

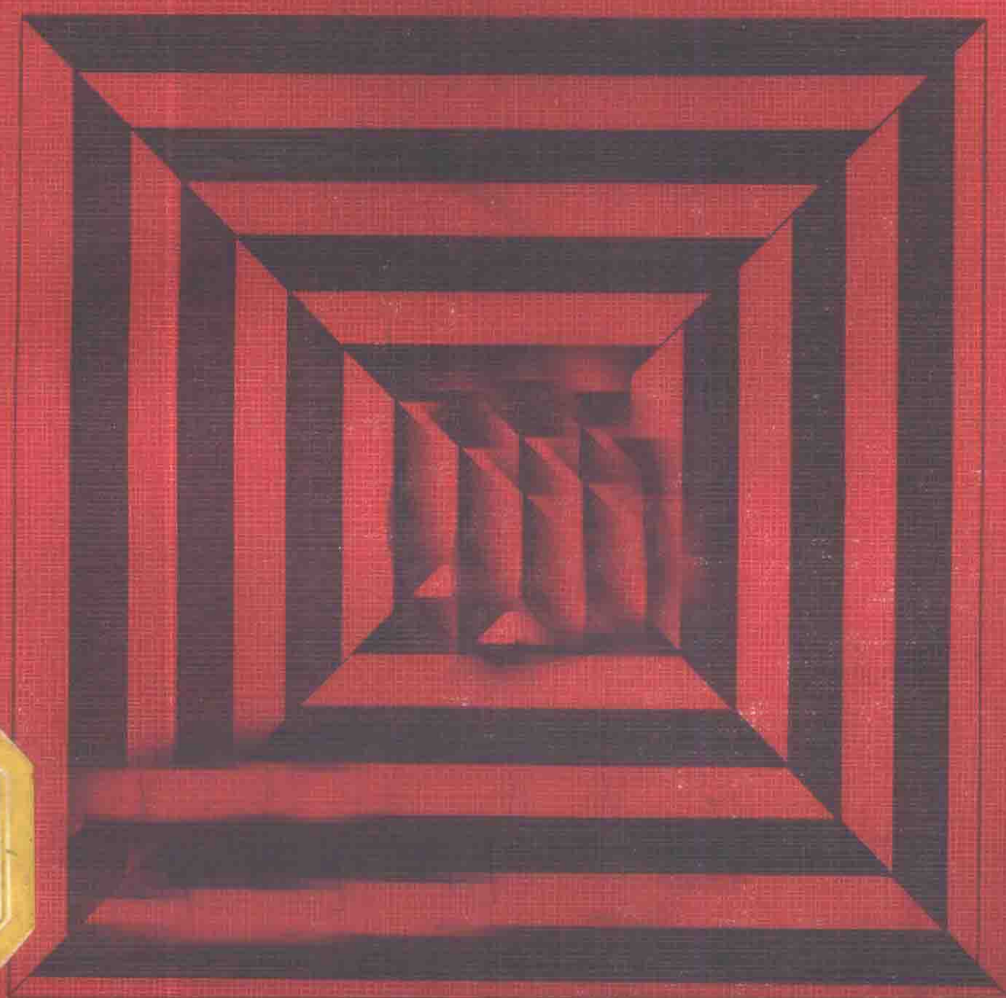
Washington

An Introduction to Calculus with Applications

應用微積分

上册

郭燮昌譯



東華書局印行

5

應用微積分

上 册

著 者

Allyn J. Washington

譯 者

郭 樂 昌

樂華書局印行

應用微積分

下 冊

著 者

Allyn J. Washington

譯 者

郭 燮 昌

東華書局印行



版權所有・翻印必究

中華民國六十一年九月 初版

中華民國六十五年十月 二版

大專
用書 **應用微積分** (全二冊)

上册 定價新臺幣四十元整

(外埠酌加運費滙費)

著 者 A. J. Washington
譯 者 郭 燮 昌
發行人 卓 鑫 淼
出版者 臺灣東華書局股份有限公司
臺北市博愛路一〇五號
印刷者 臺灣中華書局印刷廠
臺北市雙園街六〇巷九〇號

內政部登記證 內版臺業字第一〇三一號
(61063)



版權所有・翻印必究

中華民國六十二年二月初版

中華民國六十八年三月三版

大學
用書 **應用微積分** (全二冊)

下冊 定價 新台幣陸拾元整

(外埠酌加運費滙費)

著者 A. J. Washington
譯者 郭 燮 昌
發行人 卓 鑫 森
出版者 臺灣東華書局股份有限公司
臺北市博愛路一〇五號
印刷者 臺灣中華書局印刷廠
臺北市雙園街六〇巷九〇號

