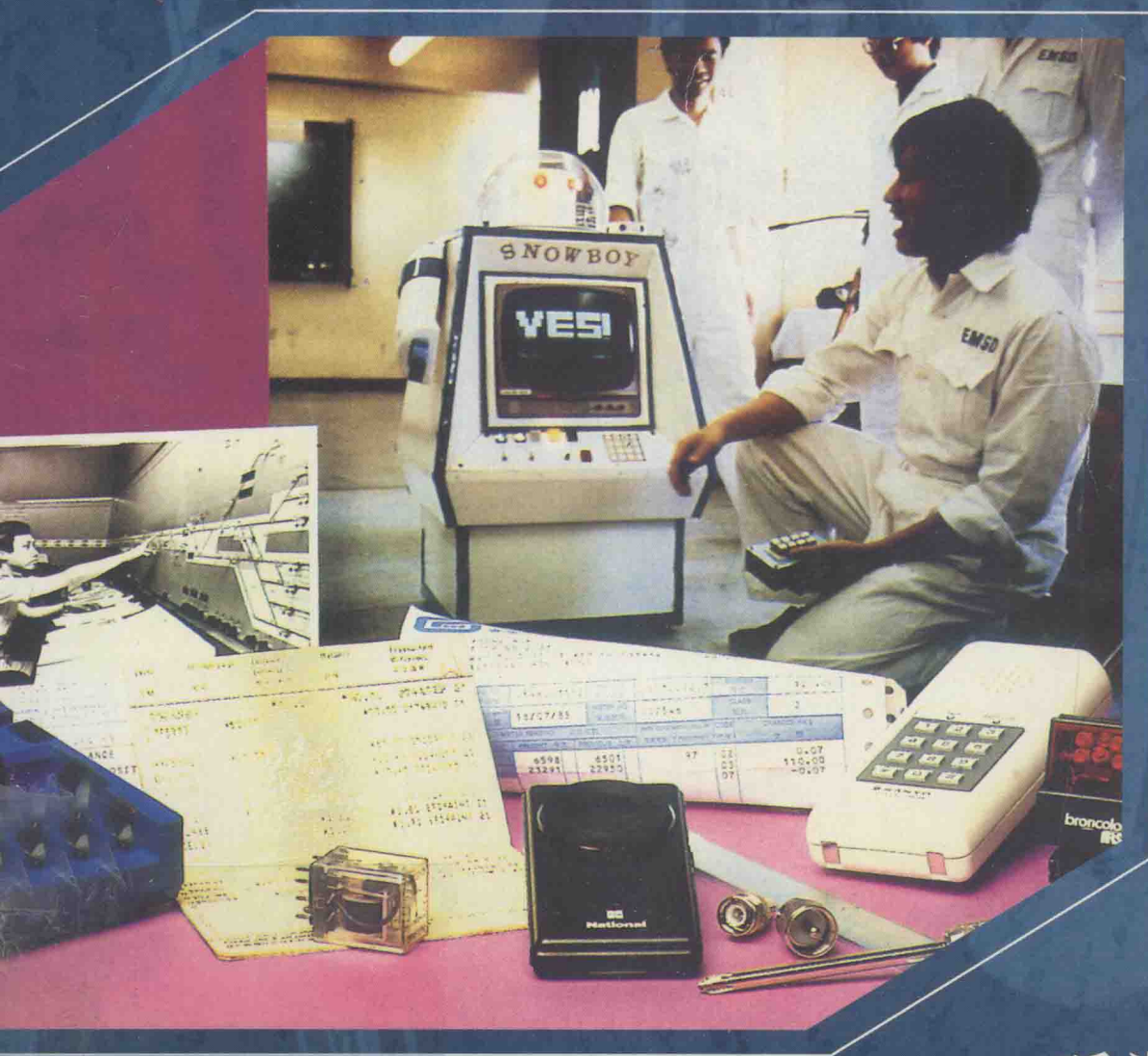


香港中學適用 數學 4B

(修訂版)



孫淑南

香港中學適用

數學 4B

(修訂版)

孫淑南



勤達出版有限公司

作者

孫淑南 [B.A., Cert. Ed., M.Ed.]

