

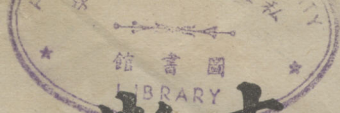
連江陳文譯

查理斯密

小代數學

科學會編譯部出版
商務印書館發行

羅部杉藏書



中華民國六年一月第二十四版
 中華民國十年八月第二十八版

此書有著作權翻印必究

中華民國六年三月二十六日稟內務部註冊

查理斯密
 小代數學
 一冊



每冊定價大洋
 壹元肆角
 外埠酌加運費匯費

譯述者
 發行所
 印刷所

連江陳文
 科學會編譯部
 上海北河南路北首寶山路
 商務印書館
 上海棋盤街中市
 商務印書館

總發行所

北京天津保定奉天吉林長春龍江濟南東昌太原
 開封洛陽西安南京杭州蘭谿吳興安慶蕪湖南昌
 九江漢口武昌長沙寶慶常德衡州成都重慶瀘縣
 達縣福州廈門廣州潮州韶州汕頭香港桂林梧州
 雲南貴陽石家莊哈爾濱新嘉坡

商務印書分館

例 言

本書原爲英國岡布理智大學教授查理斯密君所著。然本書所用原本。乃日本長澤龜之助英文增補本。故與原書稍有不同處。惟實較宜於我國學者。故不妨借用。

本書原名 Elementary Algebra。本當譯爲初等代數學。余甲辰在日本西京偶於坊間。得此英文本。已從事翻譯。嗣後或譯或輟。至翌年三月。聞已有人出版。余譯之尤爲遲緩。六月甫脫稿。則余同姓樂書氏已有漢文譯本。余乃置之敝篋中。久擬不復刊行。今歸國多暇。偶於書肆中得一樂書氏本。見其語法。與余迥然不同。似又不妨重出。特更用今名。以避混淆。區區之意。當爲識者所諒。

是書之善。久爲學界所公認。不待余深贊。然余所以終不能釋然舍之者。厥有三端。

初等代數學之教科書。說理宜顯。立法宜密。舉例宜詳。設題宜有層次。欲求具此數美如本書者。已不可復得。余雖畢世亦無此等學力編成。一也。

余庚子辛丑間。嘗閱算書。如代數難題決疑數等。

偶有不解處。常鬱鬱終日。不能自得。今僅行年廿六。腦力已不堪復用。偶翻閱舊籍。余昔日自以爲心得者。今又多具於是書。代數難題原爲岡布理智大學課題故其法出於是書者尤多。竊欲紹介來茲。以免陷余覆轍二也。

能爲余所譯大代數學之先導。三也。

附誌之。以告閱是書者。

爲余校閱者。爲余友科學會會員諸君。然何君崇禮。曾君汝璟。最與有力。余所深謝。

光緒三十二年三月

譯 者 識

原 序

本書編纂。原欲取便於初學。務以最單簡之方法。解釋代數學之原理。因特注意原則運算之解說。及法則之證明。故力求異於時用諸書。然謂新法難解。則非余所敢信。

初等教科之著述。原欲導學者於路。故其要在指明基礎之理法使無不注意之患。苟以簡略爲便。則大失教育本旨。余因力避此患。

本書欲成爲適然完備之初等教科書。故二項式定理。以正整指數爲限。其由本式難求出之級數及展開式。不在本書之範圍內。

余將速出一極完全之代數書。(譯者曰卽余所譯之大代數學)然本書實能爲之先導。

本書之例題。曾經用意選擇配置。故能解明或實演一切要理。且就代數式之操縱。更能推廣其應用。又因求種種適當之利益。更參以近數年來在岡布理智 (Cambridge) 大學所課之一切試驗。兼依地方試驗長之許可。將曾在大學所設地方試驗之題。凡合於問題之用者。概行收入。又雜題之例。通全書間

置之余自信爲善法。

厚余而爲余校閱，驗例，兼與有力之助言者。爲余友某某諸氏。余所深感。然余所鳴謝。當在女士「白揚」及大學「畢固」君

一千八百八十六年正月

查理斯密識於

「西德黎」專門學校

第 二 版 原 序

本書第二版與第一版大異。蓋本書全篇通加訂正。又首次諸編從新編纂。較第一版單簡。並增補例題若干。且增以對數及紀數法二編。俾學者足用。凡所增改。皆以應本書之必需爲望。今附鉛版此後印刷。要以稍加訂正爲止。

