

高級中學用

新中華代數學

全一冊

編者 余介石

上海中華書局印行

告 讀 者

一、本書頁數雖不甚多，但材料頗爲豐富，決無不供部定教授時間支配的弊病。但我國幅員廣大，各地情形不同，也許有嫌他分量過重的，則下列各節，可以酌量略去若干或全部。

§§ 33—36, 62—64, 68, 86—87, 97, 104—107, 110, 123, 131, 134, 137—139, 152, 161—162, 173, 178—179, 203—209, (共約58頁之譜)，此外 §§ 180—202 (共約30頁之譜)可留至高等代數大意中教授。

如此對於全書的系統，并無妨礙部定的教材，仍無遺漏。

二、本書特點，已在編輯要旨內說過，爲求達到那些目標起見，所以本書取材說理，很有和普通教本不同的地方。這都是本於著者多年教學經驗，絕非從他種教本中摘抄而來，今更逐條列明如下：

§2 說明代數幾何兩科方法相同的地方。

§12 例二中示明推演律不可逆的實例，使用反證法的人，知所注意。

§13 指示名詞的效用，引起初學注意，

§§22, 23 提明因式分解限制的必要，和分解法困難的

原因.

§47 特創‘對稱組’的名詞,說明對稱式因式分解的理,較為透澈.

§48 逆定理裏附加條件,和特設的推論,使理論更加完密(參看習題十九第6題,便知修正的必要).

§58 ‘注意’內說明 ∞ 不受算律支配的理由.

§63 由非齊次情形說起,以便比較齊次非齊次兩種情形,并明白二者關聯的地方.

§68 借圖解說明正整數解多寡有無,簡單易解.

§§70,71 解釋虛數,雜數特性的由來,特為詳盡.

§77 指明倒數方程式解法的如何着手.

§78 ‘注意’中詳述必要條件,充足條件,充要條件的區別,并設習題三十三¹⁰題,以便練習.由這題又可對於以前所習重要定理,得一複習.

§96 提明證絕對不等式的基本方法和各種證法,并指示文字限於實數的理由.

§98 ‘注意’內指明不等式解法內的不可逆步驟,以引起注意(長澤龜之助代數學辭典中對此種解法,缺少相當說明,易致誤解).

§105 用幾何圖解闡明根的變遷情形,具體易解.

新中華高中代數學

編輯要旨

1. 本書以教育部最近頒布的高中普通科課程標準爲依據,并加入其他的適當教材,和中等算學研究會編輯的新學制初中算學教科書,程度緊相銜接,用作高中課本,極爲相宜。

2. 本書共分十六章, 382 頁,內有習題八十,按教育部課程標準,高中教授代數時間,約共有100小時之譜,每小時約授3—4 頁,有習題一次,以資練習。

3. 本書依據學習心理,排列教材,由淺入深,并將互相關聯的教材,集於一處,反復申說,使學生的注意集中,增加練習的機會,而達到純熟的目標。

4. 本書分三大段,第一章到第五章爲第一段,講授代數學的基本原理和方法,并和算術充分聯絡,第六章到第十一章爲第二段,研究各種函數和方程式解法,處處用圖解,作平行的比較,末三章成第三段,注重代數的實際問題,計算方法,以明算理的效用,各章又自成單元,章末附有提要,以便溫習。

5. 代數學的基本算法,初中都曾習過,本書即從此等處入手,先略作溫習,再徐徐引入新教材,作更深一步的研究,俾學生有溫故知新的樂趣,無仰高鑽堅的困苦。

6. 本書各習題是書中極重要的一部分,選擇和分配,都經過慎重的考察,務使已習過的理論和方法,都在習題中遇着應用的機會,以爲理解的幫助。各題均按難易次序排列,由淺入深,其中難題可引起學生向上探求的興趣,養成自動研究的習慣。

7. 本書對於各種重要函數特性,細加研究,用圖解來表變跡,藉有跡的圖形,說明抽象的算理,算學中形數兩種基本觀念,得以聯絡,并可爲日後進修高等算學的準備。

8. 方程式在理化和其他實際問題,頗多應用,本書於此,儘量羅致,以說明抽象算理的實用性,并使學生能充分了解抽象算理的具體意義,增加研究自然和社會現象的興味和能力。

9. 代數和算術幾何等科,互有極密切的關係,本書對於各科聯絡的地方,隨時加以貫通;如第一二兩章中,由代數基本法則,說明算術中的各法則,第三章中,由整式除性推論整數性質,方程式應用題裏,討論幾何的問題,對數級數計算題裏,研究誤差的範圍,都無非是要學生認識算學

