

免费赠送电子课件



高职高专**经济管理基础课**系列教材

经济数学

JINGJI

SHUXUE

内容涵盖:

- * 微积分
- * 线性代数
- * 概率论与数理统计

丁 勇 主 编
刘增锐
郭金之 副主编
周衍庆
黄永梅



清华大学出版社

高职高专经济管理基础课系列教材

经 济 数 学

丁 勇 刘增锐 主 编

郭金之 周衍庆 黄永梅 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书分三篇共 13 章, 内容主要包括: 极限与连续、导数与微分、微分中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、多元函数微分学、多元函数积分学, 行列式、矩阵、向量组与线性方程组、矩阵的相似对角化, 概率论初步、数理统计初步等。

本书的特点是: 突出重点、深入浅出、紧密结合教学实际; 对基本公式和定理的讲述注重其几何直观的解释; 用实例引入抽象概念的讲解; 以大量图形直观地解释概念、定理和方程等。为适应不同专业读者的学习, 本书也编入了加*号的一些内容, 以供不同需要的学生根据情况选学。

本书可作为高职高专院校经济类各专业的教材, 也可作为大专成人教育学院、继续教育学院及数学爱好者的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

经济数学/丁勇, 刘增锐主编; 郭金之, 周衍庆, 黄永梅副主编. —北京: 清华大学出版社, 2007.1
(高职高专经济管理基础课系列教材)
ISBN 978-7-302-14298-0

I. 经… II. ①丁… ②刘… ③郭… ④周… ⑤黄… III. 经济数学—高等学校: 技术学校—教材
IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 152704 号

责任编辑: 彭 欣 桑任松

封面设计: 陈刘源

版式设计: 北京东方人华科技有限公司

责任校对: 马素伟 周剑云 李玉萍

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印 张: 27.75 字 数: 597 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 36.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 021841-01



读者回执卡

欢迎您立即填写回函

您好！感谢您购买本书，请您抽出宝贵的时间填写这份回执卡，并将此页剪下寄回我公司读者服务部。我们会在以后的工作中充分考虑您的意见和建议，并将您的信息加入公司的客户档案中，以便向您提供全程的一体化服务。您享有的权益：

- ★ 免费获得我公司的新书资料；
- ★ 免费参加我公司组织的技术交流会及讲座；
- ★ 寻求解答阅读中遇到的问题；
- ★ 可参加不定期的促销活动，免费获取赠品；

读者基本资料

姓名 _____ 性别 ☐男 ☐女 年龄 _____
电话 _____ 职业 _____ 文化程度 _____
E-mail _____ 邮编 _____
通讯地址 _____

请在您认可处打√ (6至10题可多选)

- 您购买的图书名称是什么： _____
- 您在何处购买的此书： _____
- 您对电脑的掌握程度：
☐不懂 ☐基本掌握 ☐熟练应用 ☐精通某一领域
- 您学习此书的主要目的是：
☐工作需要 ☐个人爱好 ☐获得证书
- 您希望通过学习达到何种程度：
☐基本掌握 ☐熟练应用 ☐专业水平
- 您想学习的其他电脑知识有：
☐电脑入门 ☐操作系统 ☐办公软件 ☐多媒体设计
☐编程知识 ☐图像设计 ☐网页设计 ☐互联网知识
- 影响您购买图书的因素：
☐书名 ☐作者 ☐出版机构 ☐印刷、装帧质量
☐内容简介 ☐网络宣传 ☐图书定价 ☐书店宣传
☐封面、插图及版式 ☐知名作家（学者）的推荐或书评 ☐其他
- 您比较喜欢哪些形式的学习方式：
☐看图书 ☐上网学习 ☐用教学光盘 ☐参加培训班
- 您可以接受的图书的价格是：
☐20元以内 ☐30元以内 ☐50元以内 ☐100元以内
- 您从何处获知本公司产品信息：
☐报纸、杂志 ☐广播、电视 ☐同事或朋友推荐 ☐网站
- 您对本书的满意度：
☐很满意 ☐较满意 ☐一般 ☐不满意
- 您对我们的建议： _____

