臧氏七位對數表

CHAMBERS 原著
建新編輯部譯

建新聯合出版社印行
1954

臧氏七位對數表

1954

藏氏七位對數表

著　者　CHAMBERS

譯　者　建新聯合出版社編輯部

出版者　建新聯合出版社
北京市府右街東紅門七號

發行所　建新聯合出版社
北京市府右街東紅門七號

1951年10月15日排版　1954年2月1日初版

K 32　印頁 534　定~~價 60,000~~元

印數 1—1,000 (滬)　精裝 (道林紙)

定價 53.400 元

臧氏(CHAMBERS)原序

本數表乃廣範圍所集成三角法，求積法，陸地測量，航海術，天文學，測地學之測量，及數學其他部門最重要之數表。

極適合一般使用，於體裁及排列上，在數表書內，相信比任何書均很便利。數之對數表，對數正弦，正切，正割表，及眞數正弦，餘弦反正弦及弦表，正切餘切表，正割，餘割表及圓弧表。均至小數下七位。且於計算中之函數，盡量使其列於各頁之最上欄，俾易檢查。

且以數之精密爲本書各表之生命， 以最大之注意參考 Taylor, Hutton, Callet, Köhler, Schrön 及 Shortrede 各良書，新加訂正，唯關於精密一點，較現在一般之數表，相信立於最優越之地位。

譯　者　序

科學進步國家，一切技術之卓越，多有賴於計算數字之精審爲構成其作業之眞髓，更以我國科學在急起直追途上，對於各種技術部門，研究所，學校以及測量航海等作業，所需於精密對數之輔助者尤多，一般現有之對數書類，多爲四、五位之對數，用於今日之我國，致技術家及學校工場，時有感於乏精密對數之嘆，茲譯 Chambers 七位對數表，查於該氏原序內，對此七位對數表之精密一點，認爲本書之生命，茲以此譯本貢獻於我國科學界，想不無所補，惟譯者深感譯書責任之重，雖一再愼重推敲，努力琢磨，但仍難免有舛誤及魯魚之訛，尙望讀者諸位，嚴加指正，不僅譯者個人裨益良多，得匡不逮，而以扶植學術方面厥功彌偉。

一九五一年十月一日　　　譯　者　謹　識

目　　錄

臧氏(CHAMBERS)七位對數表

第一編　對數表使用法

第二編　數學公式

第一編　對數表使用法

常用對數 Common Logarithms

1．**對數定義** 於 $a^x = b$ 式內，　稱爲以 a 爲底(Base) b 的對數(Logarithm)。而 $\log_a b = x$ 時則 b 稱爲眞數。以10爲底者稱爲常用對數 Common Logarithm，以 e＝2.718281828459………爲底者稱爲自然對數 Naperian Logarithm。　以下單記以 logA 而不記底者，表示爲常用對數。又有單書爲 L時者。

使用對數計算時

（1）求二數之積時則求此二數對數之和

（2）求二數之商時則求此二數對數之差

（3）求某數之冪時則乘此數對數之冪指數

（4）求某數之根時則除此數對數之冪指數

以代數記號書之於下

（a）　$\log(A \times B) = \log A + \log B$

（b）　$\log(A \div B) = \log A - \log B$

（c）　$\log A^n = n \log A$

（d）　$\log \sqrt[n]{A} = \frac{1}{n} \log A$

2．**常用對數表** 常用對數表者，即以10爲底，欲求出某數時，以10幾何乘之，求得其指數，將此數集聚成表，此即對數表

$10^1 = 10$　　$\therefore\ 1 = \log.\ 10$

$10^2 = 100$　　$\therefore\ 2 = \log.\ 100$

$10^3 = 1000$　　$\therefore\ 3 = \log.\ 1000$

$10^4 = 10000$　　$\therefore\ 4 = \log.\ 10000$

$10^5 = 100000$　　$\therefore\ 5 = \log.\ 100000$

……………………………………………………

今以 10^1 起順次以10除之得次之結果

$10^1 = 10$　　$\therefore\ 1 = \log.\ 10$

$10^0 = 1$　　$\therefore\ 0 = \log.\ 1$

$$10^{-1}=\frac{1}{10}=.1 \qquad \therefore\ -1=\log.\ .1$$

$$10^{-2}=\frac{1}{100}=.01 \qquad \therefore\ -2=\log.\ .01$$

$$10^{-3}=\frac{1}{1000}=.001 \qquad \therefore\ -3=\log.\ .001$$

$$10^{-4}=\frac{1}{10000}=.0001 \qquad \therefore\ -4=\log.\ .0001$$

依表 log.35=1.5440680. 此意即$10^{1.5440680}=10^{\frac{15440680}{100000}}=35$ 換言之即作10 的分數子數的分子乘，求其分母乘根所得之結果爲35，其他對數亦與此同。

