log \cos 29^{\circ} 36' = 9,93\ 927.$$

Die zu $\log \sin$ gehörige Differenzenspalte giebt den Werth 0,37 als die dem Wachsen des Winkels um $1''$ entsprechende Zunahme des $\log \sin$ innerhalb der Grenzen $29^{\circ} 36'$ und $29^{\circ} 37'$. Dieser Differenzenwerth 0,37 mit der Anzahl der gegebenen Secunden multiplicirt giebt $0,37 \cdot 12 = 4,44$ oder, mit Weglassung der Bruchtheile, 4 als den Werth, um

welchen der oben gefundene $\log \sin$ zu vermehren ist. Man hat folglich:

$$\log \sin 29^\circ 36' = 9,69\,368$$

$$0,37 \cdot 12 = + 4$$

$$\log \sin 29^\circ 36' 12'' = 9,69\,372 = 0,69\,372 - 1.$$

Die zu $\log \cos$ gehörige Differenzenspalte giebt den Werth 0,12 als die dem Wachsen des Winkels um $1''$ entsprechende Abnahme des Logarithmus innerhalb der Grenzen $29^\circ 36'$ und $29^\circ 37'$. Mit 12, der Anzahl der gegebenen Secunden, multiplicirt, erhält man den Werth $0,12 \cdot 12 = 1,44$ oder, mit Weglassung der Bruchtheile, 1, um welchen der oben gefundene $\log \cos$ zu vermindern ist. Man hat folglich:

$$\log \cos 29^\circ 36' = 9,93\,927$$

$$0,12 \cdot 12 = - 1$$

$$\log \cos 29^\circ 36' 12'' = 9,93\,926 = 0,93\,926 - 1.$$

Die zu $\log \tan$ und $\log \cot$ gemeinschaftlich gehörige Differenzenspalte giebt den Werth 0,48 und zwar für $\log \tan$ als die dem Wachsen des Winkels um $1''$ entsprechende Zunahme, für $\log \cot$ als die entsprechende Abnahme innerhalb der Grenzen $29^\circ 36'$ und $29^\circ 37'$. 0,48 aber, multiplicirt mit der Secundenanzahl 12, giebt 5,76 oder, mit Vollrechnen der Bruchtheile, 6 als Correcturwerth. Man hat folglich:

$$\log \tan 29^\circ 36' = 9,75\,441$$

$$0,48 \cdot 12 = + 6$$

$$\log \tan 29^\circ 36' 12'' = 9,75\,447 = 0,75\,447 - 1;$$

$$\log \cot 29^\circ 36' = 0,24\,559$$

$$0,48 \cdot 12 = - 6$$

$$\log \cot 29^\circ 36' 12'' = 0,24\,553.$$

6) Gegeben ist der Winkel $70^\circ 33' 47''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cot$?

Auf Seite 89 findet sich zunächst:

$$\log \sin 70^\circ 33' = 9,97\,448,$$

$$\log \cos 70^\circ 33' = 9,52\,242,$$

$$\log \tan 70^\circ 33' = 0,45\,206,$$

$$\log \cot 70^\circ 33' = 9,45\,794;$$

die Differenzenspalten geben zur Correctur der gefundenen Logarithmen die Werthe: $0,08 \cdot 47 = 3,76$ für $\log \sin$; $0,60 \cdot 47 = 28,2$ für $\log \cos$; $0,67 \cdot 47 = 31,49$ für $\log \tan$ und $\log \cotg$. Man hat folglich:

$$\begin{array}{r}
 \log \sin 70^\circ 33' 0'' = 9,97\,448 \\
 \text{Correctur für } 47'' = \quad + 4 \\
 \hline
 \log \sin 70^\circ 33' 47'' = 9,97\,452 = 0,97\,452 - 1; \\
 \log \cos 70^\circ 33' 0'' = 9,52\,242 \\
 \text{Correctur für } 47'' = \quad - 28 \\
 \hline
 \log \cos 70^\circ 33' 47'' = 9,52\,214 = 0,52\,214 - 1; \\
 \log \tan 70^\circ 33' 0'' = 0,45\,206 \\
 \text{Correctur für } 47'' = \quad + 31 \\
 \hline
 \log \tan 70^\circ 33' 47'' = 0,45\,237; \\
 \log \cotg 70^\circ 33' 0'' = 9,54\,794 \\
 \text{Correctur für } 47'' = \quad - 31 \\
 \hline
 \log \cotg 70^\circ 33' 47'' = 9,54\,763 = 0,54\,763 - 1.
 \end{array}$$

7) Gegeben ist der Winkel $3^\circ 14' 32,7''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r}
 \text{Ex. 73} \quad \log \sin 3^\circ 14' = 8,75\,130; \\
 \text{d. } 32,7'' = 3,72 \cdot 32,7 = \quad + 122 \\
 \hline
 \log \sin 3^\circ 14' 32,7'' = 8,75\,252 = 0,75\,252 - 2; \\
 \left. \begin{array}{l} (\text{S. 129, Zeile 33 bis 36.}) \\ \text{d. } 1' = \text{d. } 60'' = 0,00\,001; \\ \text{d. } 1'' = 0,00\,000016 \\ \text{d. } 32,7'' = 0,00\,00052 \end{array} \right\} \begin{array}{r}
 \log \cos 3^\circ 14' = 9,99\,931; \\
 \text{d. } 32,7'' = \quad - 1 \\
 \hline
 \log \cos 3^\circ 14' 32,7'' = 9,99\,930 = 0,99\,930 - 1; \\
 \log \tan 3^\circ 14' = 8,75\,199; \\
 \text{d. } 32,7'' = 3,73 \cdot 32,7 = \quad + 122 \\
 \hline
 \log \tan 3^\circ 14' 32,7'' = 8,75\,321 = 0,75\,321 - 2; \\
 \log \cotg 3^\circ 14' = 1,24\,801; \\
 \text{d. } 32,7'' = 3,73 \cdot 32,7 = \quad - 122 \\
 \hline
 \log \cotg 3^\circ 14' 32,7'' = 1,24\,679.
 \end{array}
 \end{array}$$

8) Gegeben ist der Winkel $88^{\circ} 0' 51,2''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{rcl}
 & \log \sin 88^{\circ} 0' & = 9,99\,974; \\
 \text{d. } 1' = \text{d. } 60'' = 0; & \text{also d. } 51,2'' & = \quad + 0 \\
 \hline
 & \log \sin 88^{\circ} 0' 51,2'' & = 9,99\,974 = 0,99\,974 - 1; \\
 & \log \cos 88^{\circ} 0' & = 8,54\,282; \\
 \text{S. 71} \quad \text{d. } 51,2'' & = 6,05\,51,2 & = \quad - 310 \\
 \hline
 & \log \cos 88^{\circ} 0' 51,2'' & = 8,53\,972 = 0,53\,972 - 2; \\
 & \log \tan 88^{\circ} 0' & = 1,45\,692; \\
 \text{d. } 51,2'' & = 6,05\,51,2 & = \quad + 310 \\
 \hline
 & \log \tan 88^{\circ} 0' 51,2'' & = 1,46\,002; \\
 & \log \cotg 88^{\circ} 0' & = 8,54\,308; \\
 \text{d. } 51,2'' & = 6,05\,51,2 & = \quad - 310 \\
 \hline
 & \log \cotg 88^{\circ} 0' 51,2'' & = 8,53\,998 = 0,53\,998 - 2.
 \end{array}$$

53. Wie findet man aus Tafel III zu einem in Graden, Minuten und Secunden gegebenen Winkel des 2., 3. oder 4. Quadranten die zugehörigen logarithmischen Functionswerte?

Die Functionswerte des 1. Quadranten gelten ihrer absoluten Größe nach in bestimmter, weiter unten angegebener Weise auch für die übrigen Quadranten, wohingegen bezüglich der relativen Größe der Functionswerte die einzelnen Quadranten unterschiedlich sind. Während nämlich im 1. Quadranten alle Functionen positiv sind, haben in den anderen Quadranten bald die einen, bald die anderen Functionen negative Werte, wie dies betreffs der vier Hauptfunctionen folgende Tabelle mittheilt:

Function	1. Quadr.	2. Quadr.	3. Quadr.	4. Quadr.
sinus	+	+	—	—
cosinus	+	—	—	+
tangente	+	—	+	—
cotangente	+	—	+	—

Bei Benutzung der Tafel III im Sinne der Frage 53 hat man mithin den der Tafel entnommenen Logarithmen jedesmal die Anmerkung hinzuzufügen, ob sie einer positiven oder negativen Function angehören. Entsprechen nun einerseits die ungeänderten Tafellogarithmen stets positiven Functionen, so pflegt man andererseits durch ein einem Tafellogarithmus angehängtes n denselben als zu einer negativen Function gehörig zu kennzeichnen.

I. Liegt der gegebene Winkel im 2. Quadranten, so subtrahire man von demselben 90° und entnehme der Tafel III zu dem übrigbleibenden, spitzen Winkel —

wenn der $\log \sin$ für den gegebenen Winkel verlangt ist — den $\log \cos$,
 " " $\log \cos$ " " " " " — " $\log \sin$,
 " " $\log \tan g$ " " " " " — " $\log \cot g$,
 " " $\log \cot g$ " " " " " — " $\log \tan g$;
 wie aus obiger Tabelle ersichtlich, ist endlich jedem der drei letzten Logarithmen, also dem $\log \cos$, $\log \tan g$ und $\log \cot g$ des gegebenen Winkels, ein n anzuhängen.

Beispiele:

1) Der gegebene Winkel ist $117^\circ 34'$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan g$ und $\log \cot g$?

$$\begin{array}{r} 117^\circ 34' \\ - 90^\circ 0' \\ \hline 27^\circ 34'; \end{array}$$

nun findet sich aus Tafel III auf Seite 97

$$\begin{array}{l} \log \sin 27^\circ 34' = 9,66\ 537, \\ \log \cos 27^\circ 34' = 9,94\ 767, \\ \log \tan g 27^\circ 34' = 9,71\ 771, \\ \log \cot g 27^\circ 34' = 0,28\ 229, \end{array}$$

folglich ist

$$\begin{array}{l} \log \sin 117^\circ 34' = 9,94\ 767 = 0,94\ 767 - 1, \\ \log \cos 117^\circ 34' = 9,66\ 537_n = 0,66\ 537_n - 1, \\ \log \tan g 117^\circ 34' = 0,28\ 229_n, \\ \log \cot g 117^\circ 34' = 9,71\ 771_n = 0,71\ 771_n - 1. \end{array}$$

2) Gegeben ist der Winkel $149^{\circ} 17' 43''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r} 149^{\circ} 17' 43'' \\ - 90^{\circ} 0' 0'' \\ \hline 59^{\circ} 17' 43''; \end{array}$$

aus Tafel III erhält man auf Seite 100 (Sr. 52, II)

$$\begin{array}{ll} \log \sin & 59^{\circ} 17' 43'' = 9,93\ 440, \\ \log \cos & 59^{\circ} 17' 43'' = 9,70\ 809, \\ \log \tan & 59^{\circ} 17' 43'' = 0,22\ 631, \\ \log \cotg & 59^{\circ} 17' 43'' = 9,77\ 369; \end{array}$$

folglich ist

$$\begin{array}{ll} \log \sin & 149^{\circ} 17' 43'' = 9,70\ 809 = 0,70\ 809 - 1, \\ \log \cos & 149^{\circ} 17' 43'' = 9,73\ 440_n = 0,73\ 440_n - 1, \\ \log \tan & 149^{\circ} 17' 43'' = 9,77\ 369_n = 0,77\ 369_n - 1, \\ \log \cotg & 149^{\circ} 17' 43'' = 0,22\ 631_n. \end{array}$$

II. Liegt der gegebene Winkel im 3. Quadranten, so subtrahire man von demselben 180° und entnehme der Tafel III zu dem übrigbleibenden, spitzen Winkel die für den gegebenen Winkel verlangten Functionen. Laut obiger Tabelle ist jetzt dem $\log \sin$ und $\log \cos$ ein n anzuhängen.

Beispiele:

1) Gegeben ist der Winkel $201^{\circ} 6'$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r} 201^{\circ} 6' \\ - 180^{\circ} 0' \\ \hline 21^{\circ} 6'; \end{array}$$

aus Tafel III erhält man nun auf Seite 91

$$\begin{array}{ll} \log \sin & 21^{\circ} 6' = 9,55\ 630, \\ \log \cos & 21^{\circ} 6' = 9,96\ 986, \\ \log \tan & 21^{\circ} 6' = 9,58\ 644, \\ \log \cotg & 21^{\circ} 6' = 0,41\ 356; \end{array}$$

folglich ist

$$\begin{aligned}\log \sin 201^\circ 6' &= 9,55\ 630_n = 0,55\ 630_n - 1, \\ \log \cos 201^\circ 6' &= 9,96\ 986_n = 0,96\ 986_n - 1, \\ \log \tan 201^\circ 6' &= 9,58\ 644 = 0,58\ 644 - 1, \\ \log \cotg 201^\circ 6' &= 0,41\ 356.\end{aligned}$$

2) Gegeben ist der Winkel $245^\circ 13' 19,6''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r} 245^\circ 13' 19,6'' \\ - 180^\circ 0' 0,0'' \\ \hline 65^\circ 13' 19,6'';\end{array}$$

aus Tafel III Seite 94 erhält man

$$\begin{aligned}\log \sin 65^\circ 13' 19,6'' &= 9,95\ 806, \\ \log \cos 65^\circ 13' 19,6'' &= 9,62\ 232, \\ \log \tan 65^\circ 13' 19,6'' &= 0,33\ 574, \\ \log \cotg 65^\circ 13' 19,6'' &= 9,66\ 426;\end{aligned}$$

folglich ist

$$\begin{aligned}\log \sin 245^\circ 13' 19,6'' &= 9,95\ 806_n = 0,95\ 806_n - 1, \\ \log \cos 245^\circ 13' 19,6'' &= 9,62\ 232_n = 0,62\ 232_n - 1, \\ \log \tan 245^\circ 13' 19,6'' &= 0,33\ 574, \\ \log \cotg 245^\circ 13' 19,6'' &= 9,66\ 426 = 0,66\ 426 - 1.\end{aligned}$$

III. Liegt der gegebene Winkel im 4. Quadranten, so subtrahire man von demselben 270° und entnehme der Tafel III zu dem übrigbleibenden, spitzen Winkel —

wenn der $\log \sin$ für den gegebenen Winkel verlangt ist — den $\log \cos$,

" " $\log \cos$ " " " " " " — " $\log \sin$,

" " $\log \tan$ " " " " " " — " $\log \cotg$,

" " $\log \cotg$ " " " " " " — " $\log \tan$;

nach obiger Tabelle ist jetzt der zweite Logarithmus allein positiv, daher dem $\log \sin$, $\log \tan$ und $\log \cotg$ des gegebenen Winkels ein n anzuhängen ist.