1 0 0 0 8 4

北京100084—157信箱

读者服务部

收

邮政编码：□□□□□□

贴 邮
票 处

请剪下本页填写清楚，放入信封寄回，谢谢！

丛书序

随着高校课程改革的不断深入，特别在高职高专院校对教学改革、课程整合的呼声日益强烈，宽基础、重实践、重技能的培养方向已经成为大家的共识，在有限的授课学时内加大教学信息量，是各高校近年教改中提高学习效率的重中之重。为了适应高等职业教育对经管基础课程教学的需要，我们组织编写了这套教材。本系列教材的编写围绕高职高专人才培养目标及高职高专教学模式改革的发展方向，突出了实用性及可操作性。

◇ 丛书特色

- 把传统授课内容与案例教学完美地结合，通过案例调动学生学习的积极性，既有知识传授，又特别注重学生能力培养。为学生出校门就具备专业技能创造条件。
- 充分考虑教会学生如何学习，以及培养学生具有终身学习的本领等问题，启发学生动脑考虑问题，为训练学生分析问题，解决问题提供帮助。为培养高技能人才服务。
- 每章开头都有教学导入案例并提出问题，让学生带着问题去学习，启发学生思考。
- 每节甚至每个大问题都对应一个小案例，让学生感到所学内容是真实可信的，从而增加学生学习兴趣，也避免了教材纸上谈兵之弊端。
- 每章结束都有综合案例分析，为培养学生实践能力服务。
- 所用案例既与教学内容紧密相关，又提出其他问题，引导学生不能死读书，要活学活用，学会学习。
- 提供教案，保障教学。本丛书绝大部分教材既提供了电子教案，便于老师教学使用，同时也提供了源代码下载，便于学生上机调试。

◇ 读者定位

本系列教材针对职业教育，主要面向高职高专院校经济类专业的学生，同时也适用于同等学力的职业教育和继续教育经济类专业的学生。本丛书以三年制高职院校为主，同时也适用于两年制高职院校。

◇ 首推书目

- 西方经济学
- 管理学基础
- 会计基础与实务

- 统计学基础
- 市场营销学
- 经济法
- 基础英语写作
- 财务管理学
- 经济数学
- 公司管理学
- 管理心理学

◇ 关于作者

丛书编委特聘请执教多年且有较高学术造诣和实践经验丰富的名师参与各册之编写。他们长期从事有关的教学和开发研究工作，积累了丰富的经验，对相应课程有较深的体会与独到的见解，本丛书凝聚了他们多年的教学经验和心血。

◇ 互动交流

本丛书的编写及出版过程，贯穿了清华大学出版社一贯严谨、务实、科学的作风。伴随我国教育的不断深入，要编写出满足新形势下教学需求的教材，还需要我们不断地努力、探索和实践。我们真诚希望使用本丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵的意见或建议，使之更臻成熟。

高职高专经济管理基础课丛书编写委员会

前 言

本书是根据高等职业教育、高等专科学校教育及成人高等教育(经济类)的要求,在认真总结多年从事高职高专数学教改经验的基础之上,结合我国对高职教育的要求而编写的。本教材内容的选取充分体现了高职高专基础课教学中“以应用为目的,以必需为度”的原则,以“强化概念,注重应用”为依据。

我国近几年的高等教育,在培养高等技术应用型人才方面,高职高专院校起到了主力军的作用。教育部对高职高专院校的培养目标、办学模式和教学管理等,都有了明确的指导思想,为这类院校指明了正确的办学方向。根据教育部的有关指示精神和社会对高职高专毕业生的实际要求,我们所编写的这本经济类《经济数学》教材,除吸取了众多同类教材的一些优点外,又具有以下的特点。

(1) 本书适用于经济类各专业大学一年级的学生,尤其考虑到部分高职学生的实际情况,在不降低教材质量的前提下,以“必需、够用”,同时还保持该学科知识体系完整性的基础上,尽量降低难度、注重应用。

