



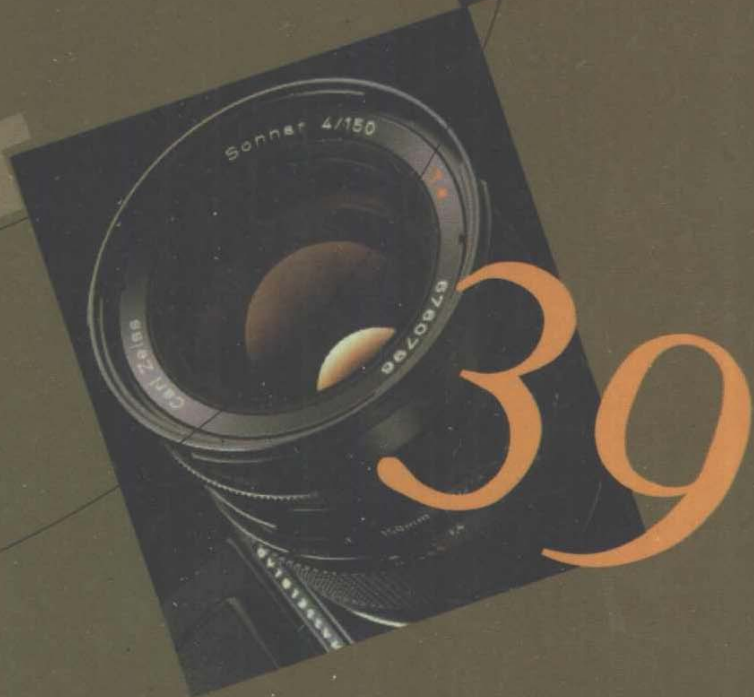
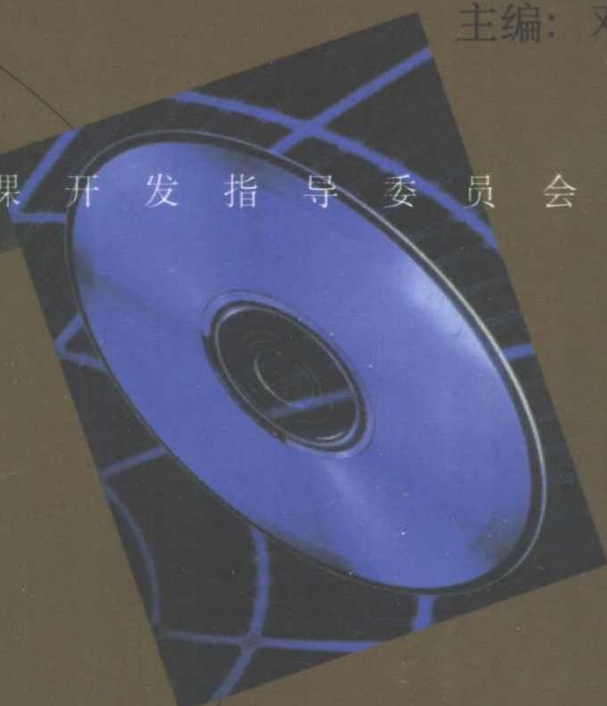
教育部 高职高专 规划教材
五年制 高等职业教育 适用

应用数学 基础

上册

主审：袁震东
主编：邓俊谦

全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会组编



华东师范大学出版社

369
教育部高职高专规划教材
五年制高等职业教育适用

应用数学基础

(上册)

全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会组编

主 审 袁震东
主 编 邓俊谦

华 东 师 范 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

应用数学基础/邓俊谦主编. —上海:华东师范大学出版社,2000

ISBN 7-5617-2315-6

I. 应... II. 邓... III. 应用数学-高等教育:职业教育-教材 IV. 029

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64814 号

教育部高职高专规划教材

五年制高等职业教育适用

应用数学基础(上册)(新一版)

全国五年制高等职业教育公共课开发指导委员会组编

主 审 袁震东

主 编 邓俊谦

责任编辑 倪 明 宋维锋 郑英元 陈信漪

封面设计 陆震伟

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

发行部 电话 021-62571961

传真 021-62860410

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮 编 200062

照 排 南京理工排版校对有限公司

印 刷 者 华东师范大学印刷厂

开 本 787×1092 16 开

印 张 27.75

字 数 320 千字

版 次 2000 年 7 月第一版

印 次 2002 年 5 月第 9 次

印 数 66 101-77 100

书 号 ISBN 7-5617-2315-6/O·081

定 价 33.00 元

出 版 人 朱杰人

出版说明

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、学校和有关出版社的共同努力下,各地已出版了一批高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设仍落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。出版后的教材将覆盖高职高专教育的基础课程和主干专业课程。计划利用2—3年的时间,在继承原有高职、高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决好新形势下高职高专教育教材的有关问题;然后再用2—3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专教育教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