Beispiele:

1) Gegeben ist der Winkel $287^\circ 42'$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r} 287^{\circ} 42' \\ - 270^{\circ} 0' \\ \hline 17^{\circ} 42'; \end{array}$$

man erhält man aus Tafel III, Seite 87

$$\begin{array}{l} \log \sin 17^{\circ} 42' = 9,48\ 292, \\ \log \cos 17^{\circ} 42' = 9,97\ 894, \\ \log \tan 17^{\circ} 42' = 9,50\ 398, \\ \log \cotg 17^{\circ} 42' = 0,49\ 602; \end{array}$$

folglich ist

$$\begin{array}{l} \log \sin 287^{\circ} 42' = 9,97\ 894_n = 0,97\ 894_n - 1, \\ \log \cos 287^{\circ} 42' = 9,48\ 292 = 0,48\ 292 - 1, \\ \log \tan 287^{\circ} 42' = 0,49\ 602_n, \\ \log \cotg 287^{\circ} 42' = 9,50\ 398_n = 0,50\ 398_n - 1. \end{array}$$

2) Gegeben ist der Winkel $356^{\circ} 23' 51,8''$; welches ist sein $\log \sin$, $\log \cos$, $\log \tan$ und $\log \cotg$?

$$\begin{array}{r} 356^{\circ} 23' 51,8'' \\ - 270^{\circ} 0' 0'' \\ \hline 86^{\circ} 23' 51,8''; \end{array}$$

auf Seite 73 erhält man aus Tafel III

$$\begin{array}{l} \log \sin 86^{\circ} 23' 51,8'' = 9,99\ 914, \\ \log \cos 86^{\circ} 23' 51,8'' = 8,79\ 816, \\ \log \tan 86^{\circ} 23' 51,8'' = 1,20\ 098, \\ \log \cotg 86^{\circ} 23' 51,8'' = 8,79\ 902; \end{array}$$

folglich ist

$$\begin{array}{l} \log \sin 356^{\circ} 23' 51,8'' = 9,99\ 916_n = 0,99\ 916_n - 2, \\ \log \cos 356^{\circ} 23' 51,8'' = 9,99\ 914 = 0,99\ 914 - 1, \\ \log \tan 356^{\circ} 23' 51,8'' = 8,79\ 902_n = 0,79\ 902_n - 2, \\ \log \cotg 356^{\circ} 23' 51,8'' = 1,20\ 098_n. \end{array}$$

Anmerkung: Ist der gegebene Winkel größer als 360° , so subtrahire man von demselben so oft 360° , bis ein Winkel kleiner als 360° übrigbleibt; ist der gegebene Winkel ein negativer, so addire man so oft $+360^{\circ}$ zu demselben, bis ein Winkel zwischen 0° und 360° entsteht, im übrigen verfähre man dann ganz nach vorstehenden Regeln.

54. Wie findet man aus Tafel III zu einem gegebenen Logarithmus einer trigonometrischen Function die zugehörige in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückte Winkelgröße?

Man suche den gegebenen Logarithmus in denjenigen beiden Logarithmenspalten der Tafel auf, deren Kopf oder Fuß mit der gegebenen Function gleichlautend ist, also: wenn ein $\log \sin$ oder ein $\log \cos$ gegeben ist, so suche man beidemal diesen Logarithmus in der ersten oder vierten, und wenn ein $\log \tan$ oder ein $\log \cot$ gegeben ist, so suche man beidemal diesen Logarithmus in der zweiten und dritten Logarithmenspalte auf.

I. Findet sich nun der gegebene Logarithmus genau in der Tafel vor, so läßt sich zufolge der zweckmäßigen Anordnung der Tafel die gesuchte Winkelgröße ohne Weiteres ablesen. Entspricht nämlich die gegebene Function dem Kopfe der Logarithmenspalte, in welcher sich der gegebene Logarithmus vorfindet, so stehen oberhalb der Tafel die Grade und in der linken Minutenspalte auf gleicher Zeile mit dem Logarithmus die Minuten des gesuchten Winkels; entspricht aber die gegebene Function dem Fuße der Logarithmenspalte, so stehen die Grade des gesuchten Winkels unterhalb der Tafel und die Minuten in der rechten Minutenspalte.

Beispiele:

1) Gesucht wird der Winkel zu $\log \sin = 0,62\ 104-1$.

Zunächst schreibe man entsprechend der Tafeleinrichtung: $\log \sin = 9,62\ 104$. Beim Auffuchen dieses Logarithmus in der ersten und vierten Spalte wird man ihn auf Seite 94 in der ersten Logarithmenspalte vorfinden. Da der Kopf dieser Spalte $\log \sin$ lautet, so findet sich mithin als gesuchter Winkel $24^\circ\ 42'$, also

$$\log \sin 24^\circ\ 42' = 0,62\ 104-1.$$

2) Gesucht wird der Winkel zu $\log \sin = 0,95\ 856-1$. Der Logarithmus $9,95\ 856$ findet sich diesmal auf Seite 94 in der vierten Logarithmenspalte. Da für diese Spalte der Fuß

log sin lautet, so ist mithin der gesuchte Winkel $65^{\circ} 22'$, also
 $\log \sin 65^{\circ} 22' = 0,95\ 856 - 1$.

3) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cos = 0,91\ 849 - 1$.
 Der Logarithmus 9,91 849 findet sich auf Seite 104 in der vierten Spalte; da deren Kopf log cos lautet, so ist folglich der gesuchte Winkel $34^{\circ} 1'$.

4) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cos = 0,91\ 807 - 2$.
 Es findet sich der Logarithmus 8,91 807 auf Seite 74 in der ersten Spalte, deren Fuß die Bezeichnung log cos trägt. Der gesuchte Winkel ist daher $85^{\circ} 15'$.

5) Gesucht wird der Winkel zu $\log \tan = 0,90\ 080 - 2$.
 Der Logarithmus 8,90 080 findet sich auf Seite 74 in der zweiten Logarithmenspalte vor; log tan ist hier der Kopf der Spalte, folglich der gesuchte Winkel $4^{\circ} 33'$.

6) Gesucht wird der Winkel zu $\log \tan = 0,02\ 579$.
 Dieser Logarithmus findet sich auf Seite 113 in der dritten Logarithmenspalte vor; hier ist log tan der Fuß der Spalte, mithin der gesuchte Winkel $46^{\circ} 42'$.

7) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cot = 0,29\ 252$.
 Dieser Logarithmus findet sich auf Seite 97 in der dritten Logarithmenspalte vor; hier ist log cot der Kopf der Spalte, also der gesuchte Winkel ist $27^{\circ} 1'$.

8) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cot = 0,92\ 407 - 1$.
 Der Logarithmus 9,92 407 findet sich auf Seite 110 in der zweiten Logarithmenspalte und da hier log cot im Fuße steht, so ist der gesuchte Winkel $49^{\circ} 59'$.

II. Findet sich der gegebene Logarithmus nicht genau in der Tafel vor, so sind die dem gesuchten Winkel angehörigen Secunden mit Hilfe der Differenzenspalten zu berechnen. Für die Bestimmung der Grade und Minuten des gesuchten Winkels ist, wenn der gegebene Logarithmus der eines Sinus oder einer Tangente ist, der nächst kleinere, wenn der gegebene Logarithmus aber der eines Cosinus oder einer Cotangente ist, der nächst größere Tafellogarithmus maßgebend, weil

bei wachsendem Winkel Sinus und Tangente zunehmen, Cosinus und Cotangente aber abnehmen. Das Verfahren ist sonach folgendes:

a) Wenn ein $\log \sin$ oder $\log \tan$ gegeben ist, so sucht man den nächst kleineren Tafellogarithmus auf; die diesem zugehörigen Grade und Minuten sind auch die des gesuchten Winkels. Um nun die Secunden zu ermitteln, dividire man den Ueberschuß des gegebenen über den aufgefundenen Logarithmus durch die zwischen diesem und dem nächst größeren Tafellogarithmus in der d.-Spalte beziehentlich der d. c.-Spalte stehende Differenzenzahl.

Beispiele:

1) Gesucht wird der Winkel zu $\log \sin = 0,74\,538 - 1$. Auf Seite 103 findet sich in der ersten Logarithmenspalte, deren Kopf $\log \sin$ ist, als nächst kleinerer Logarithmus

9,74 531

und dazu die Winkelgröße

$33^{\circ} 48'$;

nun ist

9,74 538 gegebener $\log \sin$

9,74 531 nächst kleinerer $\log \sin$

7 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

9,74 531 kleinerer $\log \sin$

9,74 549 größerer $\log \sin$ 0,30 zugehörige d. 1";

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{7}{0,30} = \frac{70}{3} = 23,33 \dots$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$33^{\circ} 48' 23''$.

2) Gesucht wird der Winkel zu $\log \sin = 0,99\,644 - 1$.
 Auf Seite 77 findet sich in der vierten Logarithmenspalte,
 deren Fuß $\log \sin$ ist, als nächst kleinerer Logarithmus
 9,99 643 und dazu der Winkel $82^\circ 40'$. Nun ist der nächst
 größere Logarithmus 9,99 645, zu welchem der Winkel
 $82^\circ 41'$ gehört, nur um zwei Einheiten der letzten Decimale
 von dem nächst kleineren Logarithmus verschieden und der
 gegebene Logarithmus von beiden nur um eine Einheit, also
 in der Mitte liegend. Folglich ist auch der gesuchte Winkel
 der Mittelwerth zu $82^\circ 40'$ und $82^\circ 41'$, d. h. gleich $82^\circ 40' 30''$.

3) Gesucht wird der Winkel zu $\log \tan g = 0,66\,850 - 1$.
 Auf Seite 94 findet sich in der zweiten Logarithmenspalte,
 deren Kopf $\log \tan g$ ist, als nächst kleinerer Logarithmus
 9,66 834 und dazu der Winkel $24^\circ 59'$; nun ist

9,66 850 gegebener $\log \tan g$

9,66 834 nächst kleinerer $\log \tan g$

16 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

9,66 834 kleinerer $\log \tan g$ 0,55 zugehörige d. 1";

9,66 867 größerer $\log \tan g$

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten
 Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{16}{0,55} = \frac{1600}{55} = 29,09 \dots$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$24^\circ 59' 29''$.

4) Gesucht wird der Winkel zu $\log \tan g = 0,08\,317$.
 Auf Seite 109 findet sich in der dritten Logarithmenspalte,
 deren Fuß $\log \tan g$ ist, als nächst kleinerer Logarithmus
 0,08 312 und dazu der Winkel $50^\circ 27'$; nun ist

0,08 317 gegebener $\log \tan g$

0,08 312 nächst kleinerer $\log \tan g$

5 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

0,08 315 kleinerer log tang 0,43 zugehörige d. 1";
 0,08 338 größerer log tang

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{5}{0,43} = \frac{500}{43} = 11,62..$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$$50^{\circ} 27' 12''.$$

b) Wenn ein log cos oder ein log cotg gegeben ist, so sucht man den nächst größeren Tafellogarithmus auf; die diesem zugehörigen Grade und Minuten sind auch die des gesuchten Winkels. Um nun die Secunden zu ermitteln, dividire man den Ueberschuß des aufgesuchten größeren über den gegebenen Logarithmus durch die zwischen dem nächst größeren und nächst kleineren Tafellogarithmus in der d.-Spalte beziehentlich der d. c.-Spalte stehende Differenzanzahl.

Beispiele:

1) Gesucht wird der Winkel zu log cos = 0,97 835—1. Auf Seite 87 findet sich in der vierten Logarithmenspalte, deren Kopf log cos ist, als nächst größerer Logarithmus 9,97 837 und dazu der Winkel $17^{\circ} 56'$; nun ist

9,97 837 größerer log cos

9,97 835 gegebener log cos

2 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

9,97 837 größerer log cos 0,07 zugehörige d. 1";

9,97 833 kleinerer log cos

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{2}{0,07} = \frac{200}{7} = 28,57 ..$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$$17^{\circ} 56' 29''.$$

2) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cos = 0,47\,301 - 2$.
Auf Seite 71 findet sich in der ersten Logarithmenspalte,
deren Fuß $\log \cos$ ist, als nächst größerer Logarithmus
8,47 650 und dazu der Winkel $88^\circ 17'$; nun ist

8,47 650 größerer $\log \cos$

8,47 301 gegebener $\log \cos$

349 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

8,47 650 größerer $\log \cos$

8,47 226 kleinerer $\log \cos$ 7,07 zugehörige d. $1''$;

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten
Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{349}{7,07} = \frac{34900}{707} = 49,36 \dots$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$88^\circ 17' 49''$.

3) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cotg = 0,04\,842$.
Auf Seite 111 findet sich in der dritten Logarithmenspalte,
deren Kopf $\log \cotg$ ist, als nächst größerer Logarithmus
0,04 861 und dazu der Winkel $41^\circ 48'$; nun ist

0,04 861 größerer $\log \cotg$

0,04 842 gegebener $\log \cotg$

19 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

0,04 861 größerer $\log \cotg$

0,04 836 kleinerer $\log \cotg$ 0,42 zugehörige d. $1''$;

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten
Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{19}{0,42} = \frac{1900}{42} = 45,23 \dots$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$41^\circ 48' 45''$.

4) Gesucht wird der Winkel zu $\log \cot g = 0,80871 - 1$. Auf Seite 102 findet sich in der zweiten Logarithmenpalste, deren Fuß $\log \cot g$ ist, als nächst größerer Logarithmus 9,80892 und dazu der Winkel $57^\circ 13'$; nun ist

9,80892 größerer $\log \cot g$

9,80871 gegebener $\log \cot g$

21 Ueberschuß des ersteren über den letzteren;

ferner

9,80892 größerer $\log \cot g$ 0,47 zugehörige d. 1";

9,80864 kleinerer $\log \cot g$

es berechnet sich mithin die Secundenanzahl x des gesuchten Winkels, wie folgt:

$$x = \frac{21}{0,47} = \frac{2100}{47} = 44,68 ..$$

folglich ist der gesuchte Winkel

$57^\circ 13' 45''$.

Anmerkung. Nach Fr. 53 ist ein Logarithmus einer trig. Function, sofern er ohne weitere Bezeichnung gegeben wird, vieldeutig d. h. es gehört ihm in jedem Quadranten ein bestimmter Winkel zu. Z. B. zu $\log \tan g = 0,18831$ gehören die vier Winkel

$57^\circ 3'$ $122^\circ 57'$ $237^\circ 3'$ $302^\circ 57'$.

Diese Vieldeutigkeit wird aber dadurch auf eine Zweideutigkeit beschränkt, daß von der gegebenen Function jedenfalls bekannt sein wird, ob sie eine positive oder negative ist und daß also dann die in Fr. 53 mitgetheilte Tabelle immer zwei von den vier möglichen Winkeln ausschließt. Ist z. B. 0,18831 der Logarithmus einer positiven tangente, so bleibt nur die Wahl zwischen den Winkeln

$57^\circ 3'$ und $237^\circ 3'$,

während, wenn derselbe Logarithmus einer negativen tangente angehört, nur die beiden Winkel

$122^\circ 57'$ und $302^\circ 57'$

in Frage kommen können. — Fast ausnahmslos aber wird diese Zweideutigkeit zur Bestimmtheit geführt durch die eine trigonometrische Rechnung stets begleitenden besonderen Voraussetzungen und Angaben.

Dritte Abtheilung.

Beispiele der Anwendung der Logarithmen.

Producte, Quotienten, Potenzen und Wurzeln.

(Siehe Frage 22.)

55. Ein rechteckig behauener Stein ist 1,42 m lang, 0,56 m breit und 0,89 m hoch. Welchen Rauminhalt hat der Stein?

$$\text{Rauminhalt} = 1,42 \cdot 0,56 \cdot 0,89 \text{ cbm.}$$

$$+ \log 1,42 = 0,15\ 229,$$

$$+ \log 0,56 = 0,74\ 819-1,$$

$$+ \log 0,89 = 0,94\ 939-1$$

$$\hline \log (\text{Rauminhalt}) = 0,84\ 987-1$$

$$\text{Rauminhalt} = 0,70\ 773 \text{ cbm.}$$

56. Ein rechteckiges Feld hat einen Flächeninhalt von 5 a 44,6 qm. Die Länge des Feldes mißt 27,41 m, wieviel beträgt die Breite?

$$\text{Breite} = \frac{5 \text{ a } 44,6 \text{ qm}}{27,41 \text{ m}} = \frac{544,6}{27,41} \text{ m.}$$

$$+ \log 544,6 = 2,73\ 608$$

$$- \log 27,41 = 1,43\ 791$$

$$\hline \log (\text{Breite}) = 1,29\ 817$$

$$\text{Breite} = 19,869 \text{ m.}$$

57. Welches ist der Werth folgender Ausdrücke:

$$\text{a) } \frac{0,47 \cdot 2723 \cdot 6\frac{1}{8}}{619,1 \cdot 1,004 \cdot \frac{2}{7}}, \quad \text{b) } \frac{(0,459 \cdot 13,8) : \frac{4}{15}}{4\frac{3}{11} \cdot (719 : 132,07)} ?$$

$$\text{a) } \frac{0,47 \cdot 2723 \cdot 6\frac{1}{8}}{619,1 \cdot 1,004 \cdot \frac{2}{7}} = \frac{0,47 \cdot 2723 \cdot 55 \cdot 7}{619,1 \cdot 1,004 \cdot 2 \cdot 8};$$

$$\begin{aligned} \log 0,47 &= \overline{9},67\,210 \text{ (Sr. 34, Num.)} \\ + \log 2723 &= 3,43\,505 \\ + \log 55 &= 1,74\,036 \\ + \log 7 &= 0,84\,510 \\ + \text{D. E. log } 619,2 &= \overline{7},20\,824 \\ + \text{D. E. log } 1,004 &= \overline{9},99\,827 \text{ (Sr. 36.)} \\ + \text{D. E. log } 16 &= 8,79\,588 \\ \hline \log (\text{Ausdruck}) &= 1,69\,500 \end{aligned}$$

Werth des Ausdruckes = 49,545.

$$\text{b) } \frac{(0,459 \cdot 13,8) : \frac{4}{15}}{4\frac{3}{11} \cdot (719 : 132,07)} = \frac{0,459 \cdot 13,8 \cdot 15 \cdot 11 \cdot 132,07}{4 \cdot 47 \cdot 719};$$

$$\begin{aligned} + \log 0,459 &= \overline{9},66\,181 \\ + \log 13,8 &= 1,13\,988 \\ + \log 165 &= 2,21\,748 \\ + \log 132,07 &= 2,12\,080 \\ + \text{D. E. log } 188 &= \overline{7},72\,584 \\ + \text{D. E. log } 719 &= \overline{7},14\,327 \\ \hline \log (\text{Ausdruck}) &= 0,00\,908 \end{aligned}$$

Werth des Ausdruckes = 1,0211.