(2) 教材编写本着突出重点,分散难点,注意几何学、经济学上的解释,重点培养学生的抽象概括能力和实际动手的应用能力。

(3) 注重体现启发式教学和直观性教学的原则,以有利于不同层次学生对知识的掌握。

(4) 练习题的编选本着锻炼学生的基本运算能力,不追求复杂的计算和变换过程的原则,适当增加应用型题目。练习题的编写也涉及了与专业生产中可能碰到的一些实际问题。

另外,本书章节中打*号者,表示可以根据不同专业要求作为选学内容。

参加本书编写的有丁勇、刘增锐(保定)、郭金之、孙法义、周衍庆、黄永梅、李涛、刘晓亮、王益忠、杨蕾、扈建荣、王翔、刘金光、郑新卿、刘华欣等,全书由丁勇统稿并定稿。

全书由潍坊学院的杨家琪教授审稿,杨教授对本书的知识结构及内容都提出了许多宝贵的意见和建议,对本书能够顺利出版付出了巨大的心血,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,加之时间比较仓促,书中难免有欠妥之处,敬请广大读者批评指正。

本书编委会

本书编委会

主 编 丁 勇 刘增锐

副主编 郭金之 周衍庆 黄永梅

编 委 孙法义 扈建荣 刘晓亮

王益忠 李 涛 刘金光

郑新卿 王 翔 杨 蕾

刘华欣

目 录

第一篇 微积分学

第 1 章 极限与连续.....	1	习题 1.6.....	34
1.1 集合.....	1	1.7 两个重要的极限.....	34
1.1.1 集合的概念.....	2	1.7.1 判定极限存在的两个准则.....	34
1.1.2 集合的运算.....	3	1.7.2 两个重要极限公式.....	35
1.1.3 区间和邻域.....	4	习题 1.7.....	39
习题 1.1.....	5	1.8 函数的连续性.....	39
1.2 函数.....	6	1.8.1 函数连续的概念.....	40
1.2.1 函数的概念.....	6	1.8.2 初等函数的连续性.....	41
1.2.2 函数的几种特性.....	10	1.8.3 函数的间断点.....	43
1.2.3 基本初等函数.....	11	1.8.4 闭区间上连续函数的性质.....	45
1.2.4 初等函数.....	15	习题 1.8.....	46
习题 1.2.....	15	复习题.....	47
1.3 建立函数关系式.....	16	第 2 章 导数与微分.....	50
1.3.1 如何建立函数关系式.....	16	2.1 导数的概念.....	50
1.3.2 经济学中常用的函数.....	17	2.1.1 引例.....	50
习题 1.3.....	18	2.1.2 导数的概念.....	51
1.4 函数的极限.....	19	2.1.3 导数的几何意义.....	54
1.4.1 数列的极限.....	19	2.1.4 可导与连续的关系.....	54
1.4.2 函数的极限.....	21	习题 2.1.....	55
习题 1.4.....	25	2.2 函数和、差、积、商的求导法则.....	56
1.5 无穷小量与无穷大量.....	25	习题 2.2.....	57
1.5.1 无穷小量.....	25	2.3 反函数求导法则和复合函数求导 法则.....	58
1.5.2 无穷大量.....	28	2.3.1 反函数求导法则.....	58
1.5.3 无穷大量与无穷小量的关系.....	29	2.3.2 复合函数求导法则.....	59
习题 1.5.....	29	2.3.3 初等函数的求导.....	60
1.6 极限的运算法则.....	30	习题 2.3.....	61
1.6.1 极限的基本性质.....	30	2.4 隐函数的求导及参数方程的求导.....	62
1.6.2 极限的运算法则.....	30		