“教育部高职高专规划教材”是按照《基本要求》和《培养规格》的要求,充分汲取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。

教育部高等教育司

2000年4月3日

前 言

这套教材是国家教育部五年制高等职业教育规划教材。《应用数学基础》是五年制高等职业教育各专业必修的一门公共课程,是学生提高文化素质和学习有关专业知识的重要基础。本教材的编写以高等职业教育的培养目标为根本依据,遵循“拓宽基础、强化能力、立足应用”的原则。本教材的内容与九年义务教育三年制初中数学相衔接。内容的编写充分注意了学生的年龄特点,尽量做到由浅入深、由易到难、由具体到抽象、通俗直观、循序渐进。

全套书包括上、中、下三册。本书是《应用数学基础》上册,内容包括集合与逻辑关系,函数,幂函数、指数函数、对数函数,三角函数,平面向量,复数,空间图形,直线与二次曲线,极坐标与参数方程。标有*号的内容是供不同专业根据需要选用的。本册内容总授课时数为116(不含习题课等)。

书中的每一节,一般都在主要知识点后或这一节后配有“练习”题,供课堂练习选用。每一节后配有“习题”,供课后作业选用。每一章后面都配有“复习题”,供复习本章时选用。

每一章后都有本章小结,包括本章的主要内容和应注意的问题,供复习这一章时参考。

每章都安排了一两篇阅读材料,供课后学生阅读,以调动学习兴趣和情感、拓宽视野、强化应用能力。

本册书后附有计算机图形演示的介绍,供进行有关内容教学时参考。

本套书由《应用数学基础》教材编写组编写,编写工作由黄家玲负责组织,由华东师范大学数学系袁震东教授主审。

本册主编:邓俊谦。各章编写人员:李超任(第一章、

前 言

第二章)、邓俊谦(第三章、第四章)、胡胜生(第五章、第六章)、郭振海(第七章)、贺欣(第八章、第九章).

本册书的统稿工作由邓俊谦完成.

由于编者水平所限,加上时间紧迫,书中必存在许多不足和不当之处,真诚欢迎广大使用本教材的教师和其他读者批评指正,提出改进意见,包括提供好的例子,以便今后改进.

《应用数学基础》教材编写组

2000 年 5 月

序

数学是一门内容极其丰富,应用十分广泛而且系统性很强的科学。学习数学主要要学习数学的思想方法,即学习怎样将实际问题归结为数学问题,正确理解数学概念,学习数学严密的逻辑推理,学习正确使用数学方法和数学工具去解决问题。高等职业教育的数学课程是一门公共基础课,学好数学是学好其他课程的重要基础。高职教育的基础课强调学以致用,要做到这一点必须强调学好上述的数学思想方法,而不只是死记硬背一些数学公式。在数学教学中应注意数学建模思想的渗透,注重培养和提高解决实际问题的能力。

循序渐进是学好数学的要诀。数学知识的特点是一环紧扣一环,只有学好了前一环节才能顺利掌握下一个环节。本教材第一册介绍初等数学、集合和空间几何等内容。它是学习后两册:微积分和技术数学的基础。很难设想不学好初等函数可以学好微积分和技术数学。如果不学好这些内容,想在学微积分时补习上述内容,只能事倍功半。本册中的集合论内容是近代数学的基础,也是学好不等式解的必备知识。逻辑关系(初步)是数学表述、数学推理的基础。只有弄清楚了什么是充分条件,什么是必要条件,什么是充分必要条件,才能正确表述和理解数学命题。几何图形是空间位置关系最直观的表述。在以计算机技术为核心的信息时代,可视化技术(在屏幕上画出立体图形)是各种计算机技术的重要组成部分。本书中的空间几何,直线与平面(包括二次曲线)和空间几何体是学习空间形式的基础。

本书由作者用清晰准确的数学语言编写而成,并注意到了理论联系实际,注意到了计算器和软件的应用,是一本应用数学基础的好教材。希望在该书出版后,在数学教师们的使用中逐步加以完善,使它成为一本