行政院新聞局登記證 局版臺業字第零柒貳伍號
(62025)

序

本書主要的是為修習一或二學期微積分的技藝科學生而寫。重點在於微積分的基本題材與一些屬於較高深範圍的材料，所選教材着重於其在商業、社會科學、生物、以及物理、數學各方面的應用。用直觀而不注重嚴謹的方式推展並加強於教材的講解及應用。

用此書的學生要學過基本的代數、三角。但為了複習及參考，本書仍編進了一些代數及三角，因為這些都是瞭解與學習微積分的基礎。

本書中包括解析幾何，代數函數及初等超越函數的微分及積分，偏導數及重積分的簡介，基本統計附實驗曲線繪製，以及把函數展為級數。

本書中雖然討論了很多曲線像圓錐曲線等的直接應用，講述解析幾何主要仍為用在微積分上。有關極坐標一章之目的在於說明不同坐標系統之應用。同時，實驗曲線之編入乃在指出如何由數據繪出曲線。在偏導數與重積分的一章中，有一節的內容為立體解析幾何。除了解析幾何的這些特殊題材外，作圖的技巧與說明分佈在本書中各處，亦包含三角函數、指數函數、及對數函數之圖形。

微積分可使學生得到其他學科中的數學概念。本書介紹了許多其他科目中的各種應用以指出微積分的廣泛應用，生物學、物理學、經濟學、及化學中的指數成長及衰退問題便是其中一例。其他重要應用包括如何計算各種幾何圖形的面積與體積，速度及加速度的重要物理觀念，還有與商業及經濟有關的邊際利益問題。

多數教師可能會覺得並非本書中的所有教材都是其課程上所必須的。有些部份可略去不授而仍不失其連貫性。諸如一部份解析幾何及本書後半部的若干章節。這些題材是為配合學生是否需要而教師可斟酌講授。

2 應用微積分 (上冊)

本書的一大特點是 350 個以上解出的範例。這些例題有助於澄清並說明書中各點。作者感覺這些做好的例題對學生幫助頗大。

本書中約有 2000 個習題，所有奇數題的答案，包括圖形問題的答案，都附在本書之末。每章之後都有一組雜題，這些可作為補充題或複習的作業。

作者願借此機會，感謝許多用過本書中教材的人士所提供的意見。這其中我特別感激 Dutchess Community College 的數學系同仁。更感謝該學院的 John Davenport 先生的鼎助校閱教材及解答。最後，並對 Cummings 出版公司全體員工的協助與合作致深摯謝意。

A. J. W.

Poughkeepsie, New York

January, 1972

希臘字母及發音

<i>A</i> α	Alpha	<i>I</i> ι	Iota	<i>P</i> ρ	Rho
<i>B</i> β	Beta	<i>K</i> κ	Kappa	<i>Σ</i> σ	Sigma
<i>Γ</i> γ	Gamma	<i>Λ</i> λ	Lambda	<i>T</i> τ	Tau
<i>Δ</i> δ	Delta	<i>M</i> μ	Mu	<i>Υ</i> υ	Upsilon
<i>E</i> ε	Epsilon	<i>N</i> ν	Nu	<i>Φ</i> φ	Phi
<i>Z</i> ζ	Zeta	<i>Ξ</i> ξ	Xi	<i>X</i> χ	Chi
<i>H</i> η	Eta	<i>O</i> ο	Omicron	<i>Ψ</i> ψ	Psi
<i>Θ</i> θ	Theta	<i>Π</i> π	Pi	<i>Ω</i> ω	Omega

幾何公式

A = 面積, B = 底面積, c = 圓周, S = 側面積, V = 體積,

1. 三角形, $A = \frac{1}{2}bh$ (圖 B-1)
2. 畢氏定理, $c^2 = a^2 + b^2$ (圖 B-2)
3. 平行四邊形, $A = bh$ (圖 B-3)
4. 梯形, $A = \frac{1}{2}(a+b)h$ (圖 B-4)
5. 圓, $A = \pi r^2$, $c = 2\pi r$ (圖 B-5)
6. 長方體, $A = 2(lw + lh + wh)$, $V = lwh$ (圖 B-6)
7. 立方體, $A = 6e^2$, $V = e^3$ (圖 B-7)
8. 兩底平行的柱體或角柱體, $V = Bh$ (圖 B-8)
9. 直圓柱體, $S = 2\pi rh$, $V = \pi r^2 h$ (圖 B-9)
10. 錐體或角錐體 $V = \frac{1}{3}Bh$ (圖 B-10)
11. 直圓錐體, $S = \pi rs$, $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (圖 B-11)
12. 球體, $A = 4\pi r^2$, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ (圖 B-12)