全體的和諧性,以資其融會。

10. 向來代數教本,每多忽視實際問題,本書力矯此弊,例如對數是計算數值的重要工具,效用宏偉,無可比擬,本書則詳論其算法和用表的誤差,以便於應用,又如或然率為推測人事變遷的唯一方法,統計學以他做基礎,而成研究社會現象,生物現象的唯一利器,本書也列舉要義,以導進修的先路。

11. 初學代數的人,每易囿於機械的算法,而關於理解,這是進修高等算學的最大障礙,向來教本對這點也漫不經意,本書對於運算方法,固然詳舉靡遺,而在理解方面也毫不放鬆,如第一章裏,闡發代數學的公律,表述推廣的方法,且於證題的步驟,題理的層次,解法的討論,各章中都不憚煩言,以喚起注意,涉及高深理論,為本書所不能證的,也分別提明,并指示要在何時,方能學到,以啓發學生向上學習的志趣。

12. 本書編輯時,很得下列各書的幫助,特在此列明,以不敢掠美。

(1) Fine: College Algebra.

(2) Bourlet: Leçons d'Algèbre.

(3) Williams: College Algebra.

- (4) Hawks: Higher Algebra.
- (5) Hawks, Luby, Touton: Second Course in Algebra.
- (6) Hall, Knight, Sevenoak: Algebra for Colleges.
- (7) Bauer: Mathematics Preparatory to Statistics and Finance.
- (8) Davisson: College Algebra.
- (9) Laroix—Ragot: A Graphic Table of Logarithms.
- (10) 藤澤, 黃際遇: 續初等代數.
- (11) 何奎垣: 二次方程式詳論.
- (12) 張鵬飛: 新中學高級代數學.
- (13) 長澤龜之助: 代數學辭典.
- (14) 伊藤政治: 代數學問題解法.
- (15) 中島秀次郎: 代數學根柢.
- (16) 林鶴一: 方程式應用問題.
- (17) 林鶴一: 不等式.

13. 本書每頁,皆自成起訖,以便於初學.

14. 本書編輯時,頗蒙中等算學研究會總幹事余介侯先生相助,後又承教育部編審黃守中先生指示應行修訂者若干條,著者甚為感激,仍望海內方家,多加匡正,俾得隨時修改.

15. 本書問題,另編解答,但祇能售與教師,購閱者須由校中正式具函證明,方能發售.

§107 法爲本書特創,將根的正負問題,和同已知數比較問題合爲一致.

§112 提明分式不等式解法特殊情形下的兩種困難.

§114 用實例釋明難解的極限意義.

習題五十一 5 題示明聯立分式方程式的不定情形,并略示研究的方法.

§123 證示整式方根在一般情形不爲分式,以明設立無理函數一類的必要.

§124 (2) 用天元法開方,以爲日後學和涅氏 Horner 方法的先導.

§136 對無理方程特殊解法,研究其同解原理.

§137 [註] 內表示平方根式符號和根數主值規定的關係.

§154 所述對數定位部求法,合普通教本中的二條,成爲一則,不特較簡,并且易明.

§165 將可解的超性方程式別爲數類,眉目較清.

§§170,176 用聯立方程式求級數公式,使證解步驟,有線索可尋,并可明公式的活用法.

(天)

§§171,176 各例,習題六十九 3 題說明解答的性質,和公式的限制,以明機械運算的弊病.

§190 論補算法原理和誤差影響,特爲詳明。

此外如習題中的改正錯誤問題(例如習題二,10;習題十九,6;習題三十,2;習題六十四,1等)以期學生易得正確的觀念;又表解的說明(見§§3,4,6,50,57例五,59,93,132等處),簡單而明晰,這些地方,也爲一般教本所無。著者并無立異以爲高的意思,他種教本中說理完密,解釋透澈的地方,本書也儘量採用,例如論互質式和整數上應用,部份分式原理等處,完全以 Fine 的書爲依據,論對數計算的精密度,係從 Hawkes 書中摘取,論或然率各節,取材於 Williams 的書,可見著者并無師心自用的成見。爲免除誤會起見,謹附此聲明。如蒙讀者對本書加以糾正,請賜函南京南捕廳鍾英中學內中等算學研究會轉著者收,不勝歡迎。

「附」商科師範科使用本書法

本書彈性極大,故雖係照普通科課程標準編製,對於商科師範科,可依下表剪裁支配,仍舊極爲合用。因師範科應重算法原理(即本書第一章),整數性質(如本書§§33—36)等項,商科所重者,爲商業上計算題(本書§§65—67所述不定方程式,爲混合比例的原理,§§178—179,208—209亦爲商業算學中重要問題),此外尚有函數及圖解概念,對數運