58. Welches Gewicht hat eine eichene Walze, deren Durchmesser 0,64 und deren Länge 2,03 m ist, wenn das spec. Gewicht des Eichenholzes zu 0,81 gerechnet wird?

$$\text{Gewicht} = \frac{0,64^2 \cdot \pi}{4} \cdot 2,03 \cdot 0,81 \cdot 1000 \text{ kg}$$

$$\log 0,64 = \overline{9},80\,618$$

$$\left. \begin{array}{l} 2. \log 0,64 = \overline{9,61\ 236} \\ \log \pi = 0,49\ 715 \\ \log 2,03 = \overline{0,30\ 750} \\ \log 0,81 = \overline{9,90\ 849} \\ \log 1000 = \overline{3,00\ 000} \end{array} \right\} \text{ (Sr. 49.)}$$

$$\text{D. E. } \log 4 = \overline{9,39\ 794}$$

$$\log (\text{Gewicht}) = 2,72\ 344$$

$$\text{Gewicht} = 528,98 \text{ kg.}$$

59. Der Inhalt einer Kugel vom Durchmesser d ist $\frac{d^3 \cdot \pi}{6}$.
Welchen Inhalt hat hiernach die Erdkugel, wenn deren Durchmesser zu 1717 geogr. Meilen gerechnet wird?

$$\text{Inhalt} = \frac{1717^3 \cdot \pi}{6}$$

$$\log 1717 = 3,23\ 477$$

$$3. \log 1717 = 9,70\ 431$$

$$\log \pi = 0,49\ 715$$

$$\text{D. E. } \log 6 = \overline{9,22\ 185}$$

$$\log (\text{Inhalt}) = 9,42\ 331$$

$$\text{Inhalt} = 2\ 650\ 000\ 000 \text{ Kubikmeilen.}$$

60. Ein kreisförmiger Platz hat eine Größe von 78,6 qm.
Welches ist sein Durchmesser?

$$\text{Durchmesser} = 2 \cdot \sqrt{\frac{78,6}{\pi}}$$

$$\log 78,6 = 1,89\ 542$$

$$- \log \pi = 0,49\ 715$$

$$\log \frac{78,6}{\pi} = 1,39\ 827$$

$$\frac{1}{2} \cdot \log \frac{78,6}{\pi} = 0,69\ 914$$

$$\log 2 = 0,30\ 103$$

$$\log (\text{Durchm.}) = 1,00\ 017$$

$$\text{Durchmesser} = 10 \text{ m.}$$

61. Es soll ein silberner Würfel von 1250 gr Gewicht gegossen werden. Wie groß muß die Kante des Würfels sein? (Spec. Gewicht des Silbers 10,4.)

$$\text{Kante} = \sqrt[3]{\frac{1250}{10,4}} \text{ cm.}$$

$$\begin{array}{r} \log 1250 = 3,09691 \\ - \log 10,4 = 1,01703 \\ \hline \log \frac{1250}{10,4} = 2,07988 \\ \frac{1}{3} \cdot \log \frac{1250}{10,4} = 0,69329 \end{array}$$

$$\text{Kante} = 4,935 \text{ cm.}$$

62. Folgende Ausdrücke sind zu berechnen:

$$\text{a) } \frac{0,14 \cdot 1,005^{18} \cdot \sqrt{11,47}}{(\sqrt[3]{0,079})^7 \cdot \sqrt{719,2:13,003}}, \quad \text{b) } \frac{(2,03^4 + 0,09^3) \cdot \sqrt[5]{23,07} - 41,5 : 3^{\frac{7}{11}}}{810,3 \cdot 1,008^{12} \cdot \sqrt[7]{17,4} + \sqrt[3]{4,07^2}}$$

$$\begin{array}{r} \text{a) } \log 1,005 = 0,00217 \dots\dots\dots 18 \cdot \log 1,005 = 0,03906 \\ \log 11,47 = 1,05956 \dots\dots\dots \frac{1}{2} \cdot \log 11,47 = 0,52978 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \log 0,079 = 0,89763 - 2 \\ 7 \cdot \log 0,079 = 0,28341 - 8 \\ \text{oder, wegen folgender Division,} = 1,28341 - 9 \quad (\text{Fr. 37, 2.}) \\ \frac{7}{3} \cdot \log 0,079 = 0,42780 - 3 \dots \text{D. E. } \frac{7}{3} \log 0,079 = \overline{12,57220} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \log 719,2 = 2,85685 \\ - \log 13,003 = 1,11404 \\ \hline \log (719,2 : 13,003) = 1,74281 \\ \frac{1}{11} \cdot \log (719,2 : 13,003) = 0,15844 \dots \text{D. E. } \frac{1}{11} \log \frac{719,2}{13,003} = \overline{9,84156} \\ \log (\text{Ausdruck}) = 2,12873 \\ \text{Ausdruck} = 134,5. \end{array}$$

b)

$$\log 2,03 = 0,30750$$

$$4. \log 2,03 = 1,23000$$

$$\text{Numerus} = 16,9824$$

$$\log 0,09 = 0,95424 - 2$$

$$3. \log 0,09 = 0,86272 - 4$$

$$\text{Numerus} = 0,000729$$

$$(2,03^4 + 0,09^3) = 16,983129$$

$$\log(2,03^4 + 0,09^3) = 1,23002$$

$$\log 23,07 = 1,36305; \quad \frac{1}{5} \log 23,07 = 0,27261$$

$$\log \left\{ (2,03^4 + 0,09^3) \cdot \sqrt[5]{23,07} \right\} = 1,50263$$

$$\text{Numerus} = 31,8150$$

$$\log 41,5 = 1,61805$$

$$\log 11 = 1,04139$$

$$\text{D. E. } \log 40 = 8,39794$$

$$\log(41,5 : 3 \frac{7}{11}) = 1,05738$$

$$\text{Numerus} = 11,4124$$

$$\text{Zähler des Ausdrucks} = 20,4026$$

$$\log(\text{Zähler}) = 1,30968.$$

(Fr. 22, Beispiel.)

$$\log 4,07 = 0,60959$$

$$2. \log 4,07 = 1,21918$$

$$\frac{2}{3} \cdot \log 4,07 = 0,40639$$

$$\text{Numerus} = 2,5491$$

$$+ 17,4$$

$$= 19,9491$$

$$\log 19,9491 = 1,29992$$

$$\frac{1}{7} \cdot \log 19,9491 = 0,18570$$

$$\log 1,008 = 0,00346; \quad 12 \cdot \log 1,008 = 0,04152$$

$$\log 810,3 = 2,90865$$

$$\log(\text{Nenner d. Ausdr.}) = 3,13587.$$

$$\log(\text{Ausdruck}) = \left\{ \begin{array}{l} + 1,30968 \\ - 3,13587 \end{array} \right.$$

$$= 0,17381 - 2$$

$$\text{Ausdruck} = 0,01492.$$

Exponentialgleichungen; geometrische Progressionen.63. Wie groß ist x , wenn die Gleichung gilt:

$$17,5^x = 175?$$

Antwort: $x \cdot \log 17,5 = \log 175$

$$\text{also } x = \frac{\log 175}{\log 17,5} = \frac{2,24\,304}{1,24\,304} = \frac{224\,304}{124\,304};$$

Ausrechnung: $\log 224\,304 = 5,35\,084$

$$- \log 124\,304 = 5,09\,448$$

$$\log x = 0,25\,536$$

$$x = 1,8004.$$

64. Aus folgender Gleichung ist der Werth des x zu berechnen:

$$2^{x+3} \cdot 7^x = 3^{5-x}.$$

Beide Seiten der Gleichung werden logarithmirt; man erhält dann

$$(x+3) \cdot \log 2 + x \cdot \log 7 = (5-x) \cdot \log 3$$

$$\text{oder } x \cdot \log 2 + 3 \cdot \log 2 + x \cdot \log 7 = 5 \cdot \log 3 - x \cdot \log 3$$

$$\text{oder } x \cdot (\log 2 + \log 7 + \log 3) = 5 \cdot \log 3 - 3 \cdot \log 2$$

$$\text{also } x = \frac{5 \cdot \log 3 - 3 \cdot \log 2}{\log 2 + \log 7 + \log 3}$$

Ausrechnung: $\log 3 = 0,47\,712$

$$\log 2 = 0,30\,103$$

$$\log 7 = 0,84\,510$$

$$\log 2 + \log 7 + \log 3 = 1,62\,325;$$

$$5 \cdot \log 3 = 2,38\,560$$

$$3 \cdot \log 2 = 0,90\,309$$

$$5 \cdot \log 3 - 3 \cdot \log 2 = 1,48\,251;$$

$$x = \frac{1,48\,251}{1,62\,325} = \frac{148\,251}{162\,325};$$

$$\log 148\,251 = 5,17\,100$$

$$\log 162\,325 = 5,21\,039$$

$$\log x = 0,96\,061 - 1$$

$$x = 0,9324.$$

0,9324

96061

65. Aus folgender Gleichung ist der Werth des x zu berechnen:

$$8^{\frac{1}{x+1}} = \sqrt[5]{14^{3-x}}.$$

Auflösung der Gleichung: $\frac{1}{x+1} \cdot \log 8 = \frac{3-x}{5} \cdot \log 14$

$$5 \cdot \log 8 = (2x - x^2 + 3) \cdot \log 14$$

$$x^2 \cdot \log 14 - 2x \cdot \log 14 = 3 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8$$

$$x^2 - 2x = 3 - 5 \cdot \frac{\log 8}{\log 14}$$

$$x = 1 \pm \sqrt{\frac{4 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8}{\log 14}}.$$

Berechnung des x :

$$\log 14 = 1,14613$$

$$4 \cdot \log 14 = 4,58452$$

$$\log 8 = 0,90309$$

$$5 \cdot \log 8 = 4,51545$$

$$4 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8 = 0,06907$$

$$\frac{4 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8}{\log 14} = \frac{6907}{114613}$$

$$\log 6907 = 3,83929$$

$$\log 114613 = 5,05923$$

$$\log \left(\frac{4 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8}{\log 14} \right) = 0,78006 - 2$$

$$\log \sqrt{\frac{4 \cdot \log 14 - 5 \cdot \log 8}{\log 14}} = 0,39003 - 1$$

$$\text{Numerus} = 0,2455$$

$$x = 1 \pm 0,2455.$$

66. Wie groß ist das letzte Glied einer geom. Progression, wenn das erste Glied 400, der Exponent $\frac{7}{8}$ und die Anzahl der Glieder 31 ist?

$$\text{Letztes Glied} = 400 \cdot \left(\frac{7}{8}\right)^{30}$$

$$\begin{array}{r}
 \log 7 = 0,84\,510 \\
 - \log 8 = 0,90\,309 \\
 \hline
 \log \frac{7}{8} = 0,94\,201 - 1 \\
 30 \cdot \log \frac{7}{8} = 0,26\,030 - 2 \left. \vphantom{\log \frac{7}{8}} \right\} \\
 \log 400 = 2,60\,206 \left. \vphantom{30 \cdot \log \frac{7}{8}} \right\} \\
 \hline
 \log (\text{letztes Glied}) = 0,86\,236 \\
 \text{letztes Glied} = 7,284.
 \end{array}$$

67. Wie groß ist das Anfangsglied einer geom. Progression, wenn das letzte Glied 3072, der Exponent 2 und die Anzahl der Glieder 10 ist?

$$\begin{array}{r}
 \text{Anfangsglied} = \frac{3072}{2^9} \\
 \log 3072 = 3,48\,742 \\
 \log 2 = 0,30\,103; \quad 9 \cdot \log 2 = 2,70\,927 \\
 \hline
 \log (\text{Anfangsglied}) = 0,77\,815 \\
 \text{Anfangsglied} = 6.
 \end{array}$$

68. Zwischen die Zahlen 5 und 20 480 sollen fünf Zahlen so eingeschaltet werden, daß eine geom. Progression entsteht.

Es ist zunächst aus dem Anfangsglied 5, dem Endglied 20 480 und der Gliederanzahl 7 der Exponent zu berechnen.

$$\begin{array}{r}
 \text{Exponent} = \sqrt[6]{\frac{20\,480}{5}} = \sqrt[6]{4096} \\
 \log 4096 = 3,61\,236 \\
 \frac{1}{6} \cdot \log 4096 = 0,60\,206 \\
 \hline
 \text{Exponent} = 4.
 \end{array}$$

Die Progression ist daher folgende:

$$\begin{array}{cccccccc}
 5 & 5 \cdot 4 & 5 \cdot 4^2 & 5 \cdot 4^3 & 5 \cdot 4^4 & 5 \cdot 4^5 & 20\,480 & (= 5 \cdot 4^6) \\
 \text{oder } 5 & 20 & 80 & 320 & 1280 & 5120 & 20\,480.
 \end{array}$$

69. Aus wieviel Gliedern besteht eine geom. Progression, deren Anfangsglied $+9$, deren Endglied $-\frac{128}{243}$ und deren Exponent $-\frac{2}{3}$ ist?

$$\text{Gliederanzahl} = \frac{\log\left(-\frac{128}{243}\right) - \log(+9)}{\log\left(-\frac{2}{3}\right)} + 1.$$

(Siehe Seite 25, Anm.)

$$\log 128 = 2,10721$$

$$\log 2 = 0,30103$$

$$\log 243 = 2,38561$$

$$\log 3 = 0,47712$$

$$\left. \begin{array}{l} \log \frac{128}{243} = 0,72160 - 1 \\ \log 9 = 0,95424 \end{array} \right\} \log \frac{2}{3} = 0,82391 - 1$$

$$\text{oder} = -0,17609$$

$$\log\left(\frac{128}{243}\right) - \log 9 = 0,76736 - 2 = -1,23264$$

$$\frac{-1,23264}{-0,17609} = \frac{123264}{17609}$$

$$\log 123264 = 5,09085$$

$$\log 17609 = 4,24574$$

$$\log \frac{123264}{17609} = 0,84511$$

$$\text{Numerus} = 7,000$$

$$+ 1$$

$$\text{Gliederanzahl} = 8.$$

70. Das erste Glied einer geom. Reihe ist 7, der Exponent 3 und die Anzahl der Glieder 10; wie groß ist die Summe der Reihe?

$$\text{Summe} = \frac{7 \cdot (3^{10} - 1)}{3 - 1} = \frac{7}{2} \cdot (3^{10} - 1)$$

$$\begin{array}{r}
 \log 3 = 0,47\,712 \\
 10 \cdot \log 3 = 4,77\,120 \\
 \hline
 \text{Numerus} = 59\,049 \\
 \quad \quad \quad - 1 \\
 \hline
 (3^{10} - 1) = 59\,048 \\
 7 \cdot (3^{10} - 1) = 413\,336 \\
 \frac{7}{2} \cdot (3^{10} - 1) = 206\,668.
 \end{array}$$

71. Die Summe der Weizenkörner, die sich der Erfinder des Schachspieles ausbat, ist die Summe einer geom. Progression mit dem Anfangsgliede 1, dem Exponenten 2 und der Gliederanzahl 64, mithin

$$\frac{1 \cdot (2^{64} - 1)}{2 - 1} = 2^{64} - 1.$$

Nun ist $\log 2 = 0,30\,103$

$$64 \cdot \log 2 = 19,26\,592$$

also ungefähr $2^{64} = 18\,446\,700\,000\,000\,000\,000$;
genau ist $2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$.