平面圖形的周界為環繞圖形之曲線長度, 例如在圖 B-2 中三角形的周界 $p = a + b + c$,

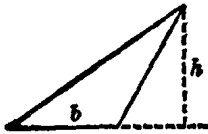


Figure B-1

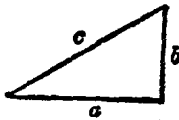


Figure B-2

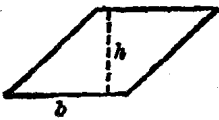


Figure B-3

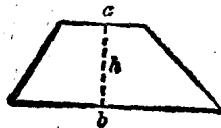


Figure B-4

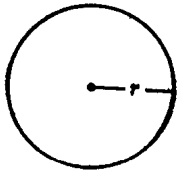


Figure B-5

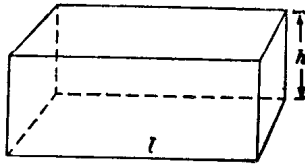


Figure B-6

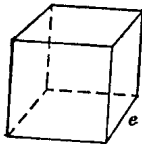


Figure B-7

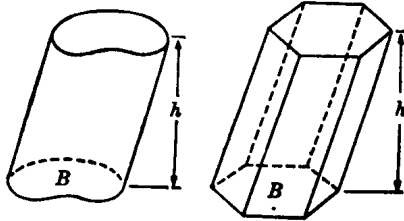


Figure B-8

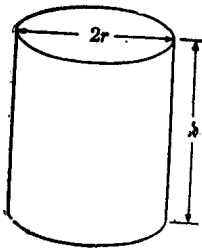


Figure B-9

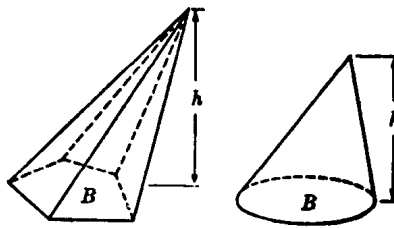


Figure B-10

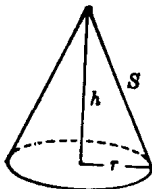


Figure B-11

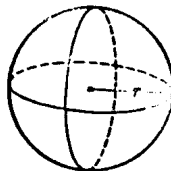


Figure B-12

目 錄

第零章	告讀者	1~3
0-1	引言	1
0-2	學習的建議	2
0-3	問題分析	3
第一章	平面解析幾何	4~59
1-1	引言	4
1-2	直角坐標	5
1-3	方程式之圖形	9
1-4	基本定義	14
1-5	直線	20
1-6	圓	26
1-7	拋物線	31
1-8	橢圓	36
1-9	雙曲線	42
1-10	移軸	48
1-11	二次方程式	53
1-12	雜題	56
第二章	導 數	60~97
2-1	代數函數	60

2 應用微積分 (上冊)

2-2	極限	67
2-3	曲線的切線斜率	70
2-4	導數	75
2-5	導數的意義	78
2-6	多項式的導數	82
2-7	函數之積與商的導數	87
2-8	函數之幕的導數	90
2-9	雜題	96

第三章 導數的應用 98~130

3-1	切線與法線	98
3-2	曲線運動	102
3-3	相關變率	109
3-4	導數在作曲線中的應用	112
3-5	曲線製作的其他事項	118
3-6	極大與極小的應用問題	123
3-7	雜題	128

第四章 積分法 131~154

4-1	微分	131
4-2	反微分法	135
4-3	不定積分	136
4-4	曲線下的面積	140
4-5	定積分	146
4-6	數值積分法; 梯形律	149
4-7	雜題	153

第五章 積分法的應用 155~181

- 5-1 簡易微分方程式..... 155
- 5-2 簡易微分方程式的應用..... 158
- 5-3 用積分法求面積..... 164
- 5-4 用積分法求體積..... 169
- 5-5 其他應用..... 175
- 5-6 雜題..... 179