校正印刷及演算問題者。爲余友某某諸氏。余所深感。然余所鳴謝。當歸於大學「卡邊達」君及「格朗列」君

一千八百九十年四月

查理斯密識於

「西德黎」專門學校

目次

第一編	定義	...	...	...	...	...	1—12
第二編	正量及負量	...	...	...	...	...	13—15
	加法	...	...	...	...	...	15—22
	減法	...	...	...	...	...	22—28
	括弧	...	...	...	...	...	28—31
第三編	乘法	...	...	...	...	...	32—59
第四編	除法	...	...	...	...	...	60—75
	雜題 I.	...	...	...	...	...	75—79
第五編	一次方程式	...	...	...	...	...	80—89
第六編	一次方程式之問題	...	...	...	...	...	90—102
第七編	一次聯立方程式	...	...	...	...	...	103—118
第八編	一次聯立方程式之問題	...	...	...	...	...	119—126
	雜題 II.	...	...	...	...	...	126—131
第九編	因數	...	...	...	...	...	132—155
第十編	最高公因數	...	...	...	...	...	156—170
第十一編	最低公倍數	...	...	...	...	...	171—178
第十二編	分數	...	...	...	...	...	179—214
第十三編	分數方程式	...	...	...	...	...	215—223
	雜題 III.	...	...	...	...	...	223—229
第十四編	二次方程式	...	...	...	...	...	230—262
第十五編	三次以上之方程式	...	...	...	...	...	263—271
第十六編	二次之聯立方程式	...	...	...	...	...	272—289
第十七編	二次方程式之問題	...	...	...	...	...	290—298

	雜題 IV. ...	...	...	...	...	298—305
	方程式之雜題	...	...	...	...	305—313
第十八編	方乘及方根	...	...	...	...	314—322
	平方根	...	...	...	...	322—331
第十九編	分指數及負指數	...	...	...	...	332—343
第二十編	根數	...	...	...	...	344—355
第二十一編	比	...	...	...	...	356—361
	比例	...	...	...	...	362—371
	變數法	...	...	...	...	372—379
	雜題 V. ...	...	...	...	...	379—384
第二十二編	等差級數	...	...	...	...	385—399
第二十三編	等比級數	...	...	...	...	400—415
第二十四編	調和級數	...	...	...	...	416—423
	單簡級數	...	...	...	...	423—429
	雜題 VI .	...	...	...	...	430—437
第二十五編	排列, 班次	...	...	...	...	438—451
第二十六編	二項式定理	...	...	...	...	452—478
第二十七編	對數	...	...	...	...	479—490
	複利及年金	...	...	...	...	490—495
第二十八編	雜定理及雜例	...	...	...	...	496—511
	立方根	...	...	...	...	512—522
第二十九編	紀數法	...	...	...	...	523—530
	問題之答	...	...	...	...	531—600
附 錄	I. 希臘文字之發音	...	...	...	...	1
	II. 英華學語對照表	...	...	...	...	2—6

查 里 斯 密

小 代 數 學

第 一 編

定 義

1. 代數學 代數學者。論數理之學科也。

算術以數字顯數。故一數字祇有一值。其意義以一種爲限。如 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。其意義祇爲一, 二, 三, 四, 五, 六, 七, 八, 九。

代數學以數字及文字顯數。數字之值。與算術同。文字之值。可爲無論如何之數。

代數學所用之文字。爲小羅馬文字。卽

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, 二十六字母。然因便利起見。恒書其草體。卽

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

又有時兼用大羅馬文字。及小希臘字。

大羅馬文字。如 A B C D E F G H I J K L M N
O P Q R S T U V W X Y Z

小希臘文字。如 $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \omicron \pi \rho$
 $\sigma \tau \upsilon \phi \chi \psi \omega$ (此等字之發音。載於附錄) 然常用
者不過三十餘字。即

$a, b, c, \dots, l, m, n, \dots, p, q, r, \dots, x, y, z.$

A, B, C, ..., L, M, N, ..., P, Q, R, ..., X, Y, Z.