Binsezzins- und Rentenrechnung.

72. Was wird aus einem Capitale von 1200 Mk., welches zu $4\frac{1}{2}$ Procent 15 Jahre lang auf Binsezzinsen ausgeliehen ist?

$$x = 1200 \cdot 1,045^{15}$$

$$\log 1,045 = 0,0191\,163 \text{ (f. S. 181)}$$

$$15 \cdot \log 1,045 = 0,28\,674$$

$$\log 1200 = 3,07\,918$$

$$\log x = 3,36\,592$$

$$x = 2322,32 \text{ Mk.}$$

73. In einer Stadt von 78 209 Einwohnern vermehrt sich die Bevölkerung von Jahr zu Jahr um $3\frac{1}{2}$ Procent; wie viel Einwohner wird diese Stadt nach 21 Jahren haben?

$$x = 78\,209 \cdot 1,034^{21}$$

$$\log 1,034 = 0,0145\,205$$

$$21 \cdot \log 1,034 = 0,30\,493$$

$$\log 78\,209 = 4,89\,326$$

$$\log x = 5,19\,819$$

$$x = 157\,829.$$

74. Welches Capital wächst in 20 Jahren auf die Summe von 30 000 Mk. an, wenn es zu $3\frac{1}{3}$ Procent auf Zinsezzinsen ausgeliehen wird?

$$x = \frac{30\,000}{1,0333^{20}}$$

$$\log 30\,000 = 4,47\,712$$

$$\log 1,0333 = 0,0142\,404; \quad 20 \cdot \log 1,0333 = 0,28\,481$$

$$\log x = 4,19\,231$$

$$x = 15\,571 \text{ Mk.}$$

75. Jemand hat nach 9 Jahren 5000 Mk. zu zahlen. Mit welcher Summe kann er jetzt diese Schuld tilgen, wenn der Disconto $3\frac{1}{2}$ Procent beträgt und die Zinsezzinsen berücksichtigt werden?

$$x = \frac{5000}{1,035^9}$$

$$\log 5000 = 3,69\,897$$

$$\log 1,035 = 0,0149\,403; \quad 9 \cdot \log 1,035 = 0,13\,446$$

$$\log x = 3,56\,451$$

$$x = 3668,67 \text{ Mk.}$$

76. Jemand lieh von einem Wucherer 2000 Mk. und mußte sich verpflichten, nach fünf Jahren baare 3000 Mk. zurückzuzahlen. Wieviel Procent nahm der Wucherer, wenn Zinsezzinsen gerechnet werden?

$$1 + \frac{x}{100} = \sqrt[5]{\frac{3000}{2000}} = \sqrt[5]{\frac{3}{2}}$$

$$\log 3 = 0,47712$$

$$\log 2 = 0,30103$$

$$\log \frac{3}{2} = 0,17609$$

$$\frac{1}{5} \cdot \log \frac{3}{2} = 0,03522$$

$$1 + \frac{x}{100} = 1,0845$$

$$x = 8,45\%$$

77. Ein Wald, der vor 70 Jahren 12730 cbm Holz enthielt, liefert jetzt 67850 cbm. Wieviel Procent beträgt die jährliche Vermehrung?

$$1 + \frac{x}{100} = \sqrt[70]{\frac{67850}{12730}} = \sqrt[70]{\frac{6785}{1273}};$$

$$\log 6785 = 3,83155$$

$$\log 1273 = 3,10483$$

$$\log \frac{6785}{1273} = 0,72672$$

$$\frac{1}{70} \cdot \log \frac{6785}{1273} = 0,01038$$

$$1 + \frac{x}{100} = 1,0242$$

$$x = 2,42\%$$

78. Wie viele Jahre stand ein Capital von 1000 M. auf Zinsezinsen zu $4\frac{1}{2}$ Proc., wenn es auf 3005 M. angewachsen war?

$$x = \frac{\log 3005 - \log 1000}{\log 1,045};$$

$$\log 3005 = 3,47784$$

$$\log 1000 = 3,00000$$

$$\log 3005 - \log 1000 = 0,47784$$

$$\log 1,045 = 0,01912$$

$$x = \frac{0,47784}{0,01912} = \frac{47784}{1912}$$

$$\begin{array}{r}
 \log 47\,784 = 4,67\,929 \\
 \log 1912 = 3,28\,126 \\
 \hline
 \log x = 1,39\,803 \\
 x = 25,00 \text{ Jahre.}
 \end{array}$$

79. Wie lange muß ein Capital zu 5 Procent auf Zinseßzinsen stehen, wenn es sich verdoppeln soll?

$$\begin{array}{r}
 x = \frac{\log 2 - \log 1}{\log 1,05} = \frac{\log 2}{\log 1,05} \\
 \log 2 = 0,30\,103 \\
 \log 1,05 = 0,02\,119 \\
 \hline
 x = \frac{0,30\,103}{0,02\,119} = \frac{30\,103}{2119} \\
 \log 30\,103 = 4,47\,861 \\
 \log 2119 = 3,32\,613 \\
 \hline
 \log x = 1,15\,248 \\
 x = 14,206 \text{ Jahre.}
 \end{array}$$

80. Welches ist die Summe, mit welcher eine 15 Jahre nacheinander zu beziehende, jährliche Rente von 800 Mk. erworben werden kann, wenn Zinseßzinsen zu 4 Procent gerechnet werden?

$$\begin{array}{r}
 x = \frac{800 \cdot (1,04^{15} - 1)}{1,04^{15} \cdot (1,04 - 1)} = 20\,000 \cdot \frac{1,04^{15} - 1}{1,04^{15}} \\
 \log 1,04 = 0,0170\,333 \\
 15 \cdot \log 1,04 = 0,25\,550 \\
 \hline
 \text{Numerus} = 1,80\,096 \\
 \quad \quad - 1,00\,000 \\
 \hline
 1,04^{15} - 1 = 0,80\,096 \\
 \frac{1,04^{15} - 1}{1,04^{15}} = \frac{0,80\,096}{1,80\,096} = \frac{80\,096}{180\,096}
 \end{array}$$

$$\log 80\,096 = 4,90361$$

$$\log 180\,096 = 5,25550$$

$$\log \frac{80\,096}{180\,096} = 0,64811 - 1$$

$$\log 20\,000 = 4,30103$$

$$\log x = 3,94914$$

$$x = 8894,8 \text{ M.}$$

81. In eine Sparkasse, welche $3\frac{1}{2}$ Procent Zinsen giebt, legt Jemand am Ende eines jeden Jahres 100 M. ein; wie groß ist die ersparte Summe nach Verlauf von 25 Jahren?

$$x = \frac{100 \cdot (1,035^{25} - 1)}{1,035 - 1};$$

$$\log 1,035 = 0,0149403$$

$$25 \cdot \log 1,035 = 0,37351$$

$$\text{Numerus} = 2,36326$$

$$- 1,00000$$

$$1,035^{25} - 1 = 1,36326$$

$$100 \cdot (1,035^{25} - 1) = 136,326$$

$$x = \frac{136,326}{0,035} = \frac{136\,326}{35}$$

$$\text{also } x = 3895,03 \text{ M.}$$

82. Jemand besitzt ein Capital von 18000 M. und will dasselbe gegen eine jährliche 20 Jahre nacheinander zu beziehende Rente vertauschen; wie groß wird die Rente sein, wenn die Zinsen zu 5 Procent berechnet werden?

$$x = \frac{18000 \cdot 1,05^{20} \cdot (1,05 - 1)}{1,05^{20} - 1} = \frac{900 \cdot 1,05^{20}}{1,05^{20} - 1};$$

$$\log 1,05 = 0,0211893$$

$$\log 900 = 2,95424$$

$$20 \cdot \log 1,05 = 0,42379$$

$$\log 1,05^{20} = 0,42379$$

$$\text{Numerus} = 2,6533$$

$$\log (900 \cdot 1,05^{20}) = 3,37803$$

$$- 1,00000$$

$$\text{Numerus} = 2388$$

$$1,05^{20} - 1 = 1,6533$$

$$x = \frac{2388}{1,6533}$$

$$\begin{array}{r} \log 2388 = 3,37724 \\ \log 1,6533 = 0,21835 \\ \hline \log x = 3,15968 \\ x = 1444,37 \text{ Mf.} \end{array}$$

83. Eine Schuld von 3745 Mf. zu 4 Procent soll in sechs jährlichen Terminen zu gleichen Summen getilgt werden; wie groß ist der jährliche Abtrag?

$$x = \frac{3745 \cdot 1,04^6 \cdot (1,04 - 1)}{1,04^6 - 1},$$

$$\begin{array}{r} \log 1,04 = 0,0170333 \\ 6 \cdot \log 1,04 = 0,10220 \\ \hline \text{Numerus} = 1,2653 \\ - 1,0000 \\ \hline (1,04^6 - 1) = 0,2653 \end{array} \quad \begin{array}{r} \log 3745 = 3,57345 \\ \log 1,04^6 = 0,10220 \\ \log 0,04 = 0,60206 - 2 \\ \hline 2,27771 \\ \log (1,04^6 - 1) = 0,42374 - 1 \\ \hline \log x = 2,85397 \\ x = 714,45 \text{ Mf.} \end{array}$$

84. Jemand legt ein Capital von 15 000 Mf. auf Zinsezzinsen zu 4 Procent an und läßt sich davon jährlich die Summe von 2000 Mf. auszahlen. Nach wieviel Jahren ist Capital sammt Zinsezzinsen aufgezehrt?

$$x = \frac{\log 2000 - \log \{2000 - (1,04 - 1) \cdot 15\,000\}}{\log 1,04},$$

$$\begin{array}{r} 2000 - (1,04 - 1) \cdot 15\,000 = 2000 - 600 = 1400; \\ \log 2000 = 3,30103 \quad \log 15\,490 = 4,19005 \\ \log 1400 = 3,14613 \quad \log 1703 = 3,23121 \\ \hline \log 2000 - \log 1400 = 0,15490 \quad \log x = 0,95884 \\ \log 1,04 = 0,01703 \\ \hline x = \frac{15\,490}{1703} \quad x = 9,096 \text{ Jahre.} \end{array}$$

85. Eine Schuld von 4230 Mk. soll durch jährliche 300 Mk. abgetragen werden. Nach wie viel Jahren ist die Schuld getilgt, wenn 4 Procent gerechnet werden?

$$x = \frac{\log 300 - \log \{300 - (1,04 - 1) \cdot 4230\}}{\log 1,04};$$

$$300 - (1,04 - 1) \cdot 4230 = 300 - 169,2 = 130,8;$$

$\log 300 = 2,47712$	$\log 36051 = 4,55695$
$\log 130,8 = 2,11661$	$\log 1703 = 3,23121$

$$\log 300 - \log 130,8 = 0,36051 \qquad \log x = 1,32574$$

$$\log 1,04 = 0,01703$$

$$x = \frac{36051}{1703} \qquad x = 21,17 \text{ Jahre.}$$

86. Es hat Jemand 1000 Mk. in eine Sparcasse eingelegt, welche mit $3\frac{1}{2}$ Procent verzinst werden; in den folgenden Jahren fügt er dieser Einlage am Ende eines jeden Jahres 50 Mk. zu. Zu welcher Summe ist nach Verlauf von 16 Jahren die Spareinlage angewachsen?

$$x = 1000 \cdot 1,035^{16} + \frac{50 (1,035^{16} - 1)}{1,035 - 1};$$

$\log 1,035 = 0,0149403$	$\log 50 = 1,69897$
$16 \cdot \log 1,035 = 0,23904$	$\log(1,035^{16} - 1) = 0,86568 - 1$

Numerus = 1,73396	1,56465
$1,035^{16} - 1 = 0,73396$	$\log 0,035 = 0,54407 - 2$

$$1,035^{16} \cdot 1000 = 1733,96 \qquad 3,02058$$

$$\text{Numerus} = 1048,52$$

$$x = 1733,96 + 1048,52 = 2782,48 \text{ Mk.}$$

Trigonometrische Rechnungen.

87. Die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks mißt 100 m, der eine spitze Winkel $71^\circ 15'$. Wie groß ist die dem Winkel anliegende Kathete?

$$x = 100 \cdot \cos 71^\circ 15';$$

$$\log 100 = 2,00000$$

$$\log \cos 71^\circ 15' = 0,50710 - 1$$

$$\log x = 1,50710$$

$$x = 32,144 \text{ m.}$$

88. Auf einen Berg führt ein geradliniger Weg von 631,4 m Länge, welcher zum Horizont eine Neigung von $14^{\circ} 13' 21''$ hat. Wie groß ist der Höhenunterschied der beiden Endpunkte des Weges?

$$\begin{aligned} x &= 631,4 \cdot \sin 14^{\circ} 13' 21''; \\ \log 631,4 &= 2,80\,030 \\ \log \sin 14^{\circ} 13' 21'' &= 0,39\,038-1 \\ \hline \log x &= 2,19\,068 \\ x &= 155,125 \text{ m.} \end{aligned}$$

89. Eine Eisenbahn steigt auf einer Strecke von 3,582 km um 9,7 m. Wie groß ist der Neigungswinkel?

$$\begin{aligned} \sin x &= \frac{9,7}{3582}; \\ \log 9,7 &= 0,98\,677 \\ \log 3582 &= 3,55\,413 \\ \hline \log \sin x &= 0,43\,264-3 \\ &= 7,43\,264 \\ x &= 0^{\circ} 9' 19,2''. \end{aligned}$$

90. Ein rechtwinkliges Dreieck hat eine Kathete von 10 m Länge; der ihr anliegende spitze Winkel mißt $58^{\circ} 12' 43''$. Wie groß ist die Hypotenuse?

$$\begin{aligned} x &= \frac{10}{\cos 58^{\circ} 12' 43''}; \\ \log 10 &= 1,00\,000 \\ \log \cos 58^{\circ} 12' 43'' &= 0,72\,163-1 \\ \hline \log x &= 1,27\,837 \\ x &= 18,983 \text{ m.} \end{aligned}$$

91. Die beiden Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks sind 127,3 m und 85,6 m lang; wie groß sind die spitzen Winkel des Dreiecks?

$$\tan x = \frac{856}{1273};$$

$$\begin{array}{r}
 \log 856 = 2,93\,247 \\
 \log 1273 = 3,10\,483 \\
 \hline
 \log \tan x = 0,82\,764 - 1 \\
 x = 33^{\circ} 55' 4,2'';
 \end{array}$$

der zweite Winkel ist Complementwinkel zu x , also

$$90^{\circ} - 33^{\circ} 55' 4,2'' = 56^{\circ} 4' 55,8''.$$

92. Der Neigungswinkel einer schiefen Ebene ist $20^{\circ} 18'$; wie groß ist die Kraft, mit welcher ein Gewicht von 500 kg herabgetrieben wird und wie groß ist der Druck desselben gegen die Ebene?

$$1) \text{ Kraft} = 500 \cdot \sin 20^{\circ} 18' \quad 2) \text{ Druck} = 500 \cdot \cos 20^{\circ} 18';$$

$$\begin{array}{r}
 \log 500 = 2,69\,897 \qquad \log 500 = 2,69\,897 \\
 \log \sin 20^{\circ} 18' = 0,54\,025 - 1 \quad \log \cos 20^{\circ} 18' = 0,97\,215 - 1 \\
 \hline
 \log (\text{Kraft}) = 2,23\,922 \qquad \log (\text{Druck}) = 2,67\,112 \\
 \text{Kraft} = 173,468 \text{ kg}; \qquad \text{Druck} = 468,944 \text{ kg}.
 \end{array}$$