目 錄

第六章	三角函數與反三角函數的導數	183~220
6-1	三角函數.....	183
6-2	基本三角關係.....	190
6-3	正弦函數與餘弦函數的導數.....	197
6-4	其他三角函數的導數.....	202
6-5	反三角函數.....	205
6-6	反三角函數的導數.....	209
6-7	應 用.....	212
6-8	雜 題.....	218
第七章	指數函數與對數函數的導數	221~237
7-1	指數函數與對數函數.....	221
7-2	對數函數的導數.....	227
7-3	指數函數的導數.....	231
7-4	應 用.....	233
7-5	雜 題.....	236
第八章	積分方法	238~267
8-1	一般冪公式.....	238
8-2	基本對數式.....	240
8-3	指數式.....	243
8-4	基本三角式.....	246
8-5	微分方程式：變數分離法.....	251
8-6	指數成長及衰退律.....	255
8-7	其他積分型式.....	260

2 應用微積分 (下冊)

8-8 雜 題	266
第九章 偏導數與重積分	268
9-1 兩個變數的函數	268
9-2 三維空間中的曲線與曲面	271
9-3 偏導數	279
9-4 偏導數的一些應用	283
9-5 重積分	290
9-6 雜 題	296
第十章 極坐標	299~311
10-1 極坐標	299
10-2 極坐標中的曲線	302
10-3 極坐標中的面積	306
10-4 雜 題	310
第十一章 經驗曲線的配合	312~338
11-1 頻率分配與集中趨勢的量數	312
11-2 標準差	318
11-3 一組點的直線配合	323
11-4 數據的曲線配合	331
11-5 雜 題	336
第十二章 函數展為級數	339~357
12-1 麥克勞林級數	339
12-2 級數之運算	344
12-3 應用級數展式之計算	349
12-4 泰勒級數	353
12-5 雜 題	356
附 錄	358~367

第零章 告讀者

0-1 引言

本課程的基本目標在於使學生瞭解微積分以便進一步知道怎樣應用到不同的學科上去。若瞭解了這一點，就會感覺本教材是更有趣更有意義了。

學習這個課程以前，作者認為你已有了包含代數及三角在內的知識基礎。但，在若干節中也列了些代數及三角的基本題材以便複習及參考。你應當利用這幾節使你確信自己都瞭解透徹。對數學課程除非已花了必須的功夫去真正瞭解其內容，否則不會收到完全的效果。

不論學習那一種課程，瞭解及應用的唯一最佳方法便是“邊學邊做”。許多學生認為數學太難，並訴說他們缺乏學習數學的能力而且其內容本身就很難學。當然，數學中的某些課題，特別是在較高等的範疇裏，是需要某種程度的才智的。但，在基本數學課程裏，成績太差的學生大多數都是由於不肯化功夫去瞭解。他通常先大略看一下內容，試做幾道題目，也許大多數都做不出來，就認為再也“不可能”做出來了。事實上，若詳細閱讀教材，仔細看懂例題，然後再去做題目，效果一定會好些，而且能使人覺得所下的功夫是有趣且有意義的了。不論用那一本教科書，不論教學的方法如何，或附加了其他的東西，只要你肯花相當的學習功夫，你一定會得到適當的成果。下節中提示些詳細的學習方法。

如果你好好照着這些指示去做，並養成良好的讀書習慣，你會受到與其他課程一樣的成功學習歷程。

0-2 學習的建議

在學習本書中的教材時，以下的指示可使你收事半功倍之效。

(1) 在做習題之前，先把前面的內容充分唸通。

(2) 仔細的看懂例題，確實了解如何從一步推演到下一步。這樣就可得到所用方法的良好概念。

(3) 所有的習題都做，每個題目都應當花相當的時間。假如你不能在相當的時間內把題目解出，就暫把這題保留先解下一題，以後再回頭解這一題。假如你發覺很多題都有困難，應當再重溫教材中的說明及例題，看看自己究竟是那一部分沒有弄清楚。

(4) 把全部或絕大部分習題都做完之後，再大略看一遍教材的說明，使自己確信已經明瞭了教材中陳述的方法及原則。

(5) 假如你已做到了以上四步而還有不清楚的部分，就應在課堂上要求老師說明。只要你已經盡了努力，就不必害怕問問題。

以下是一些讀書的習慣，不僅可應用在本課程上，而且也同樣有益於其他方面的課程。

(1) 要用充分的時間來瞭解教材，確知自己已有效地利用了時間。一個好的讀書環境幫助也很大。

(2) 學習書中的方法及原則，不要強記，雖然有些事實靠記憶能快速奏效，但仍應儘量避免。

(3) 要跟上進度，不要讓自己在進度上落後太多，以致很難找時間跟上進度，這時間通常是無法安排的。考前抱佛腳是個很要不得也通常是無效的學習方法。

(4) 考試時，在解題目以前一定要把每一題小心看清楚。先解你認為容易的。每一題都不要花太多時間。同時，要充分利用所有的時間。假如提早做完，應利用剩下的時間核驗。