UNIVERSITÄTS BIBLIOTHEK WUPPERTAL
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Universitätsbibliothek Wuppertal

Katechismus der Logarithmen

Meyer, Max

Leipzig, 1898

Dritte Abtheilung. Beispiele der Anwendung der Logarithmen

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

Visual Library

Dritte Abtheilung.

Beispiele der Anwendung der Logarithmen.

Producte, Quotienten, Potenzen und Wurzeln.

(Siehe Frage 22.)

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

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

$$\begin{aligned} + \log 1{,}42 &= 0{,}15\,229, \\ + \log 0{,}56 &= 0{,}74\,819 - 1, \\ + \log 0{,}89 &= 0{,}94\,939 - 1 \\ \hline \log (\text{Rauminhalt}) &= 0{,}84\,987 - 1 \end{aligned}$$

Rauminhalt = 0,70 773 cbm.

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

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

$$\begin{aligned} + \log 544{,}6 &= 2{,}73\,608 \\ - \log 27{,}41 &= 1{,}43\,791 \\ \hline \log (\text{Breite}) &= 1{,}29\,817 \end{aligned}$$

Breite = 19,869 m.

57. Welches ist der Werth folgender Ausdrücke:

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

a) $$\frac{0{,}47 \,.\, 2723 \,.\, \frac{5}{8}}{619{,}1 \,.\, 1{,}004 \,.\, \frac{3}{7}} = \frac{0{,}47 \,.\, 2723 \,.\, 55 \,.\, 7}{619{,}1 \,.\, 1{,}004 \,.\, 2 \,.\, 8};$$

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

Werth des Ausdruckes = 49,545.

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

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

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?

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

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

$$\left.\begin{array}{rl} 2 \cdot \log 0{,}64 & = \bar{9},61\,236 \\ \log \pi & = 0{,}49\,715 \\ \log 2{,}03 & = 0{,}30\,750 \\ \log 0{,}81 & = \bar{9},90\,849 \\ \log 1000 & = 3{,}00\,000 \\ \text{D. E. } \log 4 & = \bar{9},39\,794 \end{array}\right\} \text{(Fr. 49.)}$$

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

Gewicht = 528,98 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?

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

$$\left.\begin{array}{rl} \log 1717 & = 3{,}23\,477 \\ 3 \cdot \log 1717 & = 9{,}70\,431 \\ \log \pi & = 0{,}49\,715 \\ \text{D. E. } \log 6 & = \bar{9},22\,185 \end{array}\right\}$$

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

Inhalt = 2 650 000 000 Kubikmeilen.

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

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

$$\begin{array}{rl} \log 78{,}6 & = 1{,}89\,542 \\ -\log \pi & = 0{,}49\,715 \end{array}$$

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

$$\left.\begin{array}{rl} \frac{1}{2} \cdot \log \frac{78{,}6}{\pi} & = 0{,}69\,914 \\ \log 2 & = 0{,}30\,103 \end{array}\right\}$$

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

Durchmesser = 10 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.)

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

$$\log 1250 = 3,09\,691$$
$$-\log 10,4 = 1,01\,703$$
$$\log \frac{1250}{10,4} = 2,07\,988$$
$$\frac{1}{3}\cdot\log\frac{1250}{10,4} = 0,69\,329$$

Kante = 4,935 cm.

62. Folgende Ausdrücke sind zu berechnen:

a) $\dfrac{0,14\cdot 1,005^{18}\cdot\sqrt[11]{11,47}}{(\sqrt[3]{0,079})^{7}\cdot\sqrt[11]{719,2:13,003}}$, b) $\dfrac{(2,03^{4}+0,09^{3})\cdot\sqrt[5]{23,07}-41,5:3\frac{7}{11}}{810,3\cdot 1,008^{12}\cdot\sqrt[7]{17,4+\sqrt[3]{4,07^{2}}}}$.

a)

$$\log 1,005 = 0,00\,217 \quad \ldots\ldots\ 18\cdot\log 1,005 = 0,03\,906$$
$$\log 11,47 = 1,05\,956 \quad \ldots\ldots\ \frac{1}{2}\cdot\log 11,47 = 0,52\,978$$

$$\log 0,14 = \overline{9},14\,613$$

$$\log 0,079 = 0,89\,763-2$$
$$7\cdot\log 0,079 = 0,28\,341-8$$

oder, wegen folgender Division, $= 1,28\,341-9$ (Fr. 37, 2.)

$$\frac{7}{3}\cdot\log 0,079 = 0,42\,780-3 \ldots \text{D. E.}\ \frac{7}{3}\log 0,079 = \overline{12},57\,220$$

$$\log 719,2 = 2,85\,685$$
$$-\log 13,003 = 1,11\,404$$
$$\log(719,2:13,003) = 1,74\,281$$
$$\frac{1}{11}\cdot\log(719,2:13,003) = 0,15\,844 \ldots \text{D. E.}\ \frac{1}{11}\log\frac{719,2}{13,003} = \overline{9},84\,156$$

$$\log(\text{Ausdruck}) = 2,12\,873$$

Ausdruck = 134,5.