序

适合高等职业教育使用的、受到广大师生欢迎的数学教材。

袁震东
于华东师范大学

本书部分常用符号

$\in$	$x \in A$	x 属于 A ; x 是集合 A 的一个元素
$\notin$	$y \notin A$	y 不属于 A ; y 不是集合 A 的元素
$\{, \dots, \}$	$\{a, b, c, \dots, n\}$	诸元素 $a, b, c, \dots, n$ 构成的集合
$\{ \}$	$A = \{x \mid P(x)\}$	A 是使命题 $P(x)$ 为真的诸元素 x 的集合
$\emptyset$		空集
$\mathbf{N}$		非负整数集; 自然数集
$\mathbf{N}^*$ 或 $\mathbf{N}_+$		正整数集
$\mathbf{Z}$		整数集
$\mathbf{Q}$		有理数集
$\mathbf{R}$		实数集
$\mathbf{C}$		复数集
$\subseteq$	$A \subseteq B$	A 包含于 B ; A 是 B 的子集
$\subsetneq$	$A \subsetneq B$	A 真包含于 B ; A 是 B 的真子集
$\cap$	$A \cap B$	A 与 B 的交集
$\cup$	$A \cup B$	A 与 B 的并集
$\complement$	$\complement_B A$	B 中子集 A 的补集
$[,]$	$[a, b]$	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b 的闭区间
$(,)$	(a, b)	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b 的开区间
$[,)$	$[a, b)$	$\mathbf{R}$ 中由 a (含于内) 到 b 的右半开区间
$(,]$	$(a, b]$	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b (含于内) 的左半开区间
$\wedge$	$P \wedge Q$	P 且 Q
$\vee$	$P \vee Q$	P 或 Q
$\neg$	$\neg P$	P 的否定; 不是 P ; 外 P
$\Rightarrow$	$P \Rightarrow Q$	如果 P 那么 Q
$\Leftrightarrow$	$P \Leftrightarrow Q$	$P \Rightarrow Q$ 且 $Q \Rightarrow P$; P 等价于 Q

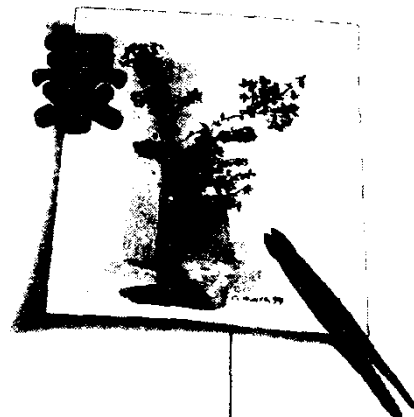
$\sin x$	x 的正弦
$\cos x$	x 的余弦
$\tan x$	x 的正切
$\cot x$	x 的余切
$\sin^2 x$	$\sin x$ 的平方
$\arcsin x$	x 的反正弦
$\arccos x$	x 的反余弦
$\arctan x$	x 的反正切
a	向量 a
$\overrightarrow{AB}$	向量 $\overrightarrow{AB}$
$ a $	向量 a 的模(或长度)
$ \overrightarrow{AB} $	向量 $\overrightarrow{AB}$ 的模(或长度)
0	零向量
e	单位向量
$a // b$	向量 a 与向量 b 平行
$a \perp b$	向量 a 与向量 b 垂直
$a + b$	向量 a 与 b 的和
$a - b$	向量 a 与 b 的差
λa	实数 λ 与向量 a 的积
$a \cdot b$	向量 a 与向量 b 的数量积



第一章 集合 逻辑关系

§ 1-1 集合	(3)
§ 1-2 几种不等式的解法	(14)
§ 1-3 逻辑关系	(23)

阅读材料 康托尔与集合论	(33)
本章小结	(34)
复习题一	(36)



第二章 函 数

§ 2-1 映射与函数	(41)
§ 2-2 函数的单调性与奇偶性	(52)
§ 2-3 反函数	(55)

阅读材料 隧道内通过车辆的限制高度的计算	(60)
本章小结	(62)
复习题二	(63)

第三章 幂函数、指数函数、对数函数

§ 3-1 分数指数幂与幂函数	(69)
§ 3-2 指数函数	(79)
§ 3-3 对数	(86)
§ 3-4 对数函数	(95)

阅读材料 (一) 函数 $y = c_0 a^x$ 与函数 $y = c_0 e^{kx}$ 的关系	(100)
(二) 诺贝尔奖金金额	(103)
本章小结	(105)
复习题三	(106)