合著者

蔡高亮 [B.Sc., Cert. Ed., Grad. Dip. (Computer Ed.),
Grad. Dip. (Stat. & O.R.)]

編輯顧問

梁貫成 [B.Sc., Cert. Ed., M.Ed., Ph.D.]

蘇式冬 [廣東教育學院數學教授]

譯者

陳若玟 [B.Sc., Dip. Ed.]

鄭丹萍 [B.Sc.]

徐兆漢 [B.Sc., Dip. Ed.]

© 勤達出版有限公司 1998

本書版權由勤達出版有限公司所有。本書的任何部分，如未獲得本公司的同意，不得以影印、錄音或其他任何方式，作全部或局部的抄襲、轉載、翻譯或翻印。

1992 年初版

1998 年修訂版*

重印：1999

卓越印刷有限公司承印
ISBN 962-19-7035-0

勤達出版有限公司

香港北角屈臣道 2 號海景大廈 B 座 B607 室
電話：2578 0023



關於本書的作者

- 孫淑南先生畢業於香港大學數學系，獲得榮譽文學士學位，其後再以優異成績取得教育證書，最近在母校更考獲教育碩士學位。孫先生曾在香港多間中學任教數學科超過十年，是一位經驗豐富及充滿熱誠的教師。孫先生一直致力於提高中學數學教育質素，並積極參與多個與數學教育有關的團體，其中包括香港數理教育學會及香港數學教育學會。孫先生亦參與其他有關數學教育的工作，例如參與編寫香港公開大學一個專門研究中學數學教學的課程。現時，他是鳳溪廖萬石堂中學數學科科主任，亦是香港中文大學教育學院的兼任講師。



關於本書的合著者

- 蔡高亮先生畢業於香港大學，獲得理學士(數學)學位及教育證書。其後，蔡先生亦考獲墨爾本大學電腦教育文憑及皇家墨爾本科技學院的統計學和運籌學畢業文憑。蔡先生曾任某工業學院數學科科主任超過十年，亦是附加數學、數學、電腦等科目的多套教科書的合著者。他目前在港島某著名天主教男校任教。



關於本書的編輯顧問

- 梁貫成博士畢業於香港大學數學系，曾在本港數間中學任教數學科多年，並於1982年加入香港大學為教學顧問，又於1984年受聘為該大學之講師（數學教育）。梁博士於1980年取得香港大學教育證書（主修數學），並於1984年獲該大學的教育碩士學位，然後於1992年獲得倫敦大學哲學博士（數學教育）學位。梁博士現職香港大學教育學院院長，又兼任「第三屆國際數學及科學研究」的香港區召集人。同時，他亦積極參與香港教育署及香港考試局多個委員會的工作。
- 蘇式冬教授早年畢業於北京師範大學數學系。從事教育工作四十年間，曾任教於北京師範大學和北京景山學校，並出任中國教育部中學教育司教學處副處長及主持數學教材實驗的研究工作。1985年曾到廣東教育學院出任副院長一職，並一直參與數學教育研究課程的教學工作。此外，蘇教授亦曾擔任中國數學會教育工作委員會委員及中國教育學會中小學數學教育研究會常務理事。由於在教育工作方面有傑出表現，蘇教授於1995年被廣東省評為南粵傑出教師，並於1996年獲國務院批准成為享受政府特殊津貼的專家。



關於本書的譯者

- 陳若均小姐畢業於香港中文大學，主修數學及副修統計學，其後再取得香港中文大學教育文憑（數學）。陳小姐從事數學教育工作十餘年，現職李求恩紀念中學數學科科主任。
- 鄭丹萍先生在1962年畢業於南京大學數學系，來港後獲「孟氏獎學金」就讀於香江學院土木工程系，並兼任該系數學與工程力學助教。鄭先生在1966年畢業後，從事教學工作，迄今廿餘年，曾任香港中學會考附加數閱卷員。
- 徐兆漢先生早年畢業於羅富國師範學院，後於香港理工學院（現稱香港理工大學）進修，獲榮譽理學士學位，並於香港中文大學完成教育文憑課程及獲教學實習優異嘉許。徐先生從事中學數學教育二十多年，現職香港中文大學校友會聯會張煊昌中學教務主任兼數學科科主任。