$\log 4{,}07 = 0{,}60\,959$
$2 \cdot \log 4{,}07 = 1{,}21\,918$
$\frac{2}{3} \cdot \log 4{,}07 = 0{,}40\,639$
Numerus $= 2{,}5\,491$

$+ 17{,}4$
$= 19{,}9\,491$

$\log 19{,}9\,491 = 1{,}29\,992$
$\frac{1}{7} \cdot \log 19{,}9\,491 = 0{,}18\,570$
$\log 1{,}008 = 0{,}00\,346$; $12 \cdot \log 1{,}008 = 0{,}04\,152$
$\log 810{,}3 = 2{,}90\,865$
$\log$ (Nenner d. Ausdr.) $= 3{,}13\,587$.

$\log$ (Ausdruck) $= \begin{cases} +1{,}30\,968 \\ -3{,}13\,587 \end{cases}$
$= 0{,}17\,381 - 2$

Ausdruck $= 0{,}01\,492$.

(Fr. 22, Beispiel.)

b)

$\log 2{,}03 = 0{,}30\,750$
$4 \cdot \log 2{,}03 = 1{,}23\,000$
Numerus $= 16{,}9824$

$\log 0{,}09 = 0{,}95\,424 - 2$
$3 \cdot \log 0{,}09 = 0{,}86\,272 - 4$
Numerus $= 0{,}000\,729$

$(2{,}03^4 + 0{,}09^3) = 16{,}983\,129$

$\log (2{,}03^4 + 0{,}09^3) = 1{,}23\,002$
$\log 23{,}07 = 1{,}36\,305$; $\frac{1}{5} \log 23{,}07 = 0{,}27\,261$

$\log \left\{ (2{,}03^4 + 0{,}09^3) \cdot \sqrt[5]{23{,}07} \right\} = 1{,}50\,263$

Numerus $= 31{,}8150$
$\log 41{,}5 = 1{,}61\,805$
$\log 11 = 1{,}04\,139$
D. E. $\log 40 = \overline{8}{,}39\,794$

$\log (41{,}5 : 3\frac{7}{11}) = 1{,}05\,738$

Numerus $= 11{,}4124$

Zähler des Ausdruckes $= 20{,}4026$

$\log$ (Zähler) $= 1{,}30\,968$.

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:

$$\log 3 = 0{,}47\,712$$
$$\log 2 = 0{,}30\,103$$
$$\log 7 = 0{,}84\,510$$
$$\log 2 + \log 7 + \log 3 = 1{,}62\,325;$$
$$5 \cdot \log 3 = 2{,}38\,560$$
$$3 \cdot \log 2 = 0{,}90\,309$$
$$5 \cdot \log 3 - 3 \cdot \log 2 = 1{,}48\,251;$$
$$x = \frac{1{,}48\,251}{1{,}62\,325} = \frac{148\,251}{162\,325};$$
$$\log 148\,251 = 5{,}17\,100$$
$$\log 162\,325 = 5{,}21\,039$$
$$\log x = 0{,}96061 - 1$$
$$x = 0{,}9324.$$

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: $\frac{1}{x+1} . \log 8 = \frac{3-x}{5} . \log 14$

$$5 . \log 8 = (2x - x^2 + 3) . \log 14$$

$$x^2 . \log 14 - 2x . \log 14 = 3 . \log 14 - 5 . \log 8$$

$$x^2 - 2x = 3 - 5 . \frac{\log 8}{\log 14}$$

$$x = 1 \pm \sqrt{\frac{4 . \log 14 - 5 . \log 8}{\log 14}}.$$

Berechnung des x:

$\log 14 = 1{,}14613$	$4 . \log 14 = 4{,}58452$
$\log 8 = 0{,}90309$	$5 . \log 8 = 4{,}51545$
	$4 . \log 14 - 5 . \log 8 = 0{,}06907$

$$\frac{4 . \log 14 - 5 . \log 8}{\log 14} = \frac{6907}{114613}$$

$\log 6907$	$= 3{,}83929$
$\log 114613$	$= 5{,}05923$
$\log \left(\frac{4 . \log 14 - 5 . \log 8}{\log 14} \right)$	$= 0{,}78006 - 2$
$\log \sqrt{\frac{4 . \log 14 - 5 . \log 8}{\log 14}}$	$= 0{,}39003 - 1$
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?

$$\text{Letztes Glied} = 400 . \left(\frac{7}{8}\right)^{30}$$

$$\log 7 = 0{,}84\,510$$
$$-\log 8 = 0{,}90\,309$$
$$\log \frac{7}{8} = 0{,}94\,201 - 1$$
$$30 \cdot \log \frac{7}{8} = 0{,}26\,030 - 2$$
$$\log 400 = 2{,}60\,206$$
$$\log (\text{letztes Glied}) = 0{,}86\,236$$

letztes Glied = 7,284.