93. Eine Eisenbahn hat eine Steigung von 1,73 Procent. Welche Kraft ist erforderlich, um einen Wagen von 6082 kg Gewicht am Herabrollen zu verhindern?

$$\text{Kraft} = 6082 \cdot \sin (\text{Neigungswinkel});$$

$$\sin (\text{Neigungswinkel}) = \frac{173}{10\,000};$$

$$\text{Kraft} = \frac{6082 \cdot 173}{10\,000};$$

$$\begin{array}{r}
 \log 6082 = 3,78\,017 \\
 \log 173 = 2,23\,805 \\
 \hline
 6,01\,822 \\
 \log 10\,000 = 4,00\,000 \\
 \hline
 \log (\text{Kraft}) = 2,01\,822 \\
 \text{Kraft} = 104,285 \text{ kg}.
 \end{array}$$

94. In einer Ebene steht ein Thurm und 115 m von ihm entfernt ein Beobachter, welcher nach der Spitze des Thurmes visirt und einen Elevationswinkel von $34^{\circ} 16'$ findet. Wie hoch ist der Thurm?

$$x = 115 \cdot \tan 34^{\circ} 16';$$

$$\log 115 = 2,06\,070$$

$$\log \tan 34^{\circ} 16' = 0,83\,334 - 1$$

$$\log x = 1,89\,404$$

$$x = 78,35 \text{ m } [+ \text{ Augenhöhe des Beobachters}].$$

95. Von einem Leuchtthurme aus, 42 m über dem Meerespiegel, beobachtet Jemand ein Schiff und findet, daß die Visirlinie nach dem Schiffe mit der Verticalen einen Winkel von $87^{\circ} 34'$ bildet. Wie weit ist das Schiff vom Fuße des Thurmes entfernt?

$$x = 42 \cdot \tan 87^{\circ} 34';$$

$$\log 42 = 1,62\,325$$

$$\log \tan 87^{\circ} 34' = 1,37\,166$$

$$\log x = 2,99\,491$$

$$x = 988,35 \text{ m.}$$

96. Die Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks mißt 5 m und die Höhe 7,2 m; wie groß ist der Winkel an der Spitze?

$$\tan \left(\frac{x}{2} \right) = \frac{5}{2 \cdot 7,2} = \frac{5}{14,4};$$

$$\log 5 = 0,69\,897$$

$$\log 14,4 = 1,15\,836$$

$$\log \tan \left(\frac{x}{2} \right) = 0,54\,061 - 1$$

$$\frac{x}{2} = 19^{\circ} 8' 53,7''$$

$$x = 38^{\circ} 17' 47,4''.$$

97. Wie lang ist der Schatten des 141,83 m hohen Straßburger Münsters, wenn die Sonne eine Höhe von $64^{\circ} 52'$ hat?

$$\begin{aligned} x &= 141,83 \cdot \cotg 64^{\circ} 52'; \\ \log 141,83 &= 2,15177 \\ \log \cotg 64^{\circ} 52' &= 0,67131 - 1 \\ \hline \log x &= 1,82308 \\ x &= 66,54 \text{ m.} \end{aligned}$$

98. Die Seite eines Rhombus mißt 12,3 m, ein Winkel desselben ist $54^{\circ} 17' 42''$. Wie groß ist der Inhalt des Rhombus?

$$\begin{aligned} \text{Inhalt} &= 12,3^2 \cdot \sin 54^{\circ} 17' 42''; \\ \log 12,3 &= 1,08991 \\ 2 \cdot \log 12,3 &= 2,17982 \\ \log \sin 54^{\circ} 17' 42'' &= 0,90957 - 1 \\ \hline \log (\text{Inhalt}) &= 2,08939 \\ \text{Inhalt} &= 122,85 \text{ qm.} \end{aligned}$$

99. a) Um einen Kreis mit dem Radius 1 m ist ein regelmäßiges 15-Eck beschrieben; wie groß ist eine Seite und wie groß der Inhalt des 15-Ecks?

$$\begin{aligned} 1) \text{ Seite} &= 2 \cdot 1 \cdot \tan \left(\frac{180^{\circ}}{15} \right) = 2 \cdot \tan 12^{\circ}; \\ \log 2 &= 0,30103 \\ \log \tan 12^{\circ} &= 0,32747 - 1 \\ \hline \log (\text{Seite}) &= 0,62850 - 1 \\ \text{Seite} &= 0,4251 \text{ m;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Inhalt} &= 15 \cdot 1^2 \cdot \tan 12^{\circ} = 15 \cdot \tan 12^{\circ}; \\ \log 15 &= 1,17609 \\ \log \tan 12^{\circ} &= 0,32747 - 1 \\ \hline \log (\text{Inhalt}) &= 0,50356 \\ \text{Inhalt} &= 3,1883 \text{ qm.} \end{aligned}$$

100. b) In einen Kreis mit dem Radius 1 m ist ein regelmäßiges 15-Eck beschrieben; wie groß ist eine Seite und der Inhalt des 15-Ecks?

$$1) \text{ Seite} = 2 \cdot 1 \cdot \sin \left(\frac{180^{\circ}}{15} \right) = 2 \cdot \sin 12^{\circ};$$

$$\begin{array}{r}
 \log 2 = 0,30103 \\
 \log \sin 12^\circ = 0,31788-1 \\
 \hline
 \log (\text{Seite}) = 0,61891-1 \\
 \text{Seite} = 0,4158 \text{ m;}
 \end{array}$$

$$2) \text{ Inhalt} = \frac{15}{2} \cdot 1^2 \cdot \sin \left(\frac{360^\circ}{15} \right) = \frac{15}{2} \cdot \sin 24^\circ;$$

$$\begin{array}{r}
 \log 15 = 1,17609 \\
 \log \sin 24^\circ = 0,60931-1 \\
 \hline
 0,78540 \\
 \log 2 = 0,30103 \\
 \hline
 \log (\text{Inhalt}) = 0,48437 \\
 \text{Inhalt} = 3,0505 \text{ qm.}
 \end{array}$$

101. Die drei Seiten eines Dreiecks haben die Längen 71, 107 und 143 m. Wie groß sind die Winkel?

$$\text{Halber Umfang} = \frac{71 + 107 + 143}{2} = \frac{321}{2} = 160,5$$

$$\tan \left(\frac{\alpha}{2} \right) = \sqrt{\frac{(160,5-143) \cdot (160,5-107)}{160,5 \cdot (160,5-71)}} = \sqrt{\frac{17,5 \cdot 53,5}{160,5 \cdot 89,5}};$$

$$\begin{array}{r}
 \log 17,5 = 1,24304 \\
 \log 53,5 = 1,72835 \\
 \text{D. E. } \log 160,5 = \overline{7,79452} \\
 \text{D. E. } \log 89,5 = \overline{8,04818} \\
 \hline
 \log \frac{17,5 \cdot 53,5}{160,5 \cdot 89,5} = 0,81409-2
 \end{array}$$

$$\log \tan \frac{\alpha}{2} = 0,40705-1$$

$$\frac{\alpha}{2} = 14^\circ 19' 18,2''$$

$$1) \alpha = 28^\circ 38' 36'';$$

$$\operatorname{tang} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(160,5 - 71) \cdot (160,5 - 143)}{160,5 \cdot (160,5 - 107)}} = \sqrt{\frac{89,5 \cdot 17,5}{160,5 \cdot 53,5}};$$

$$\log 89,5 = 1,95182$$

$$\log 17,5 = 1,24304$$

$$\text{D. E. log } 160,5 = \overline{7,79452}$$

$$\text{D. E. log } 53,5 = \overline{8,27165}$$

$$\log \frac{89,5 \cdot 17,5}{160,5 \cdot 53,5} = 0,26103 - 1$$

$$\text{oder} = 1,26103 - 2$$

$$\log \operatorname{tang} \frac{\beta}{2} = 0,63052 - 1$$

$$\frac{\beta}{2} = 23^{\circ} 7' 36,2''$$

$$2) \beta = 46^{\circ} 15' 12'';$$

$$\operatorname{tang} \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(160,5 - 71) \cdot (160,5 - 107)}{160,5 \cdot (160,5 - 143)}} = \sqrt{\frac{89,5 \cdot 53,5}{160,5 \cdot 17,5}};$$

$$\log 89,5 = 1,95182$$

$$\log 53,5 = 1,72835$$

$$\text{D. E. log } 160,5 = \overline{7,79452}$$

$$\text{D. E. log } 17,5 = \overline{8,75696}$$

$$\log \frac{89,5 \cdot 53,5}{160,5 \cdot 17,5} = 0,23165$$

$$\log \operatorname{tang} \frac{\gamma}{2} = 0,11583$$

$$\frac{\gamma}{2} = 52^{\circ} 33' 6,7''$$

$$3) \gamma = 105^{\circ} 6' 13''.$$

$$\alpha = 28^{\circ} 38' 36''$$

$$\beta = 46^{\circ} 15' 12''$$

$$\gamma = 105^{\circ} 6' 13''$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^{\circ} 0' 1''$$

102. Um die Entfernung zweier in einer Ebene stehenden Thürme, zwischen welchen ein See das directe Messen nicht gestattet, zu bestimmen, begiebt man sich auf einen Standpunkt in der Ebene, von welchem aus beide Thürme sichtbar und ihre Entfernungen vom Standpunkte meßbar sind. Betragen diese Entfernungen 1,34 und 2,08 km und ist der von ihnen eingeschlossene Winkel $34^{\circ} 27'$, dann ist die directe Entfernung der Thürme

$$x = \sqrt{(1,34 + 2,08)^2 \cdot \sin^2\left(\frac{34^{\circ} 27'}{2}\right) + (2,08 - 1,34)^2 \cdot \cos^2\left(\frac{34^{\circ} 27'}{2}\right)}$$

$$x = \sqrt{(3,42 \cdot \sin 17^{\circ} 13' 30'')^2 + (0,74 \cdot \cos 17^{\circ} 13' 30'')^2}$$

$$\log 3,42 = 0,53403$$

$$\log 0,74 = 0,86923 - 1$$

$$\log \sin 17^{\circ} 13' 30'' = 0,47147 - 1 \quad \log \cos 17^{\circ} 13' 30'' = 0,98007 - 1$$

$$\frac{0,00550 \cdot 2}{0,01100}$$

$$\frac{(0,84930 - 1) \cdot 2}{0,69860 - 1}$$

$$\text{Numerus} = 1,02565;$$

$$\text{Numerus} = 0,499575;$$

$$1,02565$$

$$0,499575$$

$$1,525225$$

$$\log 1,525225 = 0,18333$$

$$\log x = 0,09167$$

$$x = 1,235 \text{ km.}$$

103. Zwei Seiten eines Dreiecks sind 812 und 627 m und der Winkel, welcher der größeren Seite gegenüber liegt, mißt $72^{\circ} 31'$. Wie groß sind die andern Winkel und wie lang ist die dritte Seite?

$$a = 812, b = 627, \angle \alpha = 72^{\circ} 31'.$$

$$\sin \beta = \frac{627}{812} \cdot \sin 72^{\circ} 31'$$

$$\log 627 = 2,79727$$

$$+ \log \sin 72^{\circ} 31' = 0,97946 - 1$$

$$2,77673$$

$$- \log 812 = 2,90956$$

$$\log \sin \beta = 0,86717 - 1$$

$$\angle \beta = 47^{\circ} 26';$$

$$\angle \gamma = 60^{\circ} 3';$$

$$\begin{aligned}
 c &= 812 \cdot \frac{\sin 60^\circ 3'}{\sin 72^\circ 31'}; \\
 \log 812 &= 2,90\,956 \\
 + \log \sin 60^\circ 3' &= 0,93\,775 - 1 \\
 \hline
 &2,84\,731 \\
 - \log \sin 72^\circ 31' &= 0,97\,946 - 1 \\
 \hline
 \log c &= 2,86\,785 \\
 c &= 737,65 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

104. Von zwei Punkten einer Ebene bewegen sich in derselben zwei Kugeln, welche mit der durch die Ausgangspunkte bestimmten Graden die Winkel $27^\circ 43'$ und $43^\circ 27'$ bilden. Die Kugeln haben eine Geschwindigkeit von 10 m in der Secunde. Wenn nun die Entfernung der beiden Ausgangspunkte von einander 56 m beträgt, nach wie langer Zeit erreicht jede Kugel den Durchschnittspunkt der beiden Richtungen?

$$c = 56 \text{ m, } \angle \alpha = 27^\circ 43', \angle \beta = 43^\circ 27', \angle \gamma = 108^\circ 50'.$$

$$a = 56 \cdot \frac{\sin 27^\circ 43'}{\sin 108^\circ 50'}; \quad b = 56 \cdot \frac{\sin 43^\circ 27'}{\sin 108^\circ 50'};$$

$$\begin{array}{rcl}
 \log 56 &= 1,74819 & \log 56 = 1,74819 \\
 + \log \sin 27^\circ 43' &= 0,66755 - 1 & + \log \sin 43^\circ 27' = 0,83741 - 1 \\
 \hline
 &1,41574 & 1,58560 \\
 - \log \sin 108^\circ 50' &= 0,97610 - 1 & - \log \sin 108^\circ 50' = 0,97610 - 1 \\
 \hline
 \log a &= 1,43964 & \log b = 1,60950 \\
 a &= 27,52 \text{ m;} & b = 40,69 \text{ m;} \\
 \text{die erste Kugel braucht } \frac{27,52}{10} \text{ Sec.,} & & \text{die zweite Kugel braucht } \frac{40,69}{10} \text{ Sec.,}
 \end{array}$$

also 2,752 Secunden;

also 4,069 Secunden.

105. Von einem Dreieck sind bekannt die beiden Seiten 18,3 und 29,7 m und der eingeschlossene Winkel $81^\circ 2'$; wie groß ist der Flächeninhalt des Dreiecks?

$$\text{Inhalt} = \frac{18,3 \cdot 29,7 \cdot \sin 81^\circ 2'}{2};$$

$$\log 18,3 = 1,26\,245$$

$$\log 29,7 = 1,47\,276$$

$$\log \sin 81^\circ 2' = 9,99\,466$$

$$\text{D. E. log } 2 = 9,69\,897$$

$$\log (\text{Zinhalt}) = 2,42\,884$$

$$\text{Zinhalt} = 268,437 \text{ qm.}$$

106. Von einem Dreieck sind bekannt eine Seite 50 m und die beiden anliegenden Winkel $61^\circ 15'$ und $39^\circ 57'$; wie groß ist der Flächeninhalt des Dreiecks?

$$c = 50 \text{ m}; \angle \alpha = 61^\circ 15'; \angle \beta = 39^\circ 57'; \angle \gamma = 78^\circ 48'.$$

$$\text{Zinhalt} = \frac{50^2 \cdot \sin 61^\circ 15' \cdot \sin 39^\circ 57'}{\sin 78^\circ 48'};$$

$$\log 2500 = 3,39\,794$$

$$\log \sin 61^\circ 15' = 9,94\,286$$

$$\log \sin 39^\circ 57' = 9,80\,762$$

$$\text{D. E. log } \sin 78^\circ 48' = 10,00\,835$$

$$\log (\text{Zinhalt}) = 3,15\,677$$

$$\text{Zinhalt} = 1434,73 \text{ qm.}$$

$$F = \frac{a^2 \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma}{\sin \alpha}$$

$$2 \sin \alpha$$

$$\equiv$$

Anhang.

Der Rechenstab und Rechenschieber.