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, \theta, \iota, \mu, \dots, \pi, \rho, \sigma, \dots, \chi, \psi, \omega.$

據算術理。凡二數相乘。無論用如何之次第。其結果恒等。然此二數。若以二文字代之。則上所述之性質。其式爲 $a \times b = b \times a$ 理尤易曉。故代數學較算術簡。

代數學之文字。雖爲任意之值。然在一演式中。其所代之數恒等。如 a 加 a ，無論 a 爲如何之數。其數恒爲 a 之二倍。

2. 符號 代數學所用之符號與算術所用之符號同。惟有時宜將算術之符號擴張其義者。則臨時說明。茲不先及。

3. 加號 即 $+$ (讀爲「不拉式」(Plus)或讀爲加)置於數字或文字所代之數左,示加此數於左邊之數內。

如 $6+3$,加號在 3 左。故示將 3 加入左邊之 6 內。約言之。即加 3 於 6 。又 $6+3+2$,即以 3 加於 6 。其結果爲 $3+6$,再以 2 加於 $3+6$ 。約言之。即加 2 於其結果。

同理。 $a+b$,即以 a 所顯之數。加於 b 所顯之數。約言之。即加 b 於 a 。

4. 減號 即 $-$ (讀爲「買那式」(Minus)或讀爲減)置於某數左。示由左邊之數內減去某數。

如 $6-3$,示由 6 內減去 3 ,同理, $a-b$,示由 a 內減去 b 。又 $a-b+c$,示由 a 內減去 b 。更加 c 於其結果。

凡加減之運算。皆始於左而次及於右。

5. 乘號 即 $\times$ (讀爲「因都」(Into)或讀爲乘)置於兩數之間。示以右數乘左數。

如 6×3 ,示以 3 乘 6 。同理。 $a\times b$,示以 b 乘 a 。又 $a\times b\times c$,示以 b 乘 a ,更以 c 乘其結果。

乘法之符號。其在二文字間或數字與文字間者。往往省其號而並記之。又有以點代之者。

如 ab 或 $a \cdot b$ 。其意義與 $a \times b$ 同。又 $2abc$ 或 $2 \cdot a \cdot b \cdot c$ 。其意義與 $2 \times a \times b \times c$ 同。

6. 除號 卽 $\div$ (讀爲「稗」(by)或讀被……除)置於兩數之間。示左數被右數除。

如 $6 \div 3$ ，示 6 被 3 除。同理。 $a \div b$ ，示 a 被 b 除。又 $a \div b \times c$ ，示 a 被 b 除。更以 c 乘其結果。

除法之演算。恒在被除數下畫一橫線。更書除數於其下。以顯之。

如 $a \div b$ 。可代以 $\frac{a}{b}$ 。

乘除之運算。亦始於左而次及於右。

7. 積及因數 諸數相乘。其結果謂之連乘積。或單稱爲積。此諸數謂之積之因數。

如 $2abc$ 爲積。 $2, a, b, c$ ，各爲積之因數。

8. 係數 分積之因數爲二項。其中之一項。各爲他一項之係數。

如 $3abx$ ，3 爲 abx 之係數。又 $3a$ 爲 bx 之係數。又 $3ab$ 爲 x 之係數。

又積之因數中之數字稱爲他諸因數之數字係數。

如 $3abx$, 3 乃 abx 之數字係數。

問題 I.

求以下各式之數值。

1. $7+6+4$. 2. $5-3+4$. 3. $11+7-12-6$.

4. $7 \times 6 \times 4$. 5. $5 \div 3 \times 4$. 6. $11 \times 7 \div 12 \div 6$

設 $a=1$, $b=2$, $c=3$, $d=4$ 。求次之各式之數值。

7. $c-b$.

8. $d-a$.

9. $7a-3b$.

10. $10b-6c$.

11. $5a-2b+6c-4d$.

12. $13a-6b+7c-5d$.

13. $18b-3c-4d+9a$.

14. $20ab-3cd$.

15. $4da-2bc$.

16. $abc+bcd+cda+dab$.

設 $a=6$, $b=2$, $c=5$, $d=0$ 。求以下各式之數值。

17. $3ac+2bc+ca$.

18. $7ad+9bc-3ca$.

19. $a \times c \div b$.

20. $a \div c \times b$.

21. $2c \div a \div b$.

22. $ad \div bc$.

23. 有 $3x$, $4bx$, $5bcx$, $16abcx$ 。問 x 之係數如何。

24. 有 $4xy$, $5axy$, $7abxy$, $19abcxy$ 。問 xy 之係數如何。

又數字係數如何。

9. 乘方 凡積由一因數幾次自乘而成者。不拘其次數如何。均謂之此數之乘方。或單謂之方。

如 aa 爲 a 之 2 乘方。 aaa 爲 a 之 3 乘方。 $aaaa$ 爲 a 之 4 乘方。餘倣此。

又 aa 及 aaa 附以特名。即 aa 爲 a 之 平方。 aaa 爲 a 之 立方。

10. 指數 aa , aaa 等。更有簡略之記法如次。即 aa 記爲 a^2 , aaa 記爲 a^3 , $aaaa$ 記爲 a^4 , $aaaa \dots$ 記爲 a^n (但 $aaaa \dots$ 爲因數 a 自乘 n 次之乘方)。 a 之右肩上所記之小數字或小文字。即示 a 之自乘之次數。