67. Wie groß ist das Anfangsglied einer geom. Progression, wenn das letzte Glied 3072, der Exponent 2 und die Anzahl der Glieder 10 ist?

$$\text{Anfangsglied} = \frac{3072}{2^9}.$$

$$\log 3072 = 3{,}48\,742$$
$$\log 2 = 0{,}30\,103; \quad 9 \cdot \log 2 = 2{,}70\,927$$
$$\log (\text{Anfangsglied}) = 0{,}77\,815$$

Anfangsglied = 6.

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.

$$\text{Exponent} = \sqrt[6]{\frac{20\,480}{5}} = \sqrt[6]{4096}.$$

$$\log 4096 = 3{,}61\,236$$
$$\frac{1}{6} \cdot \log 4096 = 0{,}60\,206$$
$$\text{Exponent} = 4.$$

Die Progression ist daher folgende:

$5 \quad 5.4 \quad 5.4^2 \quad 5.4^3 \quad 5.4^4 \quad 5.4^5 \quad 20\,480 \; (= 5.4^6)$
oder $5 \quad 20 \quad 80 \quad 320 \quad 1280 \quad 5120 \quad 20\,480.$

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.)

$$\log 128 = 2{,}10721 \qquad \log 2 = 0{,}30103$$
$$\log 243 = 2{,}38561 \qquad \log 3 = 0{,}47712$$
$$\log\frac{128}{243} = 0{,}72160-1 \qquad \log\frac{2}{3} = 0{,}82391-1$$
$$\log 9 = 0{,}95424 \qquad \text{oder} = -0{,}17609$$
$$\log\left(\frac{128}{243}\right) - \log 9 = 0{,}76736-2 \qquad \frac{-1{,}23264}{-0{,}17609} = \frac{123264}{17609}$$
$$\text{oder} = -1{,}23264$$

$$\log 123264 = 5{,}09085$$
$$\log 17609 = 4{,}24574$$
$$\log\frac{123264}{17609} = 0{,}84511$$

$$\text{Numerus} = 7{,}000$$
$$+1$$
$$\text{Gliederanzahl} = 8.$$

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?

$$\text{Summe} = \frac{7\cdot(3^{10}-1)}{3-1} = \frac{7}{2}\cdot(3^{10}-1)$$

$$\log 3 = 0{,}47712$$
$$10 . \log 3 = 4{,}77120$$
$$\text{Numerus} = 59049$$
$$-1$$
$$(3^{10} - 1) = 59048$$
$$7 . (3^{10} - 1) = 413336$$
$$\frac{7}{2} . (3^{10} - 1) = 206668.$$

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

$$\frac{1 . (2^{64} - 1)}{2 - 1} = 2^{64} - 1.$$

Nun ist $\log 2 = 0{,}30103$
$64 . \log 2 = 19{,}26592$
also ungefähr $2^{64} = 18\,446\,700\,000\,000\,000\,000$;
genau ist $2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$.

Zinseszins- und Rentenrechnung.

72. Was wird aus einem Capitale von 1200 Mk., welches zu $4\frac{1}{2}$ Procent 15 Jahre lang auf Zinseszinsen ausgeliehen ist?

$$x = 1200 . 1{,}045^{15}$$

$\log 1{,}045 = 0{,}0191163$ (s. S. 181)
$15 . \log 1{,}045 = 0{,}28674$
$\log 1200 = 3{,}07918$
$\log x = 3{,}36592$

$x = 2322{,}32$ Mk.

73. In einer Stadt von 78209 Einwohnern vermehrt sich die Bevölkerung von Jahr zu Jahr um $3\frac{2}{3}$ Procent; wie viel Einwohner wird diese Stadt nach 21 Jahren haben?

$$x = 78209 \,.\, 1{,}034^{21}$$

$$\log 1{,}034 = 0{,}0145205$$
$$21 \,.\, \log 1{,}034 = 0{,}30493$$
$$\log 78209 = 4{,}89326$$
$$\log x = 5{,}19819$$
$$x = 157829.$$

74. Welches Capital wächst in 20 Jahren auf die Summe von 30000 Mk. an, wenn es zu $3\frac{1}{3}$ Procent auf Zinseszinsen ausgeliehen wird?

$$x = \frac{30000}{1{,}0333\,..^{20}}.$$

$$\log 30000 = 4{,}47712$$
$$\log 1{,}0333\,.. = 0{,}0142404; \quad 20 \,.\, \log 1{,}033\,.. = 0{,}28481$$
$$\log x = 4{,}19231$$
$$x = 15571 \text{ Mk.}$$

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 Zinseszinsen berücksichtigt werden?

$$x = \frac{5000}{1{,}035^{9}}.$$

$$\log 5000 = 3{,}69897$$
$$\log 1{,}035 = 0{,}0149403; \quad 9 \,.\, \log 1{,}035 = 0{,}13446$$
$$\log x = 3{,}56451$$
$$x = 3668{,}67 \text{ Mk.}$$

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 Zinseszinsen 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 Mk. auf Zinseszinsen zu $4\frac{1}{2}$ Proc., wenn es auf 3005 Mk. angewachsen war?