2.4.1 隐函数的求导方法	62	第4章 不定积分	98
2.4.2 对数求导方法	63	4.1 不定积分的概念和性质	98
2.4.3 由参数方程确定的函数的 求导法则	64	4.1.1 原函数	98
2.4.4 导数在经济分析中的应用	64	4.1.2 不定积分的概念	99
习题 2.4	67	4.1.3 不定积分的几何意义	100
2.5 高阶导数	68	4.1.4 不定积分的性质	100
习题 2.5	69	习题 4.1	101
2.6 函数的微分	70	4.2 不定积分基本公式	101
2.6.1 微分的概念	71	习题 4.2	103
2.6.2 可微与可导的关系	71	4.3 换元积分法	103
2.6.3 微分的几何意义	72	4.3.1 第一换元积分法	104
2.6.4 微分公式与法则	72	4.3.2 第二换元积分法	108
2.6.5 微分的应用	73	习题 4.3	109
习题 2.6	74	4.4 分部积分法	110
复习题	74	习题 4.4	113
第3章 微分中值定理与导数的应用	77	4.5 积分表的使用	113
3.1 微分中值定理	77	习题 4.5	115
3.1.1 微分中值定理	77	复习题	115
3.1.2 洛必达法则	81	第5章 定积分	117
习题 3.1	85	5.1 定积分的概念	117
3.2 函数的单调性	86	5.1.1 引例	117
习题 3.2	88	5.1.2 定积分的概念	119
3.3 函数的极值与最值	88	5.1.3 定积分的几何意义	121
3.3.1 极值	88	5.1.4 定积分的性质	122
3.3.2 最值	91	习题 5.1	125
习题 3.3	92	5.2 微积分基本公式	125
3.4 曲线的凹凸性与拐点	92	5.2.1 积分上限函数	125
习题 3.4	93	5.2.2 微积分基本公式	127
3.5 图像的描绘	94	习题 5.2	129
3.5.1 渐近线	94	5.3 定积分的计算	129
3.5.2 图像的描绘	95	5.3.1 换元积分法	129
习题 3.5	96	5.3.2 分部积分法	132
复习题	96	习题 5.3	134
		5.4 广义积分	134

5.4.1 无穷区间上的广义积分.....	134	6.4 多元复合函数的求导和隐函数的 求导法则.....	166
5.4.2 无界函数的广义积分.....	136	6.4.1 多元复合函数的求导法则.....	166
习题 5.4.....	138	6.4.2 隐函数的求导法则.....	168
5.5 定积分的应用.....	139	习题 6.4.....	170
5.5.1 微元法.....	139	6.5 偏导数在几何上的应用.....	170
5.5.2 定积分在几何上的应用.....	139	6.5.1 空间曲线的切线和法平面.....	171
5.5.3 定积分在经济学上的应用.....	144	6.5.2 空间曲面的切平面和法线.....	173
习题 5.5.....	146	习题 6.5.....	174
复习题.....	146	6.6 多元函数的极值与最值.....	175
第 6 章 多元函数微分学.....	148	6.6.1 多元函数的极值.....	175
6.1 多元函数的概念和二元函数的 极限与连续.....	148	6.6.2 多元函数的最值.....	177
6.1.1 空间直角坐标系.....	148	6.6.3 条件极值.....	178
6.1.2 空间中点的坐标.....	149	习题 6.6.....	179
6.1.3 两点间的距离公式和 中点坐标表示.....	150	复习题.....	180
6.1.4 图形与方程.....	151	第 7 章 多元函数积分学.....	183
6.1.5 多元函数的概念.....	152	7.1 二重积分的概念和性质.....	183
6.1.6 二元函数的极限与连续.....	155	7.1.1 二重积分的概念.....	183
习题 6.1.....	157	7.1.2 二重积分的几何意义.....	185
6.2 偏导数.....	157	7.1.3 二重积分的性质.....	185
6.2.1 多元函数的偏导数.....	157	习题 7.1.....	186
6.2.2 高阶偏导数.....	160	7.2 二重积分的计算.....	187
习题 6.2.....	162	7.2.1 在直角坐标系下的计算.....	187
6.3 全微分.....	162	7.2.2 在极坐标系下的计算.....	193
6.3.1 全微分的概念.....	162	习题 7.2.....	196
6.3.2 全微分的应用.....	165	7.3 二重积分的应用.....	197
习题 6.3.....	166	习题 7.3.....	199
		复习题.....	199
第二篇 线性代数			
第 8 章 行列式.....	202	8.1.1 二阶、三阶行列式.....	203
8.1 行列式.....	202	8.1.2 n 阶行列式.....	204