107. Was ist eine logarithmische Scala?

Ein gewöhnlicher Maßstab kann als geometrische Darstellung der natürlichen Zahlenreihe aufgefaßt werden, indem vom Anfangs- oder Nullpunkte des Maßstabes aus gerechnet sich die abgetheilten Längen in ihrer Aufeinanderfolge zu einander verhalten, wie die natürlichen Zahlen $1 : 2 : 3$ u. s. f. Es lassen sich auf einem solchen Maßstabe die natürlichen Zahlen abmessen und ablesen und man könnte deshalb diese Eintheilung eines Stabes eine „Scala der natürlichen Zahlen“ oder kurz eine „natürliche Scala“ nennen. Denkt man sich aber auf einem Stabe eine Eintheilung in der Weise ausgeführt, daß vom Anfangs- oder Nullpunkte aus gerechnet sich die abgetheilten Längen zu einander verhalten, wie die Logarithmen der natürlichen Zahlen, also wie $\log 1 : \log 2 : \log 3$ u. s. f., lassen sich mithin auf solchem Maßstabe die Logarithmen abmessen und ablesen, so nennt man diese Eintheilung eines Stabes eine logarithmische Scala (Fig. 1).

108. Was ist ein logarithmischer Rechenstab und wozu dient derselbe?

Ein logarithmischer Rechenstab ist ein Lineal, welches in einer solchen Weise mit einer logarithmischen Scala versehen

worden ist, daß es die Stelle einer Logarithmentafel vertreten kann (Fig. 2 S. 174). — Die Herstellung der Scala geschieht leicht mittels eines genauen Transversalmaßstabes unter Zugrundelegung einer Logarithmentafel. Wie die Logarithmen-

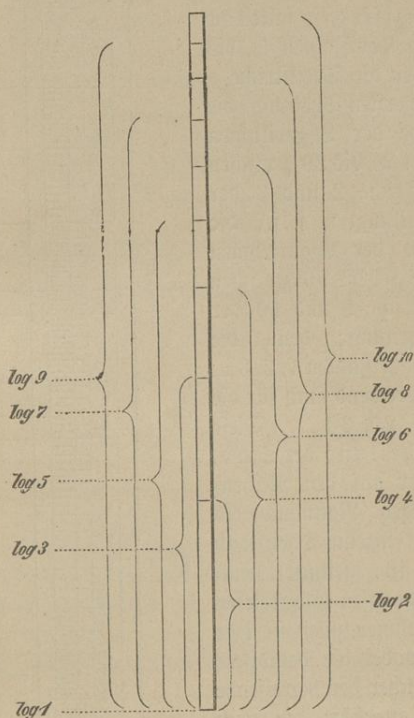
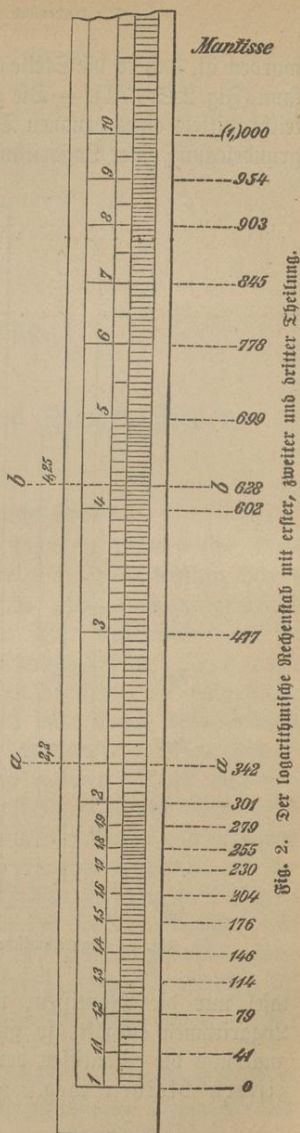


Fig. 1. Logarithmische Scala. (Erste Theilung.)

tafel nur die Mantissen, nicht auch die Kennziffern der Logarithmen enthält, so giebt die Scala des Rechenstabes auch nur die Mantissen der Logarithmen an, die Kennziffern bleiben weg. Zuerst werden die Längen der

Logarithmen der Zahlen 1 bis 10 aufgetragen (erste Theilung); trägt man dann die Logarithmen der zweizifferigen Zahlen auf mit Weglassen der Kennziffer, so fallen die Theilstriche der Zahlen 11 bis 19 zwischen die Theilstriche 1 und 2 der ersten Theilung, die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 21 bis 29 zwischen die Theilstriche 2 und 3 der ersten Theilung u. s. f., die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 91 bis 99 zwischen die Theilstriche 9 und 10 der ersten Theilung; denn die Mantissen der Zahlen 1, 2, 3... gelten entsprechend auch für die Zahlen 10, 20, 30 Diese zweite Theilung der Scala, von welcher auf den Rechenstäben wegen Raummangels nicht jeder einzelne Theilstrich angegeben ist, gestattet demnach ein Abmessen und Ablesen der Logarithmen zweizifferiger Zahlen, wobei die dekadische Classe, welcher der betreffende Numerus angehört, je nach Bedürfnis zu nehmen ist. Z. B. der in Fig. 2 mit aa bezeichnete Theilstrich begrenzt die Mantissenlänge 342 und repräsentirt folglich den Logarithmus der Zahl 22 oder 2,2 oder 0,22



oder 220 u. s. w. — Werden nun auch die Logarithmen der dreizifferigen Zahlen aufgetragen, wieder mit Weglassen der Kennziffern, so erhält man eine dritte Theilung der Scala, indem die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 101 bis 109 zwischen die Theilstriche 10 und 11 der zweiten Theilung, ferner die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 111 bis 119 zwischen die Theilstriche 11 und 12 der zweiten Theilung fallen u. s. f., während die Theilstriche der Zahlen 110, 120, 130.... beziehungsweise zusammenfallen mit den Strichen 11, 12, 13 ... der zweiten Theilung. Diese dritte Theilung der Scala, von welcher auf den gewöhnlichen Rechenstäben nur wenige Theilstriche angegeben sind, deren meiste Theilstriche vielmehr nach dem Augenmaße geschätzt werden müssen, gestattet ein Abmessen und Ablesen der Logarithmen dreizifferiger Zahlen, wobei wiederum die dekadische Classe des zugehörigen Numerus je nach Bedürfniß zu nehmen ist. Z. B. der in Fig. 2 mit *bb* bezeichnete Theilstrich begrenzt die Mantissenlänge 628 und repräsentirt folglich den Logarithmus der Zahlen 425 oder 4,25 oder 42,5 oder 0,425 u. s. w. — Eine vierte und weitere Theilung der Scala vorzunehmen, zum Zwecke des Ablesens der Logarithmen vier- und mehrzifferiger Zahlen, verbietet sich aus praktischen Gründen; denn schon bei deutlicher dritter Theilung ist der logarithmische Rechenstab nicht unter 60 cm Länge herzustellen.

Vorstehendes, sowie die Vergleichung folgender Tabelle, welche für einige Zahlen die (Briggs'schen) Mantissen bis auf drei Decimalstellen genau enthält, mit Fig. 2 wird die Einrichtung des Rechenstabes hinreichend deutlich machen.

Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse
1	000	7	845	13	114	19	279	45	653	75	875
2	301	8	903	14	146	20	301	50	699	80	903
3	477	9	954	15	176	25	398	55	740	85	929
4	602	10	000	16	204	30	477	60	778	90	954
5	699	11	041	17	230	35	544	65	813	95	978
6	778	12	079	18	255	40	602	70	845	100	000

Aus der Einrichtung des logarithmischen Rechenstabes geht hervor, daß er an Stelle einer Logarithmentafel zur Ausführung logarithmischer Rechnungen verwendet werden kann. In der That dient der Rechenstab dazu, mit Hilfe eines Zirkels Multiplicationen, Divisionen, Potenzirungen und Wurzelauziehungen, sofern die Rechnung hierbei auf nicht mehr als drei, höchstens vier geltende Ziffern Anspruch macht, auszuführen (das sog. Zirkelrechnen). Behufs dessen macht sich aber die Anfügung einer zweiten Scala unmittelbar an die erste nothwendig; dieselbe reicht von 10 bis 100, ist

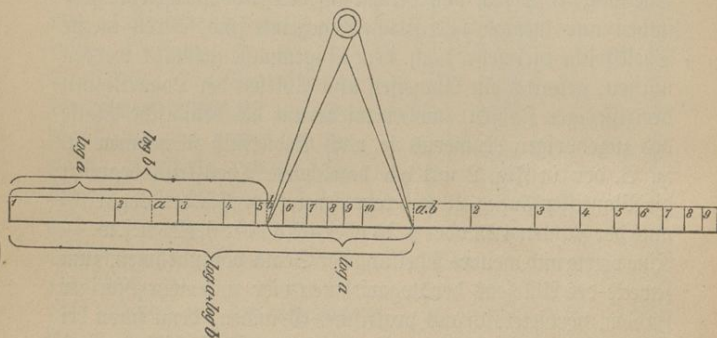


Fig. 3. Multipliciren mit dem Rechenstab.

bezüglich ihrer Theilung das getreue Abbild der ersten Scala und jeder ihrer Theilstriche gilt das 10fache von dem, was er in der ersten Scala bedeutet. In Figur 2 ist diese zweite Scala nur angedeutet.

Das Verfahren des Rechnens mit dem Rechenstab ist genau dem logarithmischen Rechnen mittels der Logarithmentafel entsprechend und einfach genug, um durch folgende Darstellung (Fig. 3 bis 6) charakterisirt zu werden.

Fig. 3. Um das Product der Zahlen a und b zu finden, addire man die den Zahlen entsprechenden Mantissenlängen des Rechenstabes, indem man die Länge der einen Zahl a mittels des Zirkels an die der Zahl b ansetzt; der der so

erhaltenen Summe $\log a + \log b$ zugehörige Theilstrich giebt das verlangte Product $a b$.

Fig. 4. Soll der Quotient $a : b$ gefunden werden, so subtrahire man mittels des Zirkels die Mantissenlänge der

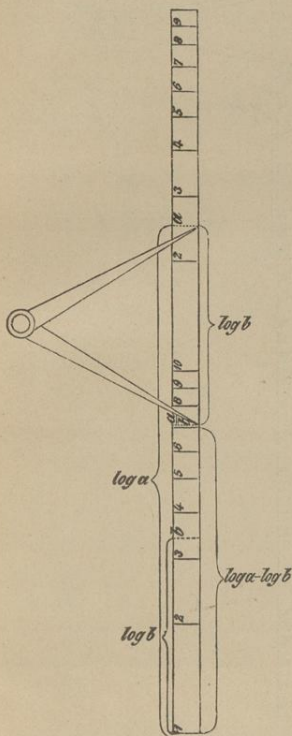


Fig. 4. Dividiren mit dem Rechenstab.

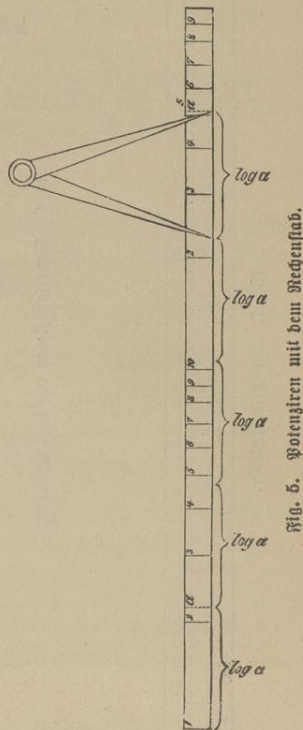


Fig. 5. Potenziren mit dem Rechenstab.

Zahl b von der der Zahl a ; der Theilstrich, welcher zu der so erhaltenen Differenz $\log a - \log b$ gehört, giebt den verlangten Quotienten $\frac{a}{b}$.

Fig. 5. Um die n^{te} (5^{te}) Potenz der Zahl a zu finden, trage man die der Zahl a angehörige Mantissenlänge n mal (5 mal) vom Anfangspunkt der Scala

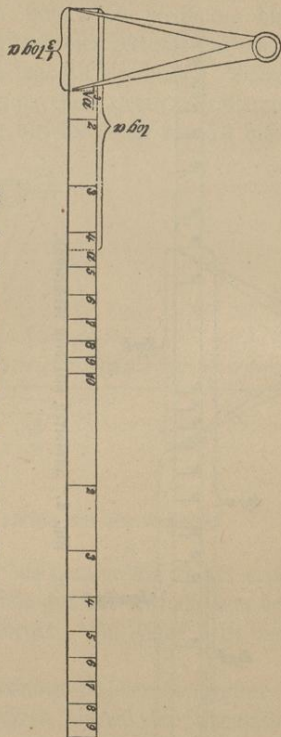
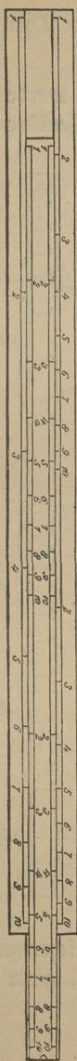


Fig. 6. Mantissenaussehen mit dem Rechenstab.

Fig. 7. Der Rechenstabeier.



aus ab; es wird dadurch ein Theilstrich erhalten werden, welcher einer n -fachen (5 -fachen) Mantissenlänge entspricht und zu welchem als Zahl die verlangte Potenz a^n (a^5) gehört.

Fig. 6. Soll aus einer Zahl a die n^{te} (3^{te}) Wurzel gezogen werden, so theile man mittels des Zirkels die der Zahl a entsprechende Mantissenlänge in n (3) gleiche Theile; die Zahl, welche zu dem ersten Mantissentheil gehört, ist die gesuchte Wurzel. Ist die Zahl a einzifferig, so sucht man den Theilstrich derselben in der ersten Scala, ist die Zahl a zweizifferig, dann in der zweiten Scala auf.

Anmerkung. Nach Gunter, einem Professor der Mathematik zu London, welcher die logarithmischen Rechenstäbe erfand, heißen dieselben auch Gunter's Scalen oder kurz Gunter's.

109. Was ist ein Rechenschieber?

Ein Rechenschieber oder Schieberlineal (sliding rule, règle logarithmique) (zu beziehen von Dennert und Pape, Hamburg und Altona) besteht im Wesentlichen aus zwei gleichen logarithmischen Rechenstäben, welche sich mit ihren Scalen unmittelbar berühren, so daß ein Verschieben des einen Rechenstabes an dem andern ein bequemes Addiren und Subtrahiren der Mantissenstrecken gestattet. Um das Gleiten der beiden Scalen an einander sicher zu machen, ist der zweite Rechenstab (der Schieber) schwalbenschwanzförmig in den ersten (den Stab) eingelassen, so daß die Scalen beider in eine Ebene fallen. Der Schieber trägt zweimal die Theilung des Rechenstabes; die obere Theilung gleitet an einer ganz gleichen, die untere an einer doppelt so großen Theilung des Stabes hin. Die letztere giebt, wenn Schieber und Stab mit ihren Anfangspunkten zusammenstehen, unmittelbar die Quadratwurzelwerthe zu den Theilstrichen der anderen Scalen an (Fig. 7).

Durch solche Verdoppelung des Rechenstabes wird der immerhin unbequeme Gebrauch des Zirkels entbehrlich und dadurch der Rechenschieber zu einem durch Einfachheit wie Leistung gleich ausgezeichneten Werkzeuge der mechanischen Rechnung, als welches er besonders in England und Frankreich allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Man hat auch Rechenscheiben construirt, welche als zu einem Kreise zusammengebogene Rechenschieber zu betrachten sind. — Als Ersatz für den Rechenschieber hat Prof. Herrmann in Aachen „das graphische Einmaleins“, eine Rechentafel, entworfen, welche, eben so wie der im Jahre 1843 von Lalande erfundene Abacus, auf der logarithmischen Theilung der Linie beruht.

als zu
sind. —
Nachen
welche,
Abacus,

Nachtrag.