特別致謝

向審稿的老師致謝

本書的作者及編輯謹向下列經驗豐富和專心致志數學教育的各校老師致謝。他們對本書原稿的課文和習題所提出的寶貴建議，以及所獻出的時間和努力，令到《香港中學適用數學(修訂版)》這系列課本的數學概念準確，且內容充實，譯筆流暢，成為一套卓越的中學數學教科書。

陳若均小姐	(<u>李求恩紀念中學</u>)
鄭國琛小姐	(<u>基督書院</u>)
馮德華先生	(<u>宣道會陳瑞芝紀念中學</u>)
郭志堅先生	(<u>佛教大雄中學</u>)
梁耀華先生	(<u>香港四邑商工總會黃棣珊紀念中學</u>)
王錦榮先生	(<u>聖保羅書院</u>)

我們亦藉此機會向何美芬小姐及其他曾提供寶貴參考資料而此處未有提及的老師致衷心的謝意。



引言

現行的中學數學課程是為所有中一至中五的學生編訂的，所以課程範圍廣闊，俾能配合個別學生的能力、興趣和需要。正因各類學生的需要不同，現代的教育工作者察覺到現行的數學課程實在需要剪裁，方能達致「度身訂造」的效果。所以，他們都渴望將課程中應加以剪裁的部分界定，以便因材施教。

所謂「剪裁課程」是指現行數學課程中的主要部分，這是所有學生都應該竭力掌握的。至於課程的其餘內容，教師可視作額外的教材，應按學生的能力、興趣和需要，酌量採用。這部分額外的課題，則歸入「不屬剪裁課程」這類別。上述兩部分課程合併起來，便是原來的「整體課程」。「香港中學會考課程」已根據這個理念，制訂了相應的「剪裁課程」和「整體課程」。

勤達出版有限公司對上述數學教育新概念及需要的即時回應，乃是將課本重新修訂，並出版這套中四、中五程度《香港中學適用數學(修訂版)》的課本系列。編寫這套中學數學教科書時，已盡量配合香港課程發展議會編訂的《中學數學科課程剪裁指引(1996)》及《香港中學會考數學科課程》所列出的所有規定和分類。

老師可按著學生情況，選擇以下課程範圍予以施教：

- (i) 「剪裁課程」，或
- (ii) 「剪裁課程」兼「不屬剪裁課程」的某部分，或
- (iii) 「整體課程」。

無論所選的範圍是甚麼，相信老師都會認為這套課本的內容和編排最為妥善，適合使用。

課本

(I) 課本冊數：

本系列中四課本共分兩冊：4A 及 4B；中五課本則共分三冊：5A、5B 上冊及 5B 下冊。

(II) 目標取向：

為了讓學生領會到數學與生活息息相關，作者在編寫課文和習題時，盡量從現實生活中擷取例子。為使課本對讀者更具吸引力和增添趣味性，我們在書中的適當地方，加上一些饒有心思的設計和插圖。

(III) 內容編排：

1. 為易於識別那些「不屬剪裁課程」的教材，書中特別設有 ✂ 這個標誌放在某節或某習題旁邊。此外，書中亦為整章全屬「整體課程」或整章全非「剪裁課程」而設有特別標誌(有關標誌請參閱第 xii 頁)。這樣，那些專注於「剪裁課程」的學生，可以略去這些內容。
2. 每一章首頁都有一幅主題照片(輔以說明文字)作為開始，目的在使學生先行思考他們即將學習的數學新課題。
3. 要有效地學習數學，便需要充足的例題。有見及此，本書編入許多逐步詳細解答的例題，去清楚說明在相應各節中所討論的概念和技巧。此外，在教完一個數學概念或定理之後，立即有一些稱為簡易例題的簡單而直接的例子，引導學生更快和更徹底明白這些內容。
4. 除此之外，本書還有豐富數量的課堂探討和課堂活動，令學生在課堂中透過討論發掘一些重要的數學概念及定理。另外，課本中亦設有大量課堂練習，學生可藉著這些簡單直接的練習，鞏固剛學習得的數學概念和技巧。
5. (i) 為著滿足不同能力學生的需要，對應於各章節，本書都提供了不同類型和不同程度的「核心」習題。每個習題都包括有數量充足的題目，分為兩種不同程度，「程度一」的題目較易，「程度二」的則較難，而更難的題目會用星號(*)標明。
(ii) 除「核心」習題外，在每章的結尾，都有一個補充練習。補充練習的題目豐富而多元化，較深的題目用一個星號(*)標明，更深的題目則用兩個星號(**)標明。