$$x = \frac{\log 3005 - \log 1000}{\log 1{,}045};$$
$$\log 3005 = 3{,}47784$$
$$\log 1000 = 3{,}00000$$
$$\log 3005 - \log 1000 = 0{,}47784$$
$$\log 1{,}045 = 0{,}01912$$
$$x = \frac{0{,}47784}{0{,}01912} = \frac{47784}{1912}$$

$$\log 47\,784 = 4{,}67\,929$$
$$\log 1912 = 3{,}28\,126$$
$$\log x = 1{,}39\,803$$

$$x = 25{,}00 \text{ Jahre.}$$

79. Wie lange muß ein Capital zu 5 Procent auf Zinseszinsen stehen, wenn es sich verdoppeln soll?

$$x = \frac{\log 2 - \log 1}{\log 1{,}05} = \frac{\log 2}{\log 1{,}05}.$$

$$\log 2 = 0{,}30\,103$$
$$\log 1{,}05 = 0{,}02\,119$$
$$x = \frac{0{,}30\,103}{0{,}02\,119} = \frac{30\,103}{2119}$$

$$\log 30\,103 = 4{,}47\,861$$
$$\log 2119 = 3{,}32\,613$$
$$\log x = 1{,}15\,248$$

$$x = 14{,}206 \text{ Jahre.}$$

80. Welches ist die Summe, mit welcher eine 15 Jahre nacheinander zu beziehende, jährliche Rente von 800 Mk. erworben werden kann, wenn Zinseszinsen zu 4 Procent gerechnet werden?

$$x = \frac{800 \,.\, (1{,}04^{15} - 1)}{1{,}04^{15} \,.\, (1{,}04 - 1)} = 20\,000 \,.\, \frac{1{,}04^{15} - 1}{1{,}04^{15}}.$$

$$\log 1{,}04 = 0{,}0170333$$
$$15 \,.\, \log 1{,}04 = 0{,}25\,550$$
$$\text{Numerus} = 1{,}80\,096$$
$$- 1{,}00\,000$$
$$1{,}04^{15} - 1 = 0{,}80\,096$$
$$\frac{1{,}04^{15} - 1}{1{,}04^{15}} = \frac{0{,}80\,096}{1{,}80\,096} = \frac{80\,096}{180\,096}$$

$$\log 80096 = 4{,}90361$$
$$\log 180096 = 5{,}25550$$
$$\log \frac{80096}{180096} = 0{,}64811 - 1$$
$$\log 20000 = 4{,}30103$$
$$\log x = 3{,}94914$$
$$x = 8894{,}8 \text{ Mk.}$$

81. In eine Sparkasse, welche $3\frac{1}{2}$ Procent Zinsen giebt, legt Jemand am Ende eines jeden Jahres 100 Mk. ein; wie groß ist die ersparte Summe nach Verlauf von 25 Jahren?

$$x = \frac{100 \,.\, (1{,}035^{25} - 1)}{1{,}035 - 1};$$
$$\log 1{,}035 = 0{,}0149403$$
$$25 \,.\, \log 1{,}035 = 0{,}37351$$
$$\text{Numerus} = 2{,}36326$$
$$- 1{,}00000$$
$$1{,}035^{25} - 1 = 1{,}36326$$
$$100 \,.\, (1{,}035^{25} - 1) = 136{,}326$$
$$x = \frac{136{,}326}{0{,}035} = \frac{136326}{35}$$
$$\text{also } x = 3895{,}03 \text{ Mk.}$$

82. Jemand besitzt ein Capital von 18000 Mk. 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?

$$x = \frac{18000 \,.\, 1{,}05^{20} \,.\, (1{,}05 - 1)}{1{,}05^{20} - 1} = \frac{900 \,.\, 1{,}05^{20}}{1{,}05^{20} - 1};$$

$$\log 1{,}05 = 0{,}0211893$$
$$20 \,.\, \log 1{,}05 = 0{,}42379$$
$$\text{Numerus} = 2{,}6533$$
$$- 1{,}00000$$
$$1{,}05^{20} - 1 = 1{,}6533$$

$$\log 900 = 2{,}95424$$
$$\log 1{,}05^{20} = 0{,}42379$$
$$\log (900 \,.\, 1{,}05^{20}) = 3{,}37803$$
$$\text{Numerus} = 2388$$

$$x = \frac{2388}{1{,}6533}$$

$$\log 2388 = 3{,}37724$$
$$\log 1{,}6533 = 0{,}21835$$
$$\log x = 3{,}15968$$

$$x = 1444{,}37 \text{ Mk.}$$

83. Eine Schuld von 3745 Mk. zu 4 Procent soll in sechs jährlichen Terminen zu gleichen Summen getilgt werden; wie groß ist der jährliche Abtrag?

$$x = \frac{3745 \,.\, 1{,}04^6 \,.\, (1{,}04 - 1)}{1{,}04^6 - 1};$$

$\log 1{,}04 = 0{,}0170333$
$6 \,.\, \log 1{,}04 = 0{,}10220$
Numerus $= 1{,}2653$
$- 1{,}0000$
$(1{,}04^6 - 1) = 0{,}2653$