Siebenstellige Logarithmen der gebräuchlichsten Verzinsungsfactoren.

log 1,01	= 0,0043214	log 1,035	= 0,0149403
log 1,0125	= 0,0053950	log 1,03666 ..	= 0,0156391
log 1,015	= 0,0064660	log 1,0375	= 0,0159881
log 1,0175	= 0,0075344	log 1,038	= 0,0161974
log 1,02	= 0,0086002	log 1,04	= 0,0170333
log 1,0225	= 0,0096633	log 1,0425	= 0,0180761
log 1,025	= 0,0107239	log 1,045	= 0,0191163
log 1,0275	= 0,0117818	log 1,0475	= 0,0201540
log 1,03	= 0,0128372	log 1,05	= 0,0211893
log 1,032	= 0,0136797	log 1,0525	= 0,0222221
log 1,0325	= 0,0138901	log 1,055	= 0,0232525
log 1,0333 ...	= 0,0142404	log 1,0575	= 0,0242804
log 1,034	= 0,0145205	log 1,06	= 0,0253059

Bemerkungen: Bei Lösung von Aufgaben über Zins vom Zins mit fünfstelligen Logarithmen ist es wünschenswerth, den Logarithmus des Verzinsungsfactors auf mehr als fünf Stellen zu kennen, sobald man denselben noch mit der Zahl der Jahre zu multipliciren hat.

Nimmt man (wie in Aufgabe 72 erforderlich ist) aus Tafel II

log 1,045 = 0,01912, so ist 15 . log 1,045 = 0,28680.

Entnimmt man aber aus dem Nachtrage

log 1,045 = 0,0191163, so ist 15 . log 1,045 = 0,2867445.

Zum Zwecke der Weiterrechnung kürzt man jetzt dieses Resultat wieder auf fünf Stellen ab und rechnet 15 . log 1,045 = 0,28674. Es ist leicht einzusehen, daß man durch Benützung obiger Nachtragstabelle ein genaueres Gesamtergebn erhält.

Druck von J. J. Weber in Leipzig.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Illustrierte Katechismen

Belehrungen aus dem Gebiete der Wissenschaften, Künste und Gewerbe ic.

In Originalleinenbänden.

Ackerbau, praktischer. Von Wilhelm Hamm. Dritte Auflage, gänzlich umgearbeitet von H. G. Schmitter. Mit 138 Abbildungen. 1890. 3 Mark.

Agralkulturchemie. Von Dr. E. Wildt. Sechste Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1884. 3 Mark.

Alabasterschlägerei s. Liebhaberkünste.

Algebra, oder die Grundlehren der allgemeinen Arithmetik. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Richard Schurig. 1895. 3 Mark.

Altersversicherung s. Invaliditätsversicherung.

Anstandslehre s. Ton, der gute.

Appretur s. Spinnerei.

Arbeiterversicherung s. Alters-, Invaliditäts-, Kranken- bez. Unfallversicherung.

Archäologie. Uebersicht über die Entwicklung der Kunst bei den Völkern des Alterthums von Dr. Ernst Kroker. Mit 3 Tafeln und 127 Abbildungen. 1888. 3 Mark.

Archivkunde s. Registratur.

Arithmetik. Kurzgefaßtes Lehrbuch der Rechenkunst für Lehrende und Lernende von E. Schid. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Max Meyer. 1889. 3 Mark.

Ästhetik. Belehrungen über die Wissenschaft vom Schönen und der Kunst von Robert Prölß. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 3 Mark.

Astronomie. Belehrungen über den gestirnten Himmel, die Erde und den Kalender von Dr. Hermann F. Klein. Achte, vielfach verbesserte Auflage. Mit einer Sternkarte und 163 Abbildungen. 1893. 3 Mark.

Aegen s. Liebhaberkünste.

Aufsatz, schriftlicher, s. Stilistik.

Auswanderung. Kompaß für Auswanderer nach europäischen Ländern, Asien, Afrika, den deutschen Kolonien, Australien, Süd- und Zentralamerika, Mexiko, den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada. Siebente Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Gustav Meinecke. Mit 4 Karten und einer Abbildung. 1896. 2 Mark 50 Pf.

Bankwesen. Von Dr. E. Gleisberg. Mit 4 Chefformularen und einer Uebersicht über die deutschen Notenbanken. 1890. 2 Mark.

Baukonstruktionslehre. Mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten. Von B. Lange. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 479 Abbildungen und 3 Tafeln. 1898. 4 Mark 50 Pf.

Baukunst, oder Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart von Dr. Ed. Freyherrn von Sacken. Dreizehnte Auflage. Mit 103 Abbildungen. 1898. 2 Mark.

Baustofflehre. Von Walther Lange. Mit 162 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.

Beleuchtung s. Heizung.

Bergbaukunde. Von G. Köhler. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 224 Abbildungen. 1898. 4 Mark.

Bergsteigen. — Katechismus für Bergsteiger, Gebirgstouristen und Alpenreisende von Julius Meurer. Mit 22 Abbildungen. 1892. 3 Mark.

- Bewegungsspiele für die deutsche Jugend.** Von J. C. Lion und J. S. Wortmann. Mit 29 Abbildungen. 1891. 2 Mark.
- Bibliothekshehre** mit bibliographischen und erläuternden Anmerkungen. Neubearbeitung von Dr. Julius Fehldts Katechismus der Bibliothekshehre von Dr. Armin Gräfel. Mit 33 Abbildungen und 11 Schrifttafeln. 1890. 4 Mark 50 Pf.
- Bienenkunde und Bienenzucht.** Von G. Kirjien. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage, herausgegeben von J. Kirjien. Mit 51 Abbildungen. 1887. 2 Mark.
- Bierbrauerei.** Hilfsbüchlein für Brauereipraktiker und Studierende von M. Brandauer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- Bildhauerei** für den kunstliebenden Laien. Von Rudolf Maison. Mit 63 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Bläscherei** s. Wäscherei zc.
- Blumenzucht** s. Glergärtnerei.
- Börsen- und Bankwesen.** Auf Grund der Bestimmungen des neuen Börsen- und Depotgesetzes bearbeitet von Georg Schweizer. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bossieren** s. Viehhäbberkünste.
- Botanik, allgemeine.** Zweite Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. E. Dennert. Mit 260 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Botanik, landwirtschaftliche.** Von Karl Müller. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet von R. Herrmann. Mit 4 Tafeln und 48 Abbildungen. 1876. 2 Mark.
- Brandmalerei** s. Viehhäbberkünste.
- Briefmarkenkunde und Briefmarkensammeln.** Von B. Suppantjisch. Mit 1 Porträt und 7 Textabbildungen. 1896. 3 Mark.
- Bronzemalerei** s. Viehhäbberkünste.
- Buchdruckerkunst.** Von A. Waldow. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 43 Abbildungen und Tafeln. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Buchführung, kaufmännische.** Von Oskar Klemich. Fünfte, durchgegebene Auflage. Mit 7 Abbildungen und 3 Wechselnformularen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Buchführung, landwirtschaftliche.** Von Prof. Dr. R. Birnbau. 1879. 2 Mark.
- Bürgerliches Gesetzbuch** s. Gesetzbuch.
- Chemie.** Von Prof. Dr. G. Hirtzel. Siebente, vermehrte Auflage. Mit 35 Abbildungen. 1894. 4 Mark.
- Chemikalienkunde.** Eine kurze Beschreibung der wichtigsten Chemikalien des Handels. Von Dr. G. Sepp. 1880. 2 Mark.
- Chronologie.** Mit Beschreibung von 33 Kalendern verschiedener Völker und Zeiten von Dr. Wolf Drechsler. Dritte, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. 1881. 1 Mark 50 Pf.
- Correspondance commerciale** par J. Forest. D'après l'ouvrage de même nom en langue allemande par C. F. Findeisen. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Dampfessel, Dampfmaschinen und andere Wärmemotoren.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle von Th. Schwarze. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 268 Abbildungen und 13 Tafeln. 1897. 4 Mark 50 Pf.
- Darwinismus.** Von Dr. Otto Zacharias. Mit dem Porträt Darwins. 30 Abbildungen und 1 Tafel. 1892. 2 Mark 50 Pf.
- Deismalerei** s. Viehhäbberkünste.
- Differential- und Integralrechnung.** Von Franz Bendt. Mit 39 Figuren. 1896. 3 Mark.
- Dogmatik.** Von Prof. Dr. Georg Runze. 1897. 4 Mark.
- Drainierung und Entwässerung des Bodens.** Von Dr. William Löbe. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 92 Abbildungen. 1881. 2 Mark.
- Dramaturgie.** Von Robert Präuß. 1877. 3 Mark.
- Drogenkunde.** Von Dr. G. Sepp. Mit 30 Abbildungen. 1879. 2 Mark 50 Pf.
- Einjährig-Freiwillige.** — Der Weg zum Einjährig-Freiwilligen und zum Offizier des Beurlaubtenstandes in Armee und Marine. Von Oberstleutnant J. D. Moritz Erner. Zweite Auflage. 1897. 2 Mark.
- Eissegeln und Eisspiele** s. Wintersport.
- Elektrochemie.** Von Dr. Walther Löb. Mit 43 Abbildungen. 1897. 3 Mark.

Elektrotechnik. Ein Lehrbuch für Praktiker, Techniker und Industrielle von Th. Schwabe. Sechste, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 256 Abbildungen. 1896. 4 Mark 50 Pf.

Entwässerung u. Drainierung.

Esthet. Von Friedrich Kirchner. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. 1898. 3 Mark.

Familienhäuser für Stadt und Land als Fortsetzung von „Villen und kleine Familienhäuser“. Von G. Aker. Mit 110 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 6 in den Text gedruckten Figuren. 1898. 5 Mark.

f. auch Villen.

Farbenschre. Von Ernst Berger. Mit 40 Abbildungen und 8 Farbenschemen. 1898. 4 Mark 50 Pf.

Färberei und Zeugdruck. Von Dr. Hermann Grothe. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 78 Abbildungen. 1885. 2 Mark 50 Pf.

Farbwarenkunde. Von Dr. G. Hepp. 1881. 2 Mark.

Feldbuchkunst. Von Dr. C. Pietzsch. Sechste Auflage. Mit 75 in den Text gedruckten Abbildungen. 1897. 1 Mark 80 Pf.

Feuerwerkerei f. Luftfeuerwerkerei.

Finanzwissenschaft. Von Alois Bischof. Sechste, verbesserte Auflage. 1898. 2 Mark.

Fischzucht, künstliche, und Teichwirtschaft. Wirtschaftslehre der zahmen Fischerei von E. A. Schroeder. Mit 52 Abbildungen. 1889. 2 Mark 50 Pf.

Flachsbau und Flachsbereitung. Von R. Sonntag. Mit 12 Abbildungen. 1872. 1 Mark 50 Pf.

Flöte und Flötenspiel. Ein Lehrbuch für Flötenbläser von Maximilian Schwedler. Mit 22 Abbildungen und vielen Notenbeispielen. 1897. 2 Mark 50 Pf.

Forstbotanik. Von F. Fischbach. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 79 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.

Freimaurerei. Von Dr. Willem Smitt. 1891. 2 Mark.

Galvanoplastik und Galvanostegie. Ein Handbuch für das Selbststudium und den Gebrauch in der Werkstatt von G. Seelhorst. Dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. G. Langbein. Mit 43 Abbildungen. 1888. 2 Mark.

Gartenbau f. Nutz-, Zier-, Zimmergärtnerei, Rosenzucht und Obstverwertung. **Gebärdensprache** f. Muntl.

Gedächtniskunst oder Mnemotechnik. Von Hermann Rothe. Achte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. G. Pietzsch. 1897. 1 Mark 50 Pf.

Geflügelzucht. Ein Merkbüchlein für Liebhaber, Züchter und Aussteller schönen Rasengeflügels von Bruno Dürigen. Mit 40 Abbildungen und 7 Tafeln. 1890. 4 Mark.

Gemäldeskunde. Von Dr. Th. v. Frimmel. Mit 28 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.

Gemüsebau f. Nutzgärtnerei.

Geographie. Fünfte Auflage, gänzlich umgearbeitet von Friedrich Trau-
müller. [Unter der Presse.]

Geographie, mathematische. Zweite Auflage, umgearbeitet und verbessert von Dr. Hermann J. Klein. Mit 113 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.

Geologie. Von Dr. Hippolyt Haas. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 157 Abbildungen und 1 Tafel. 1898. 3 Mark.

Geometrie, analytische. Von Dr. Max Friedrich. Mit 56 Abbildungen. 1881. 2 Mark 40 Pf.

Geometrie, ebene und räumliche. Von Prof. Dr. R. Ed. Heßke. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen und 2 Tabellen. 1892. 3 Mark.

Gesangskunst. Von F. Sieber. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1894. 2 Mark 50 Pf.

Geschichte, allgemeine, f. Weltgeschichte.

Geschichte, deutsche. Von Wilhelm Kenzler. 1879. Kartontert 2 Mark 50 Pf.

- Gesetzbuch, Bürgerliches, nebst Einführungsgegesetz.** Textausgabe mit Sachregister. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Gesetzgebung des Deutschen Reiches** f. Reich, das Deutsche.
- Gesundheitslehre, naturgemäße, auf physiologischer Grundlage.** Siebzehn Vorträge von Dr. Fr. Scholz. Mit 7 Abbildungen. 1884. 3 Mark 50 Pf.
(Unter gleichem Titel auch Band 20 von Webers Illust. Gesundheitsbüchern.)
- Girwesen.** Von Karl Berger. Mit 21 Formularen. 1881. 2 Mark.
- Gobelinmalerei** f. Porzellanmalerei und Liebhaberkünste.
- Glasradieren** f. Liebhaberkünste.
- Gobelinmalerei** f. Liebhaberkünste.
- Gravieren** f. Liebhaberkünste.
- Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich** nebst Einführungsgegesetz. Textausgabe mit Sachregister. 1897. 2 Mark.
- Handelsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Mit 66 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Handelsrecht, deutsches, nach dem Allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuche** von Robert Fischer. Dritte, umgearbeitete Auflage. 1885. 1 Mark 50 Pf.
- Handelswissenschaft.** Von A. Krenz. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Gust. Rothbaum und Ed. Deimel. 1890. 2 Mark.
- Heerwesen, deutsches.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Moritz Exner. Mit 7 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Heizung, Beleuchtung und Ventilation.** Von Th. Schwanke. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 209 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Heraldik.** Grundzüge der Wappenkunde von Dr. Ed. Freyh. v. Sacken. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 215 Abbildungen. 1893. 2 Mark.
- Holzmalerei, -schlāgerei** f. Liebhaberkünste.
- Hornschlāgerei** f. Liebhaberkünste.
- Hufbeschlag.** Zum Selbstunterricht für jedermann. Von E. Th. Walther. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1889. 1 Mark 50 Pf.
- Hunderassen.** Von Franz Reichler. Mit 42 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Hüttenkunde, allgemeine.** Von Dr. E. F. Dürre. Mit 209 Abbildungen. 1877. 4 Mark 50 Pf.
- Intarsiaschnitt** f. Liebhaberkünste.
- Integralrechnung** f. Differential- und Integralrechnung.
- Invalidentät- und Altersversicherung.** Von Georg Wengler. 1898. 2 Mark.
- Jagdkunde.** — Katechismus für Jäger und Jagdfreunde von Franz Reichler. Mit 33 Abbildungen. 1891. 2 Mark 50 Pf.
- Kalenderkunde.** Belehrungen über Zeitrechnung, Kalenderwesen und Feste von D. Freyh. von Reinsberg-Düringsfeld. Mit 2 Tafeln. 1876. 1 Mark 50 Pf.
- Kellerwirtschaft** f. Weinbau.
- Kerbschnitt** f. Liebhaberkünste.
- Kindergärtnerei, praktische.** Von Fr. Seidel. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 35 Abbildungen. 1887. 1 Mark 50 Pf.
- Kirchengeschichte.** Von Friedr. Kirchner. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Klavierpiel.** Von Fr. Taylor. Deutsche Ausgabe von Math. Stegmayer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1893. 2 Mark.
- Knaubhandarbeit.** Ein Handbuch des erziehlischen Arbeitsunterrichts von Dr. Woldegar Göke. Mit 69 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Kompositionslehre.** Von J. C. Lobe. Sechste Auflage. Mit vielen Musikbeispielen. 1895. 2 Mark.
- Korlarbeit** f. Liebhaberkünste.
- Korrespondenz, kaufmännische, in deutscher Sprache.** Von E. F. Findeisen. Fünfte, vermehrte Auflage, zum dritten Male bearbeitet von Franz Hahn. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- in französischer Sprache f. Correspondance commerciale.
- Kostümkunde.** Von Wolsq. Quinde. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 459 Kostümfiguren in 152 Abbildungen. 1896. 4 Mark 50 Pf.
- Krankenversicherung.** Von Georg Wengler. 1898. 2 Mark.
- Kriegsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Mit 126 Abbildungen. 1890. 3 Mark.