如 $aaabb$ 記爲 a^3b^2 。他準此。

小數字及小文字。乃指出因數次數之記號。故謂之指數。

如 a^n 乃指出因數 a 自乘 n 次。(即 a 之 n 乘方)故 n 爲指數。

因數 a 爲 1 次者。不必記爲 a^1 。但記爲 a 。

11. 方根 某數之平方等於 a 。則某數謂之 a

之平方根。用記號 $\sqrt[n]{a}$ 記之。然 $\sqrt[n]{a}$ 常略爲 $\sqrt{a}$ 而 2 字從省。

如 2 之平方等於 4。故 2 爲 $\sqrt{4}$

某數之立方等於 a 。則某數謂之 a 之立方根。用記號 $\sqrt[3]{a}$ 記之。

如 $3 = \sqrt[3]{27}$ 因 $3^3 = 27$ 故。

括而言之。某數之 n 方(但 n 爲任意之整數)等於任意之數 a 。則某數謂之 a 之 n 乘根。用 $\sqrt[n]{a}$ 顯之。

符號 $\sqrt{}$ 原由臘丁文 Radix 之首字 r 變化而成。故謂之根號。

不能詳求之根。謂之根數。或謂之無理數。

如 $\sqrt{7}$ 及 $\sqrt[3]{4}$ 。即根數。或無理數。

如根數 $\sqrt{7}$ 。依算術求平方之法。雖能求其略近值。然在代數學內。則無庸求其略近值。何則。因以 $\sqrt{7}$ 自乘即爲 7 故也。

12. 等號及不等號 符號 $=$ (讀爲「伊苛勒」(Equal) 或讀爲等於)置於兩數之間。示兩數相等。

如 $5+7=12$ 。即 5 加 7 等於 12。

符號 $>$ 置於兩數之間。示左數較右數大。

如 $a > b$ 即 a 較 b 大。

符號 $<$ 置於兩數之間。示左數較右數小。

如 $a < b$ 即 a 較 b 小。

又符號 $\therefore$ 爲何則或因字之略號。

符號 $\therefore$ 爲故字或所以之略號。

13. 代數式及項 以代數記號(即文字, 數字及符號)集合者謂之代數式。或單謂之式。

代數式中以 $+$ 或 $-$ 連結之各部分。謂之項。

如 $2a - 3bx + 5cy^2$ 爲 $2a$, $-3bx$, 及 $5cy^2$ 三項結合之代數式。

14. 同類項 兩項中所含之文字。彼此相同。且各文字之乘方相等。此二項謂之同類項。

如 $3ab^2x^3$ 與 $5ab^2x^3$ 爲同類項。

又 $3a^2bx^3$ 與 $7a^2b^2x^3$, 其二項中所含之文字。雖彼此相同。然非同類項。何則。因二項中各文字之乘方。彼此不相同故也。

15. 單項式及多項式 僅含一項之式。謂之單項式。含二項以上之式。謂之多項式。

如 $5ab^3cx$ 爲單項式, $a+b$ 爲多項式。

由二項成之式。每謂之二項式。由三項成之式。每謂之三項式。

單項式及多項式。有時稱爲單式及複式。

16. 括弧 取一代數式爲一項則以括弧括之。而演算時。須先計括弧內諸項。然後計括弧外諸項。

括弧有 $()$, $\{ \}$, $[]$ 三種。

如 $(a+b)c$ 爲加 b 於 a , 更以 c 乘其結果。又 $(a+b)^3$ 爲加 b 於 a 。而作其結果之立方。

又 $(a+2b)(c+3d)$ 爲加 $2b$ 於 a , 並加 $3d$ 於 c , 而以第二之結果。乘第一之結果。

有時在所括之數上。畫一線以代括弧。此線名爲括線。

如 $a+\overline{b-c}$ 與 $a+(b-c)$ 同。又 $\sqrt{a+b}$ 與 $\sqrt{(a+b)}$ 同。若無括弧及括線。則根號單屬於緊接其號之第一數。

如 $\sqrt{2a}$ 爲 a , 乘 2 之平方根。而 $\sqrt{2a}$ 則爲 $2a$ 之平方根。

又 $\sqrt{a+x}$ 爲加 x 於 a 之平方根。而 $\sqrt{a+x}$ 則爲 a 與 x 之和之平方根。