補充練習由三部分組成：

I 附加練習

這部分的題目，根據各節的「核心」習題的次序來編排。附加練習旨在提供額外的訓練，以鞏固學生在課文各節中所學得的數學技巧。

II 綜合題

這部分的題目綜合了各節的「核心」習題，而不依習題的次序來編排。此外，在同一題內，可能需要用到全章各節或甚至前數章學過的多種技巧。

III 香港中學會考試題

為了有助學生熟習會考題目的形式和文體，每章補充練習的最後部分均選錄了與該章課題相關的近年香港中學會考試題（試卷一和試卷二），其中試卷一甲部和乙部的題目均經過小心的選擇和編排，以配合最新的「香港中學會考剪裁／整體課程」的需求。此外，試卷二的多項選擇題亦特設標誌以識別「不屬剪裁課程」的題目。

6. 在全書（4A、4B 和 5A 各冊）最後的部分附有「香港中學會考預習」數個複習習題，分成代數組、幾何組、三角學組和統計學組。所列出題目的形式和文體與 1998 年及以後的香港中學會考的題目極為相似：試卷一甲部題目再細分為甲部（1）題目和甲部（2）題目；而試卷二的題目亦再分為甲部多項選擇題和乙部多項選擇題。
7. 書後的附錄包括：
 - (i) 整章課題全屬「剪裁課程」的「剪裁課程章」。
 - (ii) 香港中學會考所允許使用的計算機程序。
8. 在附錄之後的課文摘要可簡單扼要地為各章課文提供全面的溫習，幫助學生更有效地掌握每章所學的主要概念、辭彙、重要公式和定理。
9. 其他特色包括：
 - (i) 頁邊傍註欄有註解、簡明提示等。
 - (ii) 重要的數學辭彙旁都附有相應的英文名稱，並且，這些數學辭彙及英文名稱都會編在書末的索引部分。
 - (iii) 課本中那些需要學生填寫答案或在附圖上加綫的題目的部分會在書末的「家課配套」裏重複。做家課時，學生可剪出家課配套中相應各頁，完成後交給老師。
10. 本系列課本 5B 上冊及下冊特別為參加香港中學會考的同學提供適切的溫習資料而編寫，所以內容配合香港中學會考最新的剪裁／整體課程。5B 上冊有 15 個複習單元，專為溫習會考甲部題目而設；5B 下冊有 16 個複習單元，專為溫習會考乙部題目而設。這些單元每個都包括會考課程指引、要點重溫、例題、複習題（包括近年會考試題）、考試錦囊等。

補充材料

為學生而設的補充材料有作業及學習指引。至於老師方面，我們亦預備了作業的教師版、教師手冊、教師用書以及電腦化的測驗庫等。

孫淑南



本書所採用的香港中學會考試題，已獲香港考試局同意，准予翻印。

本書作者感謝香港考試局惠允在本書使用歷屆香港中學會考試題。下表指明在課本內香港中學會考試題的位置及其所屬年份。

課本	試題在課本內的位置	香港中學會考試題類型	試題所屬年份
4A、4B、5A	補充練習	基礎題目(甲部)	85、87、89、91、 93、95
		較深題目(乙部)	
		多項選擇題	87、91、93、95
5B (上冊及下冊)	複習練習	基礎題目(甲部)	84、86、88、90、 92、94、96、97、98
		較深題目(乙部)	
		多項選擇題	90、92、94、96、97、98