8.1.3 行列式的性质	207	第 10 章 向量组与线性方程组	264
8.1.4 行列式的计算	210	10.1 n 维向量的概念	264
习题 8.1	212	10.1.1 n 维向量的定义	264
8.2 克拉默法则	214	10.1.2 向量的线性运算	265
习题 8.2	218	习题 10.1	266
复习题	218	10.2 向量组的线性相关性	267
第 9 章 矩阵	221	习题 10.2	269
9.1 矩阵的概念	221	10.3 极大线性无关组及向量组的秩	270
9.1.1 矩阵的概念	221	10.3.1 极大线性无关组的概念	270
9.1.2 矩阵的运算	224	10.3.2 向量组的秩	271
习题 9.1	231	习题 10.3	272
*9.2 分块矩阵	233	10.4 线性方程组解的结构	272
9.2.1 分块矩阵的概念	233	10.4.1 线性方程组有解的 判别定理	272
9.2.2 分块矩阵的运算	235	10.4.2 线性方程组解的结构	274
习题 9.2	238	习题 10.4	277
9.3 逆矩阵	238	复习题	278
9.3.1 逆矩阵	238	第 11 章 矩阵的相似对角化	281
*9.3.2 分块矩阵求逆	241	11.1 特征值与特征向量	281
习题 9.3	243	习题 11.1	285
9.4 初等矩阵	244	11.2 相似矩阵	285
9.4.1 矩阵的初等变换	244	习题 11.2	288
9.4.2 初等矩阵	244	11.3 正交矩阵	289
9.4.3 用初等变换求逆矩阵	247	11.3.1 正交矩阵	289
习题 9.4	249	11.3.2 实对称矩阵的对角化法	291
9.5 矩阵的秩	249	习题 11.3	295
习题 9.5	253	复习题	296
9.6 线性方程组的消元解法	254		
习题 9.6	259		
复习题	259		

第三篇 概率与数理统计学

第 12 章 概率论初步	298	12.1.2 事件的关系与运算	300
12.1 随机事件	298	习题 12.1	302
12.1.1 随机事件的概念	299	12.2 事件的概率	303

12.2.1 概率的概念	303	13.2.1 点估计的概念	342
12.2.2 概率的性质	304	13.2.2 估计量的评选标准	345
12.2.3 古典概型	304	习题 13.2	347
习题 12.2	306	13.3 参数的区间估计	348
12.3 概率的基本公式	306	13.3.1 置信区间	349
12.3.1 概率的加法公式	306	13.3.2 正态总体均值的 区间估计	349
12.3.2 条件概率与乘法公式	308	13.3.3 正态总体方差的 区间估计	351
12.3.3 事件的独立性	310	习题 13.3	353
习题 12.3	314	13.4 假设检验	353
12.4 随机变量及其分布	315	13.4.1 假设检验的基本思想和 概念	354
12.4.1 随机变量的概念	315	13.4.2 正态总体的假设检验	356
12.4.2 离散型随机变量及分布	316	习题 13.4	359
12.4.3 连续型随机变量及分布	318	复习题	360
习题 12.4	324	附录 A 积分表	363
12.5 随机变量的数字特征	325	附录 B 常用数学公式	375
12.5.1 数学期望	326	附录 C 标准正态分布表	379
12.5.2 方差	329	附录 D 泊松分布表	380
习题 12.5	332	附录 E t -分布表	382
复习题	332	附录 F χ^2 分布表	384
第 13 章 数理统计初步	335	附录 G 习题参考答案	386
13.1 数理统计的基本概念	335	参考文献	427
13.1.1 总体与个体	335		
13.1.2 总体与样本	336		
13.1.3 几个重要分布	337		
习题 13.1	341		
13.2 参数的点估计	342		