3. **常用對數** 常用對數乃以 log.1=0，log.10=1 是則比 1 大比 10 小之對數，大於 0 而小於 1。更以大於 10 而小於 100 之對數，則大於 1 而小於 2，或成爲 1+a 之小數。故有3位整數位之對數，爲 2+a 之小數。是則對數的整位數，常比所求數的整數位少 1 。

定義 對數之整數部分稱爲指標 Characteristic 小數部分稱爲假數 Mantisse

4. **凡眞分數的對數爲負** 即$\frac{3}{4}$ 或 .75 之對數等於 log.3 — log .4 ，或.477123—.6020600=—.1249387，由 1 的對數 0減之，則爲 $\bar{1}.8750613$ 僅指標爲負數，但假數爲正數，此數與 log，75 的對數 1.8750613 之假數相等，僅關於小數點的位置其指標變異之。

故

log. 43758	=4.6410575
log. 4375.8	=3.6410575
log. 437.58	=2.6410575
log. 43.758	=1.6410575
log. 4.3758	=0.6410575
log. .43758	$=\bar{1}.6410575$
log. .043758	$=\bar{2}.6410575$
log. .0043758	$=\bar{3}.6410575$

就指標及假數有如斯之性質，僅對數爲眞數，是由於與算術記號之組成爲同一之原理，但自然對數則否，又常用對數表，爲期其便於一般使用 而擴展其範圍故以10作底，比以其他底作基礎所計算之表，更易於使用。

5．指標 Characteristic 依前條之理由，於表內僅將假數記入，至於指標部分則由計算者按下之方法添加之。

（a）所求之數有1位或在其以上整數位時，則指標比其整數位少1，且其符號爲正。

（b）所求之數全部爲小數時，則其指標由小數點起至最初有效數字止，查其數的位數，按其位數之數字而附以負的符號 但其假數常爲正。

6．依表求已知數的對數

（a）所求之數由3個數字組成者，則其假數於最初表之5頁內，求其數之對數，至其指數，則依其數字中含有整數，或全爲小數時，依第5節（即上節）的（a）或（b）的方法附記之。

$$\log .852 = 2.9304396$$

$$\log .45 = \bar{1}.6532125$$

（b）所求之數由含有4個數字組成時，其假數由6頁起至185頁間，於表之頂部0數字下查得之。眞數於最左行數之行內查之。而其固有之指標，依後之情形應用之。

$$\log .374.5 = 2.5734518$$

$$\log .03745 = \bar{2}.5734518$$

（c）如5個字時，其假數於表中由6頁至185頁 前4個數字於頁之左行，第5字於表之頂部求之。依此法則

$$\log .87647 = 4.9427371$$

$$\log .78539 = \bar{1}.8950354$$

（d）所求之數如含有6位或7位數字時，對於前5個字的假數依（c）直接求之，然後取此數之對數，及與此數最近的次數的對數間之差，詳言之以原數之第5位之數字爲單位，如該數增1時，取此對應對數變化之單位時，第6位數字爲其單位的$\frac{1}{10}$，又第7位數字爲此數$\frac{1}{100}$，換言之即此單位的小數，如以上求之差，將最先所餘的尾數視爲小數乘之，以其積加於先求之對數內，即所求之

對數。

依此求 387548 之對數

log. 38754	=.5883165
log. 38755	=.5883277 (-
差	= 112
112 × .8	=89.6或90 (校正數)
∴ log. 387548	=5.5883255

再求2 76.5473 之對數

log. 276.55	=2.4417737
log. 276.54	=2.4417580 (-
差	= 157
157 × .73	=114.61或115 (校正數)
log. 276.5478	=2.4417695