本系列用來指明有關課題內容不屬「剪裁課程」或只屬「整體課程」的標誌說明如下：

標誌

意思



表示該節、該習題或該組習題不屬「剪裁課程」。

**本章不屬
「剪裁課程」**

表示該章全非「剪裁課程」。因此專注於「剪裁課程」的同學可略過該章。

「整體課程」章

表示該章全屬「整體課程」。因此專注於「剪裁課程」的同學可略過該章，但須修習在附錄所對應的「剪裁課程章」。

目錄

特別致謝	vii
序言	viii
鳴謝	xi
目錄	xiii
數學符號	xix
度量衡表	xx

(A) 7 續多項式

§ 7.1 重點複習	1
A. 多項式	1
B. 多項式的加法、減法、乘法和除法....	2
§ 7.2 恆等的多項式	5
§ 7.3 有關多項式的定理	7
A. 多項式：定義和函數的記號	7
B. 餘式定理	8
C. 因式定理	12
§ 7.4 有關多項式的定理的應用	16
A. 利用因式定理分解首項係數是 1 的 多項式為因式	16
B. 利用因式定理解三次方程	18
✂ C. 利用餘式定理或因式定理的逆定理 求多項式的未知係數	20



習題 7A (§ 7.1)	4
習題 7B (§ 7.2)	6
習題 7C (§ 7.3B)	12
習題 7D (§ 7.3C)	15
習題 7E (§ 7.4A–B) ...	19
習題 7F (§ 7.4C)	21
習題 7G (§ 7.5A)	23
習題 7H (§ 7.5B)	27
習題 7I (§ 7.6)	30
補充練習 7	30
附加練習	30
綜合題	34
香港中學會考試題 ...	35

<	§ 7.5	較難的代數分式.....	23
	A.	多項式的 H.C.F. 和 L.C.M.	23
	B.	較難的代數分式的化簡.....	24
<	§ 7.6	分式方程	29



比、比例及變數法

§ 8.1	複習率、比及比例.....	39
A.	率.....	39
B.	比.....	40
C.	比例.....	41
§ 8.2	比及比例的代數運算.....	42
A.	k 方法.....	42
B.	利用 k 方法解應用題.....	46
C.	在已知條件下求比的值.....	48
§ 8.3	正變.....	51
A.	複習正比例的概念.....	51
B.	正變的概念.....	52
§ 8.4	反變.....	57
A.	複習反比例的概念.....	57
B.	反變的概念.....	58
§ 8.5	聯變.....	63
§ 8.6	部分變.....	67
§ 8.7	等比性質.....	74



習題 8A	(§ 8.2A)	44
習題 8B	(§ 8.2B)	47
習題 8C	(§ 8.2C)	49
習題 8D	(§ 8.3B)	55
習題 8E	(§ 8.4B)	61
習題 8F	(§ 8.5)	66
習題 8G	(§ 8.6)	72
習題 8H	(§ 8.7)	76
補充練習 8		77
附加練習		77
綜合題		82
香港中學會考試題	...	84

(T)



續三角學

§ 9.1	基本知識	87
A.	旋轉角	87
B.	象限	88
§ 9.2	弧度法	90
§ 9.3	任意角的三角比	95
A.	定義	95
B.	三角比的正負值	96
§ 9.4	使用計算機求任意角的三角比	99
§ 9.5	不使用計算機求三角比	101
A.	根據已知三角比的值求其他 三角比的值	101
B.	由坐標軸所形成的角的三角比	104
§ 9.6	利用歸約原理求任意角的三角比	105
A.	參考角	105
B.	歸約原理	107
§ 9.7	三角恆等式	110
§ 9.8	根據已知三角比的值求所對應的角	115
§ 9.9	三角方程	119
§ 9.10	三角函數的圖像	123
A.	$y = \sin x$ 的圖像	123
B.	$y = \cos x$ 的圖像	124
C.	$y = \tan x$ 的圖像	124
§ 9.11	三角方程的圖解法	127