第一篇 微 积 分 学

第 1 章 极限与连续

本章重点

- 函数的概念与性质
- 基本初等函数和初等函数的概念
- 对简单实际问题建立其函数关系式
- 函数极限的概念与性质
- 极限的求法
- 函数连续的概念与性质

本章难点

- 邻域的概念
- 复合函数的复合过程及条件
- 对函数极限定义的理解
- 两个重要极限公式的应用
- 闭区间上连续函数的性质与应用

函数是大学阶段经济数学研究的主要对象. 通过本章的学习, 可以帮助学生对函数及其相关的概念有一个更为清晰的认识, 为今后的学习打下良好的基础.

1.1 集 合

集合是数学中重要的基本概念之一, 它在现代数学以及其他自然科学中都得到了广泛的应用. 本节将简要介绍集合的一些基本知识.

1.1.1 集合的概念

定义 1.1 我们把具有某些确定性质的事物的全体称为集合. 同时把每个事物称为该集合的元素.

构成集合的例子有很多, 像所有的自然数就可以构成一个集合; 某校 06 级的新生也能构成一个集合. 但所有高个子的同学就不能构成一个集合, 这是为什么呢? 因为集合有它的特征, 即确定性、互异性和无序性, 只有满足集合的这三个特征才能构成集合.

习惯上, 我们用大写字母 $A, B, C, \dots$ 表示集合, 而用小写字母 $a, b, c, \dots$ 表示元素.

集合的表示法主要有列举法和性质描述法. 列举法就是把集合中的元素一一列举出来, 即

$$A = \{a, b, c, \dots\}.$$

性质描述法就是用如下形式表达

$$A = \{x | x \text{ 具有的性质}\}.$$

例如, 上面的自然数集如果用列举法就可以表示为: $\mathbf{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$; 清华大学 06 级全体新生, 用性质描述法就可以表示为: $A = \{\text{清华大学 06 级全体新生}\}$.

在数学上常见的集合有数集和点集两类, 如为了表示以正实数为元素的集合, 通常可记作

$$X = \{x | x > 0\};$$

为了表示介于 a 与 b 之间的所有实数为元素的集合, 通常可记作

$$Y = \{x | a < x < b\};$$

同样, 为了表示以圆 $x^2 + y^2 = 4$ 上的点为元素的集合可表示为

$$A = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 4\};$$

前两个集合就是数集, 后一个集合就是点集.

如果 a 是集合 A 的元素, 那么就记作 $a \in A$, 读作 a 属于 A ; 如果 a 不是 A 的元素, 那么就记作 $a \notin A$, 读作 a 不属于 A .

我们把不包含任何元素的集合, 称为空集, 记作 $\emptyset$.

例如: 若 $A = \{x | x > 0 \text{ 且 } x < 0\}$, 则 A 是空集, 于是记为 $A = \emptyset$.

如果集合 A 的每一个元素都是集合 B 的元素, 即若 $a \in A$, 则必有 $a \in B$, 则称 A 为 B 的子集, 记作 $A \subseteq B$, 读作 A 包含于 B , 或 B 包含 A .

如果两个集合 A 和 B , 满足 $A \subseteq B$, 且 $B \subseteq A$, 则称 A 与 B 相等, 记作 $A = B$.

若 $\mathbf{N}$ 为全体自然数的集合, $\mathbf{Z}$ 是全体整数的集合, 则有 $\mathbf{N} \subseteq \mathbf{Z}$, $\mathbf{R}$ 为全体实数的集合, 则有 $\mathbf{N} \subseteq \mathbf{Z} \subseteq \mathbf{R}$.