$\log 3745 = 3{,}57345$
$\log 1{,}04^6 = 0{,}10220$
$\log 0{,}04 = 0{,}60206 - 2$
$2{,}27771$
$\log (1{,}04^6 - 1) = 0{,}42374 - 1$
$\log x = 2{,}85397$

$$x = 714{,}45 \text{ Mk.}$$

84. Jemand legt ein Capital von 15000 Mk. auf Zinseszinsen zu 4 Procent an und läßt sich davon jährlich die Summe von 2000 Mk. auszahlen. Nach wieviel Jahren ist Capital sammt Zinseszinsen aufgezehrt?

$$x = \frac{\log 2000 - \log \{2000 - (1{,}04 - 1) \,.\, 15000\}}{\log 1{,}04};$$

$$2000 - (1{,}04 - 1) \,.\, 15000 = 2000 - 600 = 1400;$$

$\log 2000 = 3{,}30103$
$\log 1400 = 3{,}14613$
$\log 2000 - \log 1400 = 0{,}15490$
$\log 1{,}04 = 0{,}01703$

$\log 15490 = 4{,}19005$
$\log 1703 = 3{,}23121$
$\log x = 0{,}95884$

$$x = \frac{15490}{1703}$$

$x = 9{,}096$ Jahre.

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?

$$x = \frac{\log 300 - \log \{300 - (1{,}04 - 1).4230\}}{\log 1{,}04};$$

$300 - (1{,}04 - 1) . 4230 = 300 - 169{,}2 = 130{,}8;$

$\log 300 = 2{,}47712$	$\log 36051 = 4{,}55695$
$\log 130{,}8 = 2{,}11661$	$\log 1703 = 3{,}23121$
$\log 300 - \log 130{,}8 = 0{,}36051$	$\log x = 1{,}32574$
$\log 1{,}04 = 0{,}01703$	

$$x = \frac{36051}{1703} \qquad x = 21{,}17 \text{ Jahre.}$$

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?

$$x = 1000 . 1{,}035^{16} + \frac{50\,(1{,}035^{16} - 1)}{1{,}035 - 1};$$

$\log 1{,}035 = 0{,}0149403$	$\log 50 = 1{,}69897$
$16 . \log 1{,}035 = 0{,}23904$	$\log (1{,}035^{16} - 1) = 0{,}86568 - 1$
Numerus $= 1{,}73396$	$1{,}56465$
$1{,}035^{16} - 1 = 0{,}73396$	$\log 0{,}035 = 0{,}54407 - 2$
$1{,}035^{16} . 1000 = 1733{,}96$	$3{,}02058$
	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° 15′. Wie groß ist die dem Winkel anliegende Kathete?

$$x = 100 . \cos 71° 15';$$

$$\log 100 = 2{,}00000$$
$$\log \cos 71° 15' = 0{,}50710 - 1$$
$$\log x = 1{,}50710$$
$$x = 32{,}144 \text{ m.}$$

88. Auf einen Berg führt ein geradliniger Weg von 631,4 m Länge, welcher zum Horizont eine Neigung von 14° 13′ 21″ hat. Wie groß ist der Höhenunterschied der beiden Endpunkte des Weges?

$$x = 631{,}4 \cdot \sin 14° 13' 21'';$$

$$\log 631{,}4 = 2{,}80\,030$$
$$\log \sin 14° 13' 21'' = 0{,}39\,038 - 1$$
$$\log x = 2{,}19\,068$$

$$x = 155{,}125 \text{ m}.$$

89. Eine Eisenbahn steigt auf einer Strecke von 3,582 km um 9,7 m. Wie groß ist der Neigungswinkel?

$$\sin x = \frac{9{,}7}{3582};$$

$$\log 9{,}7 = 0{,}98\,677$$
$$\log 3582 = 3{,}55\,413$$
$$\log \sin x = 0{,}43\,264 - 3$$
$$= 7{,}43\,264$$

$$x = 0° 9' 19{,}2''.$$

90. Ein rechtwinkliges Dreieck hat eine Kathete von 10 m Länge; der ihr anliegende spitze Winkel mißt 58° 12′ 43″. Wie groß ist die Hypotenuse?

$$x = \frac{10}{\cos 58° 12' 43''};$$

$$\log 10 = 1{,}00\,000$$
$$\log \cos 58° 12' 43'' = 0{,}72\,163 - 1$$
$$\log x = 1{,}27\,837$$

$$x = 18{,}983 \text{ m}.$$

91. Die beiden Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks sind 127,3 m und 85,6 m lang; wie groß sind die spitzen Winkel des Dreiecks?