- Kulturgegeschichte.** Von J. S. Honegger. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 2 Mark.
- Kunstgeschichte.** Von Bruno Bucher. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 276 Abbildungen. 1895. 4 Mark.
- Lederschnitt** f. Liebhaberkünste.
- Liebhaberkünste.** Von Wanda Friedrich. Mit 250 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Litteraturgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Ad. Stern. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1892. 3 Mark.
- Litteraturgeschichte, deutsche.** Von Dr. Paul Möbius. Siebente, verbesserte Auflage von Dr. Gotthold Klee. 1896. 2 Mark.
- Logarithmen.** Von Prof. Max Meyer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 7 in den Text gedruckten Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Logik.** Von Friedr. Kirchner. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 36 Abbildungen. 1890. 2 Mark 50 Pf.
- Ruffenververerei.** Kurzer Lehrgang für die gründliche Ausbildung in allen Theilen der Pyrotechnik von C. A. von Rida. Mit 124 Abbildungen. 1883. 2 Mark.
- Malerei.** Von Karl Kaupp. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 50 Abbildungen und 4 Tafeln. 1898. 3 Mark.
- f. auch Liebhaberkünste, Porzellan- und Glasmalerei.
- Marine** f. Handels- bez. Kriegsmarine.
- Marineidekunst.** Von D. Brathuhn. Mit 174 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Mechanik.** Von Ph. Huber. Sechste Auflage, den Fortschritten der Technik entsprechend neu bearbeitet von Walter Lange. Mit 196 Abbildungen. 1897. 3 Mark 50 Pf.
- Metalläßen, -schlagen, -treiben** f. Liebhaberkünste.
- Meteorologie.** Von Prof. Dr. W. J. van Beber. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 63 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Mikroskopie.** Von Prof. Carl Chun. Mit 97 Abbildungen. 1885. 2 Mark.
- Milchwirtschaft.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 23 Abbildungen. 1884. 3 Mark.
- Mimik und Gebärdenprache.** Von Karl Kraup. Mit 60 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Mineralogie.** Von Dr. Eugen Hussak. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 154 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Münzkunde.** Von S. Dannenberg. Mit 11 Tafeln Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Musik.** Von J. C. Lobe. Sechszwanzigste Auflage. 1896. 1 Mark 50 Pf.
- Musikgeschichte.** Von H. Muißol. Mit 15 Abbildungen und 34 Notenbeispielen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. 2 Mark 50 Pf.
- Musikinstrumente.** Von Richard Hofmann. Fünfte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 189 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Musterschutz** f. Patentwesen.
- Mythologie.** Von Dr. E. Kroker. Mit 73 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Nagelarbeit** f. Liebhaberkünste.
- Naturlehre.** Erklärung der wichtigsten physikalischen, meteorologischen und chemischen Erscheinungen des täglichen Lebens von Dr. C. E. Brewer. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 53 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Nivellierkunst.** Von Prof. Dr. C. Pietzsch. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 61 Abbildungen. 1895. 2 Mark.
- Nunismatik** f. Münzkunde.
- Nussgärtnerei.** Grundzüge des Gemüß- und Obstbaues von Hermann Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Weisshöft. Mit 63 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Obstbau** f. Nussgärtnerei.
- Obstverwertung.** Anleitung zur Behandlung und Aufbewahrung des frischen Obstes, zum Dörren, Einkochen und Einmachen, sowie zur Wein-, Most-, Brantwein- und Essigbereitung aus den verschiedensten Obst- und Beerenarten von Johannes Weisshöft. Mit 45 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Orden** f. Ritter- und Verdienstorden.

- Orgel.** Erklärung ihrer Struktur, besonders in Beziehung auf technische Behandlung beim Spiel von G. F. Richter. Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Hans Menzel. Mit 25 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Ornamentik.** Leitsaden über die Geschichte, Entwicklung und die charakteristischen Formen der Verzierungsstile aller Zeiten von F. Kämpf. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 131 Abbildungen. 1896. 2 Mark.
- Pädagogik.** Von Lic. Dr. Fr. Kirchner. 1890. 2 Mark.
- Paläographie** s. Urkundenlehre.
- Paläontologie** s. Versteinungskunde.
- Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz** von Otto Sad. Mit 3 Abbildungen. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Perspektive, angewandte.** Nebst Erläuterungen über Schattenkonstruktion und Spiegelbilder von Mag. Kleiber. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 145 in den Text gedruckten und 7 Tafeln Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Petrefaktenkunde** s. Versteinungskunde.
- Petrographie.** Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildungsweise der Gesteine von Dr. J. Blaaß. Mit 40 Abbildungen. 1882. 2 Mark.
- Philosophie.** Von J. G. v. Kirchmann. Vierte, durchgesehene Auflage. 1897. 3 Mark.
- Philosophie, Geschichte der,** von Thales bis zur Gegenwart. Von Lic. Dr. Fr. Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 4 Mark.
- Photographie.** Anleitung zur Erzeugung photographischer Bilder von Dr. J. Schiaupf. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Phrenologie.** Von Dr. G. Schewe. Achte Auflage. Mit Titelbild und 18 Abbildungen. 1896. 2 Mark.
- Physik.** Von Dr. J. Kollert. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 273 Abbildungen. 1895. 4 Mark 50 Pf.
- Poetik, deutsche.** Von Dr. J. Minckwitz. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1877. 1 Mark 80 Pf.
- Porzellan- und Glasmalerei.** Von Robert Ulke. Mit 77 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Projektionslehre.** Mit einem Anhange, enthaltend die Elemente der Perspektive. Von Julius Hoch. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 121 Abbildungen. 1898. 2 Mark.
- Psychologie.** Von Fr. Kirchner. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 3 Mark.
- Punzieren** s. Stechaberkünste.
- Pyrotechnik** s. Luftfeuerwerkerei.
- Radsfahrport.** Von Dr. Karl Biesenthal. Mit 1 Titelbild und 104 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Raumberechnung.** Anleitung zur Größenbestimmung von Flächen und Körpern jeder Art von Dr. C. Biesch. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 55 Abbildungen. 1888. 1 Mark 80 Pf.
- Rebentkultur** s. Weinbau.
- Rechenkunst** s. Arithmetik.
- Rechtschreibung, neue deutsche.** Von Dr. G. A. Salfeld. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Rechenkunst.** Anleitung zum mündlichen Vortrage von Roderich Benedikt. Fünfte Auflage. 1896. 1 Mark 50 Pf.
- Registratur- und Archivkunde.** Handbuch für das Registratur- und Archivwesen bei den Reichs-, Staats-, Hof-, Kirchen-, Schul- und Gemeindebehörden, den Rechtsanwälden u., sowie bei den Staatsarchiven von Georg Holtinger. Mit Beiträgen von Dr. Friedr. Leist. 1883. 3 Mark.
- Reich, das Deutsche.** Ein Unterrichtsbuch in den Grundsätzen des deutschen Staatsrechts, der Verfassung und Gesetzgebung des Deutschen Reiches von Dr. Wilh. Zeller. Zweite, vielfach umgearbeitete und erweiterte Auflage. 1880. 3 Mark.
- Reinigung** s. Wäscherei.
- Ritter- und Verdienstorden** aller Kulturstaaten der Welt innerhalb des 19. Jahrhunderts. Auf Grund amtlicher und anderer zuverlässiger Quellen zusammengestellt von Maximilian Gritzner. Mit 760 Abbildungen. 1893. 9 Mark, in Pergamenteinband 12 Mark.

- Rosenzucht.** Vollständige Anleitung über Zucht, Behandlung und Verwendung der Rosen im Lande und in Töpfen von Hermann Jäger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von P. Lambert. Mit 70 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Ruder- und Segelsport.** Von Otto Gusti. Mit 66 Abbildungen und einer Karte. 1898. 4 Mark.
- Schachspielkunst.** Von R. J. C. Portius. Erste Auflage. 1895. 2 Mark.
- Schlitten-, Schlittschuh- und Schneeschuhsport** f. Winterport. Schnikerei f. Liebhaberkünste.
- Schreibunterricht.** Dritte Auflage, neu bearbeitet von Georg Funk. Mit 82 Figuren. 1893. 1 Mark 50 Pf.
- Schwimmkunst.** Von Martin Schwägerl. Zweite Auflage. Mit 111 Abbildungen. 1897. 2 Mark.
- Segelsport** f. Ruder- und Segelsport.
- Sittenlehre** f. Ethik.
- Sozialismus, moderner.** Von Max Haushofer. 1896. 3 Mark.
- Sphragistik** f. Urkundenlehre.
- Spinnerei, Weberei und Appretur.** Lehre von der mechanischen Verarbeitung der Gespinnstfasern. Dritte, bedeutend vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. A. Ganswindt. Mit 196 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Sprachlehre, deutsche.** Von Dr. Konrad Michelsen. Vierte Auflage, herausgegeben von Friedrich Redderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Staatsrecht** f. Reich, das Deutsche.
- Statik.** Mit besonderer Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden von Valther Lange. Mit 284 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Steinäsen, -mosaik** f. Liebhaberkünste.
- Stenographie.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende der Stenographie im allgemeinen und des Systems von Gabelsberger im besonderen von Prof. G. Krieg. Zweite, vermehrte Auflage. 1888. 2 Mark 50 Pf.
- Stilkarten** f. Baustile.
- Stilkunst.** Eine Anweisung zur Ausarbeitung schriftlicher Aufsätze von Dr. Konrad Michelsen. Zweite, durchgesehene Auflage, herausgegeben von Ed. Michelsen. 1889. 2 Mark.
- Tanzkunst.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende nebst einem Anhang über Choreographie von Bernhard Kleinm. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 82 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Technologie, mechanische.** Von A. v. Söhring. Mit 163 Abbildungen. 1888. 4 Mark.
- Teichwirtschaft** f. Fischzucht.
- Telegraphie, elektrische.** Von Prof. Dr. R. Ed. Reissche. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 315 Abbildungen. 1883. 4 Mark.
- Vierzucht, landwirtschaftliche.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 20 Abbildungen. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Von, der gute, und seine Sitte.** Von Eufemia v. Adlersfeld geb. Gräfin Balleström. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1895. 2 Mark.
- Zeichenschau.** Von F. W. Ruffert. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 52 Abbildungen. 1895. 1 Mark 80 Pf.
- Trigonometrie.** Von Franz Wendt. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 42 Figuren. 1894. 1 Mark 80 Pf.
- Turnkunst.** Von Dr. M. Kloss. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 100 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Uhrmacherkunst.** Von F. W. Ruffert. Dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 229 Abbildungen und 7 Tabellen. 1885. 4 Mark.
- Unfallversicherung.** Von Georg Wengler. 1898. 2 Mark.
- Uniformkunde.** Von Richard Knüttel. Mit über 1000 Einzelfiguren auf 100 Tafeln, gezeichnet vom Verfasser. 1896. 6 Mark.
- Urkundenlehre.** — Katechismus der Diplomatik, Paläographie, Chronologie und Sphragistik von Dr. Fr. Leitz. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 6 Tafeln Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Ventilation** f. Heizung.
- Verfassung des Deutschen Reiches** f. Reich, das Deutsche.

- Versicherungswesen.** Von Oskar Demcke. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. 2 Mark 40 Pf.
- Verkunst, deutsche.** Von Dr. Oederich Benediz. Dritte, durchgesehene und verbesserte Auflage. 1894. 1 Mark 50 Pf.
- Versteinerungskunde** (Petrefaktienkunde, Paläontologie). Von Hippolyt Haas. Mit 178 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Villen und kleine Familienhäuser.** Von Georg Nier. Mit 112 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 23 in den Text gedruckten Figuren. Sechste Auflage. 1897. 5 Mark.
- (Fortsetzung dazu s. Familienhäuser für Stadt und Land.)
- Völkerkunde.** Von Dr. Heinrich Schurz. Mit 67 Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Völkerrecht.** Mit Rücksicht auf die Zeit- und Streitfragen des internationalen Rechtes. Von A. Bishof. 1877. 1 Mark 50 Pf.
- Volkswirtschaftslehre.** Von Hugo Schöber. Fünfte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. Ed. O. Schulze. 1896. 4 Mark.
- Vortrag, mündlicher, f. Redekunst.**
- Wappenkunde f. Heraldik.**
- Warenkunde.** Von E. Schif. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, neu bearbeitet von Dr. G. Heppel. 1886. 3 Mark.
- Warenzeichenschutz f. Patentwesen.**
- Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.** Von Dr. Herm. Grothe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1884. 2 Mark.
- Weberei f. Spinnerei.**
- Wechselrecht, allgemeines deutsches.** Mit besonderer Berücksichtigung der Abweichungen und Zusätze der österreichischen und ungarischen Wechselordnung und des eidgenössischen Wechsel- und Credogesetzes. Von Karl Arenz. Dritte, ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1884. 2 Mark.
- Weinbau, Nebenernter und Weinbereitung.** Von Fr. Jaf. Dochnahl. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Anhang: Die Kellereiwirtschaft. Von M. v. Babo. Mit 55 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Weltgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Theodor Fritze. Zweite Auflage. Mit 5 Stammtafeln und einer tabellarischen Uebersicht. 1884. 3 Mark.
- Wintersport.** Von Max Schneider. Mit 140 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Zugdruck f. Färberei.**
- Ziergärtnerei.** Belehrung über Anlage, Ausschmückung und Unterhaltung der Gärten, sowie über Blumenzucht von Herm. Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 76 Abbildungen. 1889. 2 Mark 50 Pf.
- Zimmergärtnerei.** Nebst einem Anhang über Anlage und Ausschmückung kleiner Gärten an den Wohngebäuden. Von M. Lebl. Mit 56 Abbildungen. 1890. 2 Mark.
- Zoologie.** Von Dr. C. G. Siebel. Mit 124 Abbildungen. 1879. 2 Mark 50 Pf.

Nerzeichnisse mit ausführlicher Inhaltsangabe jedes einzelnen Bandes
nebst Schlagwortregister stehen auf Wunsch kostenfrei zur Verfügung.

Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber in Leipzig

Rendnitzerstrasse 1—7.

(Juli 1898.)

Druck von J. J. Weber in Leipzig.

nd ver-
40 G.
gelehrte
50 G.
vvelch
3 Mark.
Abhandlung
en Text
6 Mark.

1833.
Mark.
ationalen
t 50 G.
ene und
4 Mark.

Auflage.
3 Mark.

Zweite,
2 Mark.

ung der
ordnung
Kreni.
2 Mark.
schabl.
de Kellere
rt 50 G.
auflage.
Mark.
3 Mark.

itung der
vermehrte
rt 50 G.
schmiedung
Abhandlung.
2 Mark.
art 50 G.

Bandes
rtigung.

ipzig



Stadtbibliothek Wuppertal



1 25 02103 0 062

Inches
1
2
3
4
5
6
7
8

Centimetres
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black



B.I.G.

A 1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18 19

Grauskala #13

C Y M

B.I.G.

Stadtbibliothek Wuppertal



1 25 02103 0 062

Für Familien und Lesestube, Bibliotheken,
Hotels, Cafés und Restaurationen.

Einladung zum Abonnenten auf die

Illustrirte Zeitung

Wöchentliche Nachrichten
über alle

Begebenheiten, Ereignisse und Perso-
nalitäten der Gegenwart,
über

Landesgeschichte, öffentliches und gesell-
schaftliches Leben, Wissenschaft und Kunst,
Macht, Theater und Mode.

Jeden Donnerstag aus dem Bureau von
Münchener Pl. 21. Kollatorien.

Mittheilung über 1000 Original-Abbildungen.
Probestammern gratis und franco.

Abonnement-Preis vierteljährlich 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und
Postämter.

Kreuz.

Expedition der Illustrirten Zeitung
J. J. Weber.