又如, 设

$$A = \{x | x > 2 \text{ 或 } x < 0\},$$

$$B = \{x \mid x^2 - 2x > 0\},$$

则有

$$A = B.$$

在某些情况下, 为了研究方便, 我们可以将所讨论的全部事物看成是一个集合, 称之为全集, 记作 I .

当然, 全集是相对的, 某个集合在一定条件下是全集, 在另一条件下就不一定是全集了.

例如, 自然数集 N 可以看作是一个全集, 但是当把自然数集 N 和全体负整数构成一个集合时, 自然数集 N 则就不是全集了.

1.1.2 集合的运算

集合运算主要包含并、交、补和差四种方式.

1. 集合的并

设集合 A 和 B , 由 A 和 B 的所有元素构成的集合, 称为 A 与 B 的并集. 记作 $A \cup B$, 读作 A 并 B , 如图 1.1 阴影部分所示. 即

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ 或 } x \in B\}.$$

2. 集合的交

设集合 A 和 B , 由 A 和 B 的所有公共元素构成的集合称为 A 与 B 的交集, 记作 $A \cap B$, 读作 A 交 B , 如图 1.2 阴影部分所示. 即

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ 且 } x \in B\}.$$

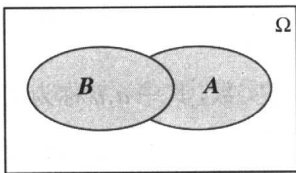


图 1.1

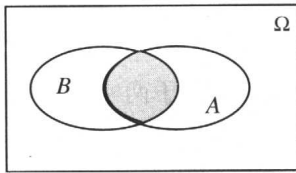


图 1.2

3. 集合的补

设全集 I 中所有不属于 A 的元素构成的集合, 称为 A 的补集, 记作 $C_I A$, 读作 A 的补集, 如图 1.3 阴影部分所示. 即

$$C_I A = \{x | x \in I \text{ 且 } x \notin A\}.$$

4. 集合的差

设集合 A 和 B , 由属于 A , 而不属于 B 的所有元素构成的集合称为 A 与 B 的差集, 记为 $A - B$, 读作 A 与 B 的差集. 如图 1.4 阴影部分所示. 即

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 且 } x \notin B\}.$$

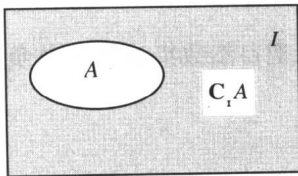


图 1.3

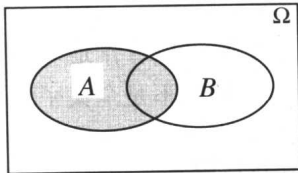


图 1.4

【例 1】 如果 $A = \{x | 0 < x < 5\}$, $B = \{x | 3 < x < 6\}$, 试求:

- (1) $A \cup B$; (2) $A \cap B$; (3) $A - B$; (4) $B - A$.

解 (1) $A \cup B = \{x | 0 < x < 6\}$;

(2) $A \cap B = \{x | 3 < x < 5\}$;

(3) $A - B = \{x | 0 < x \leq 3\}$;

(4) $B - A = \{x | 5 \leq x < 6\}$.

1.1.3 区间和邻域

上面我们给出了集合的定义, 接下来我们认识实数集 $\mathbf{R}$ 中两类重要的数集: 区间和邻域.

1. 区间

简单地讲, 区间就是介于两实数 a 与 b 之间的一切实数, 其中 a, b 称为区间的两个端点; 当 $a < b$ 时, 则称 a 为左端点, b 为右端点.

区间可分为有限区间和无限区间.

例如: 设 $a, b \in \mathbf{R}$ 且 $a < b$, 于是有

(1) 闭区间: 若 $A = \{x | a \leq x \leq b\}$, 则集合 A 称为以 a, b 为端点的闭区间, 记为 $[a, b]$,

即

$$[a, b] = \{x | a \leq x \leq b\}.$$

(2) 开区间: 若 $A = \{x | a < x < b\}$, 则集合 A 称为以 a, b 为端点的开区间, 记为 (a, b) ,