$$\text{tang } x = \frac{856}{1273};$$

$$\begin{array}{r} \log 856 = 2{,}93247 \\ \log 1273 = 3{,}10483 \\ \hline \log \operatorname{tang} x = 0{,}82764-1 \end{array}$$

$$x = 33^\circ\,55'\,4{,}2'';$$

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° 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) $\text{Kraft} = 500 \cdot \sin 20^\circ 18'$ 2) $\text{Druck} = 500 \cdot \cos 20^\circ 18'$;

$\log 500 = 2{,}69897$	$\log 500 = 2{,}69897$
$\log \sin 20^\circ 18' = 0{,}54025-1$	$\log \cos 20^\circ 18' = 0{,}97215-1$
$\log (\text{Kraft}) = 2{,}23922$	$\log (\text{Druck}) = 2{,}67112$
Kraft = 173,468 kg;	**Druck = 468,944 kg.**

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?

$$\text{Kraft} = 6082 \cdot \sin (\text{Neigungswinkel});$$

$$\sin (\text{Neigungswinkel}) = \frac{173}{10000};$$

$$\text{Kraft} = \frac{6082 \cdot 173}{10000};$$

$$\begin{array}{r} \log 6082 = 3{,}78017 \\ \log 173 = 2{,}23805 \\ \hline 6{,}01822 \\ \log 10000 = 4{,}00000 \\ \hline \log (\text{Kraft}) = 2{,}01822 \end{array}$$

Kraft = 104,285 kg.

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° 16′ findet. Wie hoch ist der Thurm?

$$x = 115 \,.\, \text{tang } 34° 16';$$

$$\log 115 = 2{,}06\,070$$
$$\log \text{tang } 34° 16' = 0{,}83\,334 - 1$$
$$\log x = 1{,}89\,404$$

$x = 78{,}35$ m [+ Augenhöhe des Beobachters].

95. Von einem Leuchtthurme aus, 42 m über dem Meeresspiegel, beobachtet Jemand ein Schiff und findet, daß die Visirlinie nach dem Schiffe mit der Verticalen einen Winkel von 87° 34′ bildet. Wie weit ist das Schiff vom Fuße des Thurmes entfernt?

$$x = 42 \,.\, \text{tang } 87° 34';$$

$$\log 42 = 1{,}62\,325$$
$$\log \text{tang } 87° 34' = 1{,}37\,166$$
$$\log x = 2{,}99\,491$$

$x = 988{,}35$ m.

96. Die Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks mißt 5 m und die Höhe 7,2 m; wie groß ist der Winkel an der Spitze?

$$\text{tang}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{5}{2 \,.\, 7{,}2} = \frac{5}{14{,}4};$$

$$\log 5 = 0{,}69\,897$$
$$\log 14{,}4 = 1{,}15\,836$$
$$\log \text{tang}\left(\frac{x}{2}\right) = 0{,}54\,061 - 1$$

$$\frac{x}{2} = 19° 8' 53{,}7''$$

$x = 38° 17' 47{,}4''$.

97. Wie lang ist der Schatten des 141,83 m hohen Straßburger Münsters, wenn die Sonne eine Höhe von 64° 52′ hat?

$$x = 141{,}83 \,.\, \operatorname{cotg} 64^\circ 52';$$

$$\log 141{,}83 = 2{,}15\,177$$
$$\log \operatorname{cotg} 64^\circ 52' = 0{,}67\,131 - 1$$
$$\log x = 1{,}82\,308$$

$$x = 66{,}54 \text{ m}.$$

98. Die Seite eines Rhombus mißt 12,3 m, ein Winkel desselben ist 54° 17′ 42″. Wie groß ist der Inhalt des Rhombus?

$$\text{Inhalt} = 12{,}3^2 \,.\, \sin 54^\circ 17' 42'';$$

$$\log 12{,}3 = 1{,}08\,991$$
$$2 \,.\, \log 12{,}3 = 2{,}17\,982$$
$$\log \sin 54^\circ 17' 42'' = 0{,}90\,957 - 1$$
$$\log (\text{Inhalt}) = 2{,}08\,939$$

$$\text{Inhalt} = 122{,}85 \text{ qm}.$$

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?

$$1)\ \text{Seite} = 2 \,.\, 1 \,.\, \operatorname{tang} \left(\frac{180^\circ}{15}\right) = 2 \,.\, \operatorname{tang} 12^\circ;$$

$$\log 2 = 0{,}30\,103$$
$$\log \operatorname{tang} 12^\circ = 0{,}32\,747 - 1$$
$$\log (\text{Seite}) = 0{,}62\,850 - 1$$

$$\text{Seite} = 0{,}4251 \text{ m};$$

$$2)\ \text{Inhalt} = 15 \,.\, 1^2 \,.\, \operatorname{tang} 12^\circ = 15 \,.\, \operatorname{tang} 12^\circ;$$

$$\log 15 = 1{,}17\,609$$
$$\log \operatorname{tang} 12^\circ = 0{,}32\,747 - 1$$
$$\log (\text{Inhalt}) = 0{,}50\,356$$

$$\text{Inhalt} = 3{,}1883 \text{ qm}.$$

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?