7. 依表求比例部分 為前記之比例部分校正時於表各頁右端比例部分行內之校正方法求之，極快而容易，即於差 112 之下對 8 爲 90，依此於 log.38754之末位加 8，則成爲 log. 387548 之對數，又於差 157 之下查出對 7 爲110，對 3 爲47 然 3 爲第 7 位，故 47 必須作爲 4.7，那麼4.7 乃是由 4 接近於 5，即以 5 加入於 110 爲 115，校正之結果與上相等。

例　　題

1. log. 729 =2.8627275
2. log. 4.385 =0.6419696
3. log. 53874 =4.7313792
4. log. 53.8745 =1.7313833
5. log. 0.003768 $=\bar{3}.5761109$
6. log. 7853968 =6.8950891
7. log. .78539816 $=\bar{1}.8950899$
8. log. 1047.3564 =3.02009449

8. 由已知對數求眞數 求對數 3.9212074 之眞數

已知對數 =3.9212074

log. 8340.7	=	3.9212025
		49
.09	=	47
		20
.004	=	24

即 8340.794 爲所求之數

9. 負指標加法

（a）二負指標相加

二絕對值相加，而附以負號

即$\bar{2}+\bar{3}=\bar{5}$

（b）正負指數相加

取絕對值之差，而附以多方之符號

即$6+\bar{2}=4$，　$5+\bar{2}=3$，　$\bar{5}+2=\bar{3}$，　$\bar{2}+1=\bar{1}$

例　　　題

1.
$$\begin{array}{r} 5.3468541 \\ \underline{\bar{3}.2685427} \\ 2.6153968 \end{array} \quad \text{（相加）}$$

2.
$$\begin{array}{r} 6.3874654 \\ \underline{\bar{2}.9245636} \\ 5.3120290 \end{array} \quad \text{（相加）}$$

3.
$$\begin{array}{r} \bar{2}.5632874 \\ \underline{\bar{3}.2465281} \\ \bar{5}.8098155 \end{array} \quad \text{（相加）}$$

10. 負指標減法

變減數的符號而相加，即由 2 減$\bar{3}$時爲$2+3=5$，又由$\bar{2}$減$\bar{5}$時爲$\bar{2}+5=3$，又由$\bar{5}$減$\bar{3}$時爲$\bar{5}+3=\bar{2}$。

例　　　題

1.　　2.6847658

$\bar{3}.2468543$　　（相減）

5.4379115

2.　$\bar{2}.3468537$

$\bar{5}.7654626$　　（相減）

2.5813911

3.　$\bar{5}.6843252$

$\bar{3}.7856310$　　（相減）

$\bar{3}.8986942$

11. **負指標對數乘法** 小數部分依普通乘法行之，次再乘其應乘之負指標，即 $\bar{2}\times5=\overline{10}$，如假數被進上有2時，則其結果爲8。

例　　題

1.　$\bar{2}.3685464$

$\times\ 2$　　（相乘）

$\bar{4}.7370928$

2.　$\bar{3}.7856473$

$\times\ 6$　　（相乘）

$\overline{14}.7138838$

12. **負指標對數除法** 指標用整數能除盡時，僅將其商附以負號，而其端數（即小數部分）以普通除法行之。如指標不能整除時，則加以能得整除之相當負數，但以與所加負數絕對質相等之正數，加於端數之前。而分別除之，但前者之商加以負號，爲端數商之指標。如

$$\bar{6}\div3=\bar{2}，\quad 又\ \overline{10}\div3 爲\ (\overline{10}+\bar{2}-2)\div3=\bar{4}-\frac{2}{3}$$

例　　題

1.　$\bar{6}.3246846\div3=\bar{2}.1082282$

2.　$\overline{14}.3266472\div9=\overline{18}+4.3268472\div9$

$=\bar{2}.4807608$

13. **對數乘法** 兩個因數的對數之和，即其積之對數。

例　　題

1. 2.581926 以 345.7291 乘之 則

$$\begin{aligned} L\ 2.581926 &= 0.4119438 \\ L\ 345.7291 &= 2.5387359 \quad (+ \\ \hline \text{積} = 892.647 \quad \text{其 log} &= 2.9506797 \end{aligned}$$

2. 0.03902 以 50.716 及 .00314728 乘之 則

$$\begin{aligned} L\ 0.3902 &= \bar{2}.5912873 \\ L\ 59.716 &= 1.7760907 \\ L\ .00314728 &= \bar{3}.4979353 \quad (+ \\ \hline \text{積} = .007333533 \quad \text{其 log} &= \bar{3}.8653133 \end{aligned}$$

