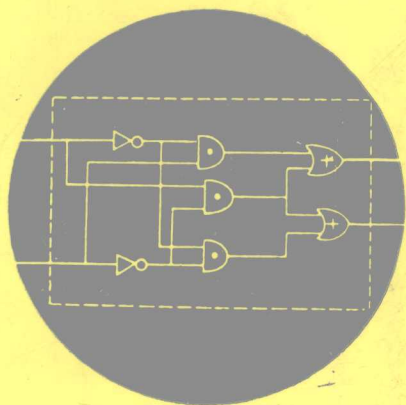
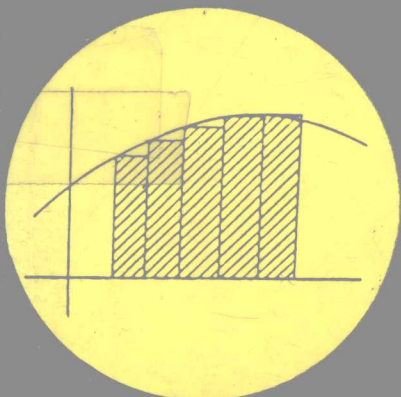
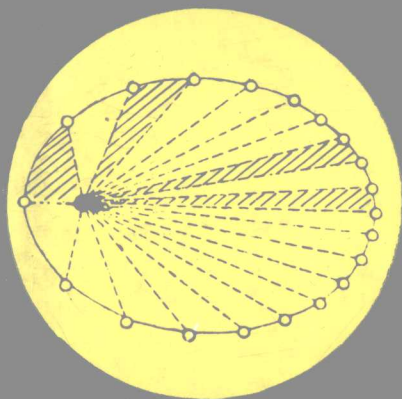
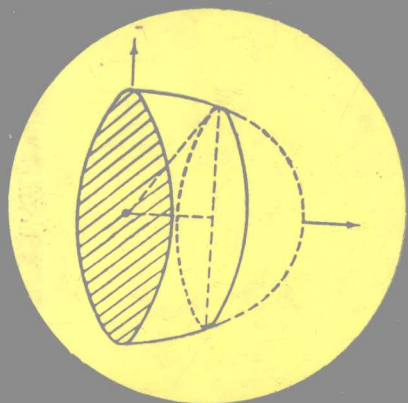


現代應用數學

著者 駿崑
楊重照
楊照崑



東華書局

現代應用數學



楊

駿章

國立臺灣大學數學學士
美國威斯康辛大學數學博士

楊 照 崑

國立臺灣大學電機工程學士
美國威斯康辛大學統計學博士

東華書局印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

現代應用數學 / 楊重駿, 楊照崑著. -- 初版. --

臺北市 : 臺灣東華, 民73

面 : 公分

ISBN 957-636-420-5 (平裝)

1. 應用數學

319

80001967



版權所有·翻印必究

中華民國七十三年十一月初版
中華民國八十年七月初版(二刷)

大學
用書 **現代應用數學 (全一冊)**

定價 新臺幣參佰元整

(外埠酌加運費滙費)

著者	楊重駿 楊照崑
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 郵政劃撥: 00064813
印刷者	普賢王印刷廠

行政院新聞局登記證 局版臺業字第零柒貳伍號
(73017)

著者簡介

楊重駿

國立台灣大學數學系畢業
美國威斯康辛大學數學博士
現任職於美國海軍研究所

楊照崑

國立台灣大學電機工程系畢業
美國威斯康辛大學統計學博士
現任教於美國佛羅里達大學

兩位著者均爲才俊之士，在國內讀書期間，成績一向名列前茅，出國進修後，一直從事數學研究及教學工作，成就非凡。這次應本局邀請，先後爲讀者編寫了“不等式”，“整數論”及“現代應用數學”三本書在本局出版。二位博士在國外之研究教學工作本已十分辛苦，但在百忙中仍能慨允爲國內讀者寫書，傳播最新數學知識，純粹是以回饋祖國的心情來從事這項工作的，令我們衷心銘感。

東華編審部謹識

民國七十三年十一月

序 言

近代的科技方面的專家及學習者，不論工程、物理、統計，甚至經濟方面的，都需要俱備有廣博的數學知識——特別是可以用應用的數學知識，本書就是本著此需求而寫的。在編寫時，我們本著讀者不失其學習的興趣，寫者不失其數學精神。