用,或然率大意(爲預修統計之用)爲二科共同需要的教材。本書對上述各部分,釋理的明晰,討論的透徹,敢說爲一般坊本所不及。所以如將書中詳論函數及方程式等處略去如下表,則所餘教材,僅及原有的一半,且其中多係對初中教材作系統的復習,教授不至廢時,可見即使時間甚多,也不至不及授畢了。

科 別 章 數	商 科		師 範 科	
	可 省 略 部 分	減少 頁數	可 省 略 部 分	減少 頁數
第一章	全部可儘量從略	13		
第三章	可略去§§33—36	5		
第四章	全部可儘量從略	25	同 左	25
第六章	可略去§§60—64, 68	11	可略去§§60—68	18
第七章	可略去§§76—88	27	同 左	27
第八章	可略去§§96—99	9	同 左	9
第九章	可略去§§103—107	12	同 左	12
第十章	可略去§§110—111, 113, 117—122	19	同 左	19
第十一章	可略去§§123, 130— 131, 134, 136—140	14	同 左	14
第十二章	可略去§§163—165	2	同 左	2
第十三章	可略去§§173, 184—190	10	可略去§§173, 178—179, 184—190	14
第十四章	可略去§§195, 198	3	可略去§§195, 198, 208—209	6

新中華高中代數學

目次

第一章

基本觀念和法則

1. 代數學目的	(1)
2. 代數學方法	(2)
3. 代數學裏的各種算法	(2)
4. 代數學的數	(3)
5. 代數式運算次序	(5)
習題一	(6)
6. 運算的基本公律	(7)
7. 加法單位和乘法單位	(8)
8. 分數的運算法則	(9)
9. 負數的運算法則	(9)
習題二	(11)
10. 指數的定律	(12)
11. 推演律	(12)
12. 算律的結構	(13)
習題三	(15)
第一章摘要	(16)

第二章

整式的基本算法

13. 整式, 幾個重要名詞	(17)
14. 式的值	(19)
習題四	(20)
15. 多項式的加減法	(21)
習題五	(22)
16. 單項式的乘除法	(24)
17. 多項式乘法	(25)
18. 恆等式, 乘法上的應用	(27)
習題六	(28)
19. 除法的廣義	(29)
20. 多項式除法	(29)
21. 綜合除法	(32)
習題七	(34)
22. 因式分解的意義	(35)
23. 因式分解的困難	(35)

24. 特別積範式	(36)	32. 幾個整式 L. C. M. 求	
習題八	(37)	法	(53)
25. 餘式定理和因式定		習題十一	(53)
理	(38)	33. 互質式特性	(54)
26. 方程式, 函數, 函數記		34. 整式的特性	(54)
法	(41)	35. 不可約因式, 複式的	
習題九	(42)	分解法	(55)
第二章摘要	(44)	36. 整數方面的應用	(57)
第三章		習題十二	(58)
公因式和公倍式,		第三章摘要	(60)
式的整除性		第四章	
27. 公因式和公倍式	(45)	等式	
28. 公因式特性	(47)	37. 同解式, 同解變易	(61)
29. 歐氏(Euclid)求 H. C. F		習題十三	(64)
法	(48)	38. 聯立方程式, 同解原	
30. 幾個整式 H. C. F. 求		理	(64)
法	(50)	39. 整方程式的解法	(67)
習題十	(51)	習題十四	(68)
31. 兩整式的 L. C. M. 求		40. 整方程式次數和根	
法	(52)	數	(69)

41. 恆等式特性	(70)	52. 形數關聯法,位標	(97)
42. 證恆等式法	(72)	習題二十一	(99)
習題十五	(74)	53. 二元方程式圖解	(100)
43. 待定係數法	(75)	54. 一次函數的圖解	(102)
習題十六	(77)	習題二十二	(103)
44. 對稱式	(78)	55. 應用問題圖解法	(104)
45. Σ 記法	(79)	習題二十三	(108)
46. 對稱恆等式	(80)	第五章摘要	(110)
習題十七	(80)	第六章	
47. 對稱式因式分解	(81)	一次方程式	
習題十八	(83)	56. 一元一次方程式解	
48. 對於比例上應用	(84)	法討論	(111)
習題十九	(86)	57. 應用問題的解法	(112)
第四章摘要	(88)	習題二十四	(116)
第五章		58. 幾何的解釋	(118)
函數和圖解		習題二十五	(120)
49. 常數,變數,和函數	(91)	59. 二元聯立方程式解	
50. 變數法	(93)	法討論	(120)
習題二十	(94)	60. 行列式	(121)
51. 函數表示法	(96)	習題二十六	(123)