練 習 例 題

1. 231.4 以 5.062 乘之　　答 1171.347

2. 35.68 以 21046，.8372 及 .00294 乘之　答 .1857718

14. 對數除法 由被除數之對數，減去除數之對數，其差即商數之對數。

1. 371.49 以 52.376 除之

$$\begin{aligned} L\ 371.49 &= 2.5699471 \\ L\ 52.376 &= 1.7191323 \\ \hline \text{商} = 7.092742 \quad &= 0.8508148 \end{aligned}$$

2. .07438 以 129.476 除之

$$\begin{aligned} L\ .07438 &= \bar{2}.8714562 \\ L\ 129.476 &= 2.1121893 \\ \hline \text{商} = .0005744694 \quad &= \bar{4}.7592669 \end{aligned}$$

練 習 例 題

1. 241.63÷4.567　　答 52.90782

2. .6314÷.007241　　答 87.19792

15. 對數比例 比例第二項及第三項對數之和，減去第一項對數之差，即第四項之對數。

(a) 所謂某**數算術的餘數** Arithmetical Complement 者，即由 1 減去該數之殘部。一般情形，對數的指標小於 0 時，該數算術的餘數，等於由10減得之殘部。

（b）對數的算術餘數，由 10 減去排列數字最右端的數字，由是向前的數字分別均由 9 減之，容易求得。

那麼代替減去第一項對數的方法，以該算術的餘數加於第二項，第三項對數之和，再由指標減10，所得之殘數即第四項之對數。

例　　題

於比例　723.4，　.02519，及 3574.862 求第四項

第一項	723.4	2.8593785	餘數	7.1406215
第二項	.02519	$\bar{2}$.4012282		$\bar{2}$.4012282
第三項	3574.862	3.5532592		3.5532592 （+
		1.9544874		$\bar{1}$.0951089
第四項	.1244827	$\bar{1}$.0951089		

（c）算術的餘數，有時或由 0 減去該數後，按代數的餘數解之較便者，即不由某數減去該數，而加其算術的餘數，其和不必減10或他數，結果即所求之差。

A.C.＝算術餘數的略號

$$
\begin{aligned}
\text{A.C. L } 723.4 &= \bar{3}.1406215\\
\text{L } .02519 &= \bar{2}.4012282\\
\text{L } 3574.862 &= 3.5532592\\
&\quad \bar{1}.0951089
\end{aligned}
$$

16. **由對數求某數之冪**　由已知數之對數以冪的指數乘之，其積即所求數之對數。

例　　題

求　30.7146 之立方

$$
\begin{aligned}
\text{L } 30.7146 &= 1.4873449\\
&\quad \times \quad 3\\
\text{冪} = 28975.75 &= 4.4620347
\end{aligned}
$$

練 習 例 題

1. 求 9.143 的 4 乘冪　　答 7049.39
2. 求 1.0045 的 365 乘冪　　答 5.149062

17. **由對數求某數之開方** 以根的指數除某數之對數，其商即所求根的對數。

例　　題

1. 求 12345 之立方根

L 12345 $=4.0914911$

以 3 除之其商 $=1.3638304$

$=$L 23.11162

故 $\sqrt[3]{12345}=23.11162$

2. 求 .0076542 的四次根

L .0076542 $=\bar{3}.8838998$

以 4 除之其商 $=\bar{1}.4709747$

$=$L $.295784$

故 $\sqrt[4]{.0076542}=.295784$

18. **於 $a^x=b$ 方程式求 x 之值**

由 I.(c) $x\log.a=\log.b$

$\therefore\ x=\log b\div\log a$

如 $a=40$　$b=10$　則

$$x=\frac{1.0000000}{1.6020600}=.6241964$$

次如 $a=0.8$　$b=3.1416$　則

$$x=\frac{\log.3.1416}{\log.0.8}=\frac{0.4971509}{\bar{1}.9030900}$$

$$=\frac{0.4971509}{0.0969100}=-\frac{4971509}{.0971509}=-\frac{4971509}{969100}$$

$$=-5.130027$$

變常用對數爲自然對數及自然對數爲常用對數

Reduction of Common Naperian Logarithm and the Converse

19. **依例題示其方法如下**

1. 由常用對數 0.9542425 求自然對數

常用對數	自然對數
.95	2.18745684