在本書中，包括了一些新的嘗試。例如我們儘量把日常生活及觀察的現象作事例來解說有關的統計、理論，先用直覺而不失嚴謹的態度來介紹微積分學，避免一開始就引進 δ 、 ϵ 的定義，使人生畏。

本書共分五大部份。第一部份先由介紹數學及應用數學的性質，而引進現在最流行也最有用的電子計算機（或稱電腦）的一些基本構造及運算原理。第二部份介紹不同的微積分的概念、演進及其功用。在第三部份中我們介紹作為應用數學的骨架的線性代數，其基本理論、運算及一些現代科技上的應用，如數據壓縮、線性規劃等。第四部份是數值計算，由純數學的逼近論出發而引進各式各樣的基本逼近及插值（包括數值積分及微分法）的技巧。最後一部份是統計學，隨著計算機計算能力快速增長，用統計來解決實際問題，也就日漸顯得必要及功效了。

應用數學其實就是數學的應用，而數學本身就是一連串邏輯的推演。一旦符號、概念弄清楚後，就不會有什麼大的困難去瞭解它，進而利用它了。我們相信這本書的材料，可供大學一學年兩學期的教材及一般從事科技研究者的參考書。

此書的編寫不免有缺憾，歡迎讀者及其他同仁的改進意見，並期大家一同為科技中文化生根作出努力。

楊重駿 楊照崑 謹識

目 錄

序 言

第一部份 數學與應用數學淺談

第一章 應用數學概論

1.1 什麼是應用數學.....	3
1.2 解決問題的法則.....	4
1.3 數學之特性.....	7
1.4 實際問題與數學模型（或模式）.....	9
習題一	10

第二章 邏輯與布氏代數

2.1 基本符號與定義.....	12
2.2 布氏恆等式.....	14
2.3 布氏函數之求法.....	17
習題二	20

第三章 電子計算機（或電腦）原理

3.1 前言.....	21
3.2 二進位法.....	22
3.3 基本閘門及其組合.....	24

3.4 連續電路	29
3.5 計算機之基本構造	33
習題三	38

第四章 實數系統

4.1 集合論淺介	40
4.2 實數系統	42
4.3 實數的連續性	46
4.4 無窮（或無限）大與極限的概念	48
習題四	49

第二部份 微積分

第五章 微積分之基本概念

5.1 從求球體積看微積分的一些基本概念	53
習題五	58

第六章 多項式之微分

6.1 微分之定義	59
6.2 多項式之微分	62
6.3 一些符號及高次微分	64
6.4 微分的實用意義	65
習題六	67

第七章 微分與極大極小

7.1 微分與極大極小值	69
7.2 均值定理	75
習題七	76

第八章 多項式之積分

8.1 微積分之基本定理	77
8.2 多項式之積分	79
習題八	82

第九章 一般函數的微分

9.1 連續與可微分之嚴密定義	83
9.2 反函數及兩函數和、差、積與商之微分	88
9.3 連鎖定理	93
習題九	94

第十章 三角函數之微積分

10.1 三角函數之微分與積分	96
10.2 反三角函數之微積分	99
10.3 由極坐標函數求面積	101
習題十	105

第十一章 藉數學來探測宇宙的奧密

11.1 行星運行三定律	106
11.2 速度，加速度，與力	108

11.3 由萬有引力推演行星運行之法則	113
11.4 動量與能量	118
11.5 光與相對論	121
習題十一	131

第十二章 對數與指數的微積分

12.1 對數的微積分	133
12.2 指數的微積分	137
習題十二	138

第十三章 積分法與積分表

13.1 積分法	139
13.2 積分表	143
習題十三	144

第十四章 級數與泰勒展開式

14.1 級數	146
14.2 泰勒展開式	151
14.3 勞彼達 (L'Hospital) 法則	155
習題十四	157

第十五章 微分與差分方程式

15.1 虛數的指數	159
15.2 微分方程式	162
15.3 差分方程式 (Difference equation)	167
習題十五	169

第十六章 單變數與多變數的微分論的同異點

16.1 導言	172
16.2 多變數函數的可微分性	174
16.3 切平面	180
16.4 多變數函數的泰勒展開式	182
16.5 極值的充分條件	184
16.6 多變數函數與單變數函數論的一些異點	186
16.7 求解極值問題的一些方法	193
16.8 偏微分方程式	197
習題十六	199