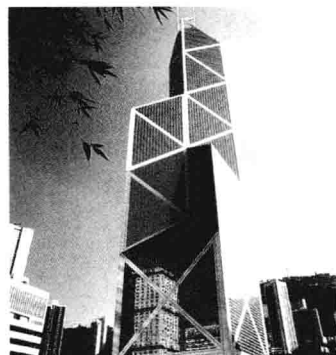
習題 9A	(§ 9.2)	93
習題 9B	(§ 9.4)	100
習題 9C	(§ 9.5A)	103
習題 9D	(§ 9.6)	109
習題 9E	(§ 9.7)	114
習題 9F	(§ 9.8)	118
習題 9G	(§ 9.9)	121
習題 9H	(§ 9.11)	132
補充練習 9		135
附加練習		135
綜合題		140
香港中學會考試題		142

「整體課程」章



一些重要的三角公式

§ 10.1 弧長和扇形的面積	145
§ 10.2 三角形的面積	153
§ 10.3 解三角形	158
A. 正弦公式	158
B. 餘弦公式	164



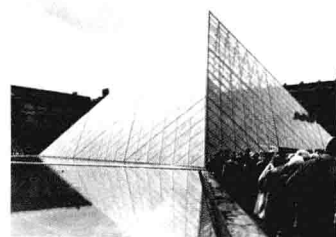
習題 10A (§ 10.1)	151
習題 10B (§ 10.2)	156
習題 10C (§ 10.3A)	163
習題 10D (§ 10.3B)	168
補充練習 10	169
附加練習	169
綜合題	173
香港中學會考試題	174

「整體課程」章



三角學的應用

§ 11.1 重點複習	179
A. 方位	179
B. 仰角和俯角	182
§ 11.2 平面圖形問題	183
§ 11.3 立體圖形問題	188
A. 有關立體圖形的數學名詞和定義	189
B. 立體圖形的應用題	194
C. 更多立體圖形問題的例子	202



習題 11A (§ 11.2)	186
習題 11B (§ 11.3B)	198
習題 11C (§ 11.3C)	206
補充練習 11	209
附加練習	209
綜合題	213
香港中學會考試題	215

香港中學會考預習：「代數組」..... 221

香港中學會考預習：「三角學組」..... 229

「剪裁課程」章

附錄 I 在 0° 至 90° 區間三角函數的圖像和三角方程

A. 重點複習	243
I. 直角三角形中的三角比	243
II. 計算三角比的值	243
III. 根據已知三角比的值求其他三角比的值	244
IV. 特殊角 (0° 、 30° 、 45° 、 60° 和 90°) 的三角比	245
B. 三角函數的圖像	250
I. $y = \sin x^\circ$ 的圖像, 其中 $0 \leq x \leq 90$	250
II. $y = \cos x^\circ$ 的圖像, 其中 $0 \leq x \leq 90$	251
III. $y = \tan x^\circ$ 的圖像, 其中 $0 \leq x \leq 90$	252
C. 三角方程	253
D. 三角方程的圖解法	255

附錄 I 習題 A (§ A)	248
附錄 I 習題 B (§ C)	253
附錄 I 習題 C (§ D)	256
附錄 I 補充練習	258
附加練習	258
綜合題	260
香港中學會考試題	262

「剪裁課程」章

附錄 II 在 0° 至 90° 區間一些三角公式及其應用

A. 重點複習	263
I. 弧長和扇形的面積	263
II. 方位	265
III. 仰角和俯角	267
B. 三角形的面積	272
C. 解三角形	277
I. 正弦公式	277
II. 餘弦公式	282
D. 平面圖形問題	286

附錄 II 習題 A (§ A)	269
附錄 II 習題 B (§ B)	275
附錄 II 習題 C (§ C I.)	280
附錄 II 習題 D (§ C II.)	285
附錄 II 習題 E (§ D)	288
附錄 II 補充練習	289
附加練習	289
綜合題	293
香港中學會考試題	294

附錄 III (計算機程序)	297
----------------	-----

課文摘要	307
答案	325
索引	340
家課配套	341

下表列出本系列課本 4A 主要的內容。

《香港中學適用數學 (修訂版)》

課本 4A

- 第零章 指數、恆等式和對數
- 第一章 數系和根式
- 第二章 續二次方程
- 第三章 函數和函數的圖像
- 第四章 圓
- 第五章 圓的切綫
- 第六章 聯立二元方程：一為一次及
一為二次 (圖解法)

香港中學會考預習：「代數組」

香港中學會考預習：「幾何組」

附錄： 計算機程序