61. 三元聯立方程式解法	(124)	73. 根和係數的關係	(145)
62. 薩魯氏法則	(126)	74. 根的對稱式	(145)
63. 齊次聯立方程式	(127)	75. 作已知數爲根的方程	(147)
習題二十七	(128)	習題三十一	(148)
64. 雜例題	(130)	76. 準二次方程	(149)
習題二十八	(132)	77. 倒數方程式	(150)
65. 不定方程式	(134)	習題三十二	(151)
66. 有解的條件	(134)	78. 二個方程式的公根,	
67. 歐拉氏解法	(136)	消去法	(152)
68. 正整數的解	(136)	79. 方程式變易, 重根	(153)
習題二十九	(137)	習題三十三	(158)
第六章摘要	(138)	80. 高次聯立方程式	(160)
第七章		81. 代入法	(161)
二次方程式		習題三十四	(162)
69. 範式和解法	(139)	82. 加減法	(163)
70. 虛數和特性	(140)	83. 相除法	(165)
71. 雜數和特性	(141)	習題三十五	(167)
72. 根的討論, 判別式	(142)	84. 聯立對稱方程, 代換	
習題三十	(143)	法	(168)

85. 聯立對稱組方程	(169)	定情形	(182)
86. 多元聯立方程式	(170)	習題三十九	(183)
習題三十六	(170)	95. 兩種不等式	(184)
87. 多元消去法	(171)	96. 絕對不等式證法	(185)
88. 應用題	(173)	97. 兩個重要的定理	(186)
習題三十七	(175)	習題四十	(188)
第七章摘要	(176)	98. 一次條件不等式解	
第八章		法	(189)
不等式		99. 高次不等式	(192)
89. 數量的比較	(177)	習題四十一	(193)
90. 不等式運算一: 加減		第八章摘要	(194)
法	(177)	第九章	
91. 關於加減的不定情		二次函數	
形	(179)	100. 二次函數數值的正	
習題三十八	(179)	負	(195)
92. 不等式運算二: 乘同		101. 二次函數的極大極	
除	(180)	小	(197)
93. 不等式運算三: 冪同		習題四十二	(201)
根	(182)	102. 二次函數的圖解	(202)
94. 關於乘, 除, 冪, 根的不		習題四十三	(205)

103. 含參變數的二次方	習題四十八	(229)
程 (205)	112. 分式方程式	(230)
習題四十四 (208)	113. 特殊的解法	(233)
104. 根同一已知數的比	習題四十九	(235)
較 (208)	114. 極限的實例	(236)
習題四十五 (211)	115. 極限定義, 記法, 和幾	
105. 幾何的說明	何說明	(239)
(212)	116. 不定式的求值法	(240)
106. 根同兩已知數的比	習題五十	(242)
較 (213)	117. 聯立分式方程式	(243)
107. 根同已知數比較的	118. 應用題	(244)
又一法 (215)	119. 分式不等式	(245)
習題四十六 (216)	習題五十一	(246)
第九章摘要 (217)	120. 分式的極大極小	(247)
第十章	121. 求分式極大極小通	
分式函數	法	(250)
108. 分式的種類	122. 分式的圖解	(252)
(218)	習題五十二	(253)
109. 分式的運算	第十章摘要	(254)
(219)	第十一章	
習題四十七 (222)		
110. 部份分式法原理		
(223)		
111. 最簡的部份分式		
(226)		

無理函數		135. 無理方程式	(272)
123. 整式方根的特性	(255)	136. 解法的討論	(274)
124. 多項式開方	(256)	習題五十六	(274)
習題五十三	(260)	137. 特別的解法	(275)
125. 根式化約律	(260)	138. 聯立無理方程式	(278)
126. 最簡根式和同類根		習題五十七	(279)
式	(261)	139. 應用題	(280)
127. 同次的根式	(262)	140. 無理函數的圖解	(281)
128. 不同類根式特性	(263)	習題五十八	(283)
129. 最簡整無理式的和,		第十一章摘要	(284)
差同積	(264)	第十二章	
習題五十四	(265)	指 數 函 數	
130. $a+2\sqrt{b}$ 的平方根	(265)	141. 指數意義的推廣	(285)
131. 雜數平方根	(266)	142. 分指數	(285)
132. 有理化因式	(267)	143. 零指數	(286)
133. 最簡整無理式的除		144. 負指數	(286)
法	(269)	145. 廣義指數的效用	(287)
134. 共軛雜數, 雜數的除		習題五十九	(288)
法	(270)	146. 新指數和舊定律	(288)
習題五十五	(270)	147. 無理指數	(289)