第三部份 線性代數及應用

導 言

第十七章 線性代數

17.1 線性向量空間及線性變換（轉換）	207
17.2 基底及線性無關向量組	211
17.3 線性變換	212
習題十七	214

第十八章 矩 陣

18.1 矩陣表示	216
18.2 矩陣的運算	218

18.3	一般兩矩陣的乘積	221
18.4	矩陣運算性質	222
18.5	矩陣分塊處理	224
18.6	逆矩陣的求法	227
18.7	矩陣的特徵(固有)值, 特徵(固有)向量及對角化	234
18.8	內積及賦範空間	245
18.9	正交變換	247
18.10	圖象矩陣的正交表示及其數據壓縮	250
18.11	圖象矩陣的奇異值分解及應用	252
18.12	矩陣奇異值分解的一個實際應用的例子	256
	習題十八	259

第十九章 矩陣在解聯立方程組上的應用

19.1	n 元線性聯立方程組	265
19.2	用初等變換研究線性方程組	267
19.3	線性方程組解法的討論	270
	習題十九	278

第二十章 線性規劃

20.1	導言	280
20.2	線性規劃問題及解法	283
20.3	線性規劃問題數學模式的標準型化	286
20.4	線性規劃問題解的概念及定義	289
20.5	線性規劃問題的幾何意義及理論基礎	291
20.6	單純形法(或單體法)	298

20.7 單純形法解線性規劃問題的計算步驟	304
習題二十	307

第二十一章 圖論簡介

21.1 導言	311
21.2 圖論起源及一些初等理論	312
21.3 路與回路	316
21.4 圖的矩陣表示	320
21.5 分圖與分圖間之運算	326
習題二十一	329

第二十二章 模糊集 (Fuzzy set) 論簡介

22.1 導言	331
22.2 模糊集概念	332
22.3 模糊集的運算	335
22.4 模糊集的一些應用	339
22.5 聚類分析與模糊關係	341
習題二十二	349

第四部份 數值分析

引 言

第二十三章 逼近論

23.1 導言	354
23.2 基礎性的抽象理論	358

23.3 線性賦範空間中的最佳逼近	365
23.4 正交函數族	377
習題二十三	386

第二十四章 數值計算

24.1 數值積分	393
24.2 高斯數值積分法	397
24.3 數值積分誤差的估計	401
24.4 函數的近似計算	403
24.5 多項式插值法的缺點及其改進	412
24.6 三次樣條函數 (cubic spline)	415
24.7 反覆代入過程 (iterative process)	426
24.8 線性及非線性方程組的反覆代入解法	437
習題二十四	444

第五部份 統計學

第二十五章 統計與或然率之基本概念

25.1 前言	449
25.2 或然率 (或概率)	451
25.3 隨機變數 (或變量)	463
25.4 期望值與異變量	471
25.5 常態 (或正規) 分佈	476
25.6 二項分佈	481

習題二十五	483
-------	-----

第二十六章 假說檢定

26.1 理論探討	486
26.2 通用法則	491
26.3 雙母體之比較	497
習題二十六	500

第二十七章 參數估計

27.1 比率之估計	502
27.2 平均值之估計	507
27.3 t -分佈	508
習題二十七	511

第二十八章 抽樣理論

28.1 簡單抽樣	513
28.2 亂 數	516
28.3 成團抽樣	518
28.4 模擬積分法 (或蒙第卡諾積分法)	522
習題二十八	524

第二十九章 相關性與迴歸

29.1 引言	526
29.2 迴歸理論之一 (方法)	528
29.3 迴歸理論之二 (推論)	536
29.4 模型之檢定	539

29.5 預測.....	546
習題二十九.....	547

第三十章 多元迴歸與實驗設計

30.1 多元迴歸.....	549
30.2 實驗設計.....	555
習題三十.....	560

附錄 A 基本不等式.....	562
-----------------	-----

附錄 B 序列與級數之均勻收斂理論	568
-------------------------	-----

附錄 C 多變數的不定積分.....	571
--------------------	-----

附錄 D 積分表	578
----------------	-----

附錄 E 正規常態分佈表	590
--------------------	-----

附錄 F 亂數表.....	592
---------------	-----

附錄 G t -分佈表	593
---------------------	-----

附錄 H F -分佈表.....	594
--------------------	-----

參考資料	601
------------	-----

索引	603
----------	-----

第一部份

數學與應用數學淺談