第四章 三角函数

§ 4-1	角的概念的推广 弧度制	(111)
§ 4-2	任意角的三角函数	(118)
§ 4-3	同角三角函数的基本关系式	(129)
§ 4-4	正弦、余弦、正切的简化公式	(134)
§ 4-5	加法定理及其推论	(141)
§ 4-6	三角函数的周期性	(155)
§ 4-7	正弦函数、余弦函数、正切函数的图象和 性质	(158)
§ 4-8	正弦型函数的图象	(168)
§ 4-9	反三角函数	(182)
§ 4-10	解斜三角形及其应用	(196)
阅读材料 我国数学家在圆周率计算上的贡献		(205)
本章小结		(207)
复习题四		(210)

第五章 平面向量

§ 5-1	平面向量的概念	(217)
§ 5-2	向量的线性运算	(220)
§ 5-3	向量的坐标运算	(229)
§ 5-4	向量的数量积	(235)
阅读材料 向量的巧用		(242)
本章小结		(244)
复习题五		(246)

第六章 复数

§ 6-1	复数的概念	(251)
-------	-------------	-------

§ 6-2 复数的四则运算	(258)
§ 6-3 复数的三角形式与指数形式	(266)

阅读材料 (一) 复数在电工学中的应用——符号法	(276)
(二) 复数发展史简介	(276)
本章小结	(278)
复习题六	(279)

第七章 空间图形

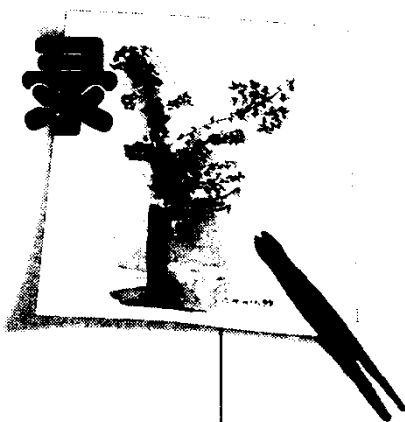
§ 7-1 平面	(285)
§ 7-2 空间两条直线的位置关系	(289)
§ 7-3 直线和平面的位置关系	(291)
§ 7-4 平面与平面的位置关系	(298)
§ 7-5 简单的空间几何体	(305)

阅读材料 飞行方案的选择	(319)
本章小结	(321)
复习题七	(323)

第八章 直线与二次曲线

引言	(329)
§ 8-1 曲线与方程	(329)
§ 8-2 直线方程	(332)
§ 8-3 平面内两条直线的位置关系	(337)
§ 8-4 圆	(349)
§ 8-5 椭圆、双曲线和抛物线	(357)

阅读材料 (一) 让光线多跑两趟	(380)
(二) 抛物面镜聚焦问题的理论探讨 ...	(381)
本章小结	(384)
复习题八	(387)





第九章 极坐标与参数方程

§ 9-1 极坐标 (397)

§ 9-2 参数方程 (407)

阅读材料 椭圆规的绘图原理与制作 (417)

本章小结 (418)

复习题九 (419)

附录 《数学图形演示软件 V1.1》简介 (425)



第

章

1

集合 逻辑关系

应用数学基础

集合论起源于 19 世纪后期,是现代数学中的一个分支,它的基本思想、方法和符号已被运用到数学的各个领域.逻辑学是一门研究人类思维规律的学科,具有十分广泛的应用.

在本章中,我们将先介绍关于集合的一些重要概念,常用的符号以及简单运算;然后,介绍几种不等式的解法;最后介绍逻辑学中的命题及其基础知识,数学中常用的充分条件、必要条件等.

§ 1-1 集 合

一 集合及其表示法

1. 集合的概念

先看下面的例子:

- (1) 不超过 10 的所有正偶数;
- (2) 一个班级里所有的学生;
- (3) 方程 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 的全部实数根;
- (4) 所有的等腰三角形;
- (5) 学校图书馆里所有藏书;
- (6) 到一条线段两端距离相等的所有点.

上面例子指的都是一些对象的全体,这些对象分别具有某种特定的属性.

我们把具有某种特定属性的对象的全体叫做**集合**,简称**集**.集合里的每个对象,叫做这个集合的**元素**.

上面例子中的(1)是由 2、4、6、8、10 组成的集合,其中 2、4、6、8、10 都是该集合的元素.(3)是由 2、3 组成的集合,其中 2、3 都是该集合的元素.(4)是所有等腰三角形组成的集合,每一个具体的等腰三角形都是该集合的元素.可以看出,有的集合中元素个数是有限的,有些集合中元素个数是无限的.

如果集合只含有有限个元素,这样的集合叫做**有限**