$$1)\ \text{Seite} = 2 \,.\, 1 \,.\, \sin \left(\frac{180^\circ}{15}\right) = 2 \,.\, \sin 12^\circ;$$

$$\log 2 = 0{,}30\,103$$
$$\log \sin 12^\circ = 0{,}31\,788-1$$
$$\log (\text{Seite}) = 0{,}61\,891-1$$

Seite = 0,4158 m;

$$2)\ \text{Inhalt} = \frac{15}{2}.1^2.\sin\left(\frac{360^\circ}{15}\right) = \frac{15}{2}.\sin 24^\circ;$$

$$\log 15 = 1{,}17\,609$$
$$\log \sin 24^\circ = 0{,}60\,931-1$$
$$0{,}78\,540$$
$$\log 2 = 0{,}30\,103$$
$$\log (\text{Inhalt}) = 0{,}48\,437$$

Inhalt = 3,0505 qm.

101. Die drei Seiten eines Dreiecks haben die Längen 71, 107 und 143 m. Wie groß sind die Winkel?

$$\text{Halber Umfang} = \frac{71+107+143}{2} = \frac{321}{2} = 160{,}5$$

$$\operatorname{tang}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \sqrt{\frac{(160{,}5-143).(160{,}5-107)}{160{,}5.(160{,}5-71)}} = \sqrt{\frac{17{,}5.53{,}5}{160{,}5.89{,}5}};$$

$$\log 17{,}5 = 1{,}24\,304$$
$$\log 53{,}5 = 1{,}72\,835$$
$$\text{D. E. } \log 160{,}5 = \overline{7}{,}79\,452$$
$$\text{D. E. } \log\ 89{,}5 = \overline{8}{,}04\,818$$
$$\log \frac{17{,}5\,.\,53{,}5}{160{,}5\,.\,89{,}5} = 0{,}81\,409-2$$
$$\log \operatorname{tang} \frac{\alpha}{2} = 0{,}40\,705-1$$
$$\frac{\alpha}{2} = 14^\circ\,19'\,18{,}2''$$

$$1)\ \alpha = 28^\circ\,38'\,36'';$$

$$\text{tang}\frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(160{,}5-71).(160{,}5-143)}{160{,}5.(160{,}5-107)}} = \sqrt{\frac{89{,}5.17{,}5}{160{,}5.53{,}5}};$$

$$\begin{aligned}
\log 89{,}5 &= 1{,}95182\\
\log 17{,}5 &= 1{,}24304\\
\text{D. E. log } 160{,}5 &= \overline{7}{,}79452\\
\text{D. E. log } 53{,}5 &= \overline{8}{,}27165\\
\hline
\log\frac{89{,}5.17{,}5}{160{,}5.53{,}5} &= 0{,}26103-1\\
\text{oder} &= 1{,}26103-2\\
\hline
\log\text{tang}\frac{\beta}{2} &= 0{,}63052-1\\
\frac{\beta}{2} &= 23^\circ\,7'\,36{,}2''
\end{aligned}$$

2) $\beta = 46^\circ\,15'\,12''$;

$$\text{tang}\frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(160{,}5-71).(160{,}5-107)}{160{,}5.(160{,}5-143)}} = \sqrt{\frac{89{,}5.53{,}5}{160{,}5.17{,}5}};$$

$$\begin{aligned}
\log 89{,}5 &= 1{,}95182\\
\log 53{,}5 &= 1{,}72835\\
\text{D. E. log } 160{,}5 &= \overline{7}{,}79452\\
\text{D. E. log } 17{,}5 &= \overline{8}{,}75696\\
\hline
\log\frac{89{,}5.53{,}5}{160{,}5.17{,}5} &= 0{,}23165\\
\log\text{tang}\frac{\gamma}{2} &= 0{,}11583\\
\frac{\gamma}{2} &= 52^\circ\,33'\,6{,}7''
\end{aligned}$$

3) $\gamma = 105^\circ\,6'\,13''$.

$$\begin{aligned}
\alpha &= 28^\circ\,38'\,36''\\
\beta &= 46^\circ\,15'\,12''\\
\gamma &= 105^\circ\,6'\,13''\\
\hline
\alpha+\beta+\gamma &= 180^\circ\,0'\,1''
\end{aligned}$$

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° 27', dann ist die directe Entfernung der Thürme

$$x = \sqrt{(1{,}34+2{,}08)^2 . \sin^2\left(\frac{34^\circ 27'}{2}\right) + (2{,}08-1{,}34)^2 . \cos^2\left(\frac{34^\circ 27'}{2}\right)}$$

$$x = \sqrt{(3{,}42 . \sin 17^\circ 13' 30'')^2 + (0{,}74 . \cos 17^\circ 13' 30'')^2}$$

$\log 3{,}42 = 0{,}53403$ $\qquad$ $\log 0{,}74 = 0{,}86923-1$

$\log \sin 17^\circ 13' 30'' = 0{,}47147-1$ $\qquad$ $\log \cos 17^\circ 13' 30'' = 0{,}98007-1$

$\underline{0{,}00550 . 2}$ $\qquad$ $\underline{(0{,}84930-1).2}$

$0{,}01100$ $\qquad$ $0{,}69860-1$

Numerus $= 1{,}02565$; $\qquad$ Numerus $= 0{,}49575$;

$$1{,}02565$$
$$\underline{0{,}49575}$$
$$1{,}525225$$

$\log 1{,}525225 = 0{,}18333$

$\log x = 0{,}09167$

$\mathbf{x = 1{,}235\ km.}$

103. Zwei Seiten eines Dreiecks sind 812 und 627 m und der Winkel, welcher der größeren Seite gegenüber liegt, mißt 72° 31'. Wie groß sind die andern Winkel und wie lang ist die dritte Seite?

$a = 812,\ b = 627,\ \angle \alpha = 72^\circ 31'.$

$$\sin \beta = \frac{627}{812} . \sin 72^\circ 31'$$

$\log 627 = 2{,}79727$

$+ \log \sin 72^\circ 31' = 0{,}97946-1$

$2{,}77673$

$- \log 812 = 2{,}90956$

$\log \sin \beta = 0{,}86717-1$

$\angle \beta = 47^\circ 26';$

$\angle \gamma = 60^\circ\ 3';$

$$c = 812 \cdot \frac{\sin 60° 3'}{\sin 72° 31'};$$

$$\log 812 = 2{,}90\,956$$
$$+ \log \sin 60° 3' = 0{,}93\,775 - 1$$
$$2{,}84\,731$$
$$- \log \sin 72° 31' = 0{,}97\,946 - 1$$
$$\log c = 2{,}86\,785$$

$$c = 737{,}65 \text{ m}.$$

104. Von zwei Punkten einer Ebene bewegen sich in derselben zwei Kugeln, welche mit der durch die Ausgangspunkte bestimmten Graden die Winkel 27° 43′ und 43° 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?

$c = 56$ m, $\angle\alpha = 27° 43'$, $\angle\beta = 43° 27'$, $\angle\gamma = 108° 50'$.

$$a = 56 \cdot \frac{\sin 27° 43'}{\sin 108° 50'};$$

$$\log 56 = 1{,}74\,819$$
$$+ \log \sin 27° 43' = 0{,}66\,755 - 1$$
$$1{,}41\,574$$
$$- \log \sin 108° 50' = 0{,}97\,610 - 1$$
$$\log a = 1{,}43\,964$$
$$a = 27{,}52 \text{ m};$$

die erste Kugel braucht $\frac{27{,}52}{10}$ Sec., also 2,752 Secunden;

$$b = 56 \cdot \frac{\sin 43° 27'}{\sin 108° 50'};$$

$$\log 56 = 1{,}74\,819$$
$$+ \log \sin 43° 27' = 0{,}83\,741 - 1$$
$$1{,}58\,560$$
$$- \log \sin 108° 50' = 0{,}97\,610 - 1$$
$$\log b = 1{,}60\,950$$
$$b = 40{,}69 \text{ m};$$

die zweite Kugel braucht $\frac{40{,}69}{10}$ Sec., also 4,069 Secunden.

105. Von einem Dreieck sind bekannt die beiden Seiten 18,3 und 29,7 m und der eingeschlossene Winkel 81° 2′; wie groß ist der Flächeninhalt des Dreiecks?

$$\text{Inhalt} = \frac{18{,}3 \cdot 29{,}7 \cdot \sin 81° 2'}{2};$$

$$\begin{aligned}
\log 18{,}3 &= 1{,}26\,245\\
\log 29{,}7 &= 1{,}47\,276\\
\log \sin 81^\circ 2' &= \overline{9}{,}99\,466\\
\text{D. E. } \log 2 &= \overline{9}{,}69\,897\\
\hline
\log (\text{Inhalt}) &= 2{,}42\,884
\end{aligned}$$

Inhalt = 268,437 qm.

106. Von einem Dreieck sind bekannt eine Seite 50 m und die beiden anliegenden Winkel 61° 15′ und 39° 57′; wie groß ist der Flächeninhalt des Dreiecks?

$c = 50\,\text{m}$; $\angle\alpha = 61^\circ 15'$; $\angle\beta = 39^\circ 57$; $\angle\gamma = 78^\circ 48'$.

$$\text{Inhalt} = \frac{50^2 \cdot \sin 61^\circ 15' \cdot \sin 39^\circ 57'}{\sin 78^\circ 48'};$$

$$\begin{aligned}
\log 2500 &= 3{,}39\,794\\
\log \sin 61^\circ 15' &= \overline{9}{,}94\,286\\
\log \sin 39^\circ 57' &= \overline{9}{,}80\,762\\
\text{D. E. } \log \sin 78^\circ 48' &= \overline{10}{,}00\,835\\
\hline
\log (\text{Inhalt}) &= 3{,}15\,677
\end{aligned}$$

Inhalt = 1434,73 qm.

$$F = \frac{a^2 \cdot \sin\beta \cdot \sin\gamma}{2 \sin\alpha}$$