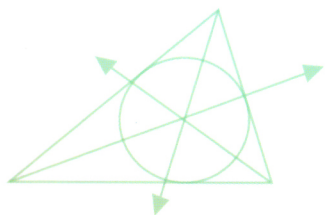




高等学校公共数学“互联网+”规划教材



微 积 分 上册

WEI JI FEN

(经管类)

主 编◎葛 倩 李秀珍



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



高等学校公共数学“互联网+”规划教材

微 积 分

(经管类)

上册

主 编 葛 倩 李秀珍
副主编 王 爽 胡晓涛



本书资源操作说明

北京邮电大学出版社
• 北京 •

前言

本书是编者按照教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会最新发布的《经济和管理类本科数学基础课程教学基本要求》，在认真分析、总结、吸取高等院校经管类微积分课程教学改革的经验基础上编写而成的。本书分为上、下两册，共十二章，分别为函数、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、定积分及其应用、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、二重积分、无穷级数、微分方程、差分方程。

在内容选择上，本书继承经典教材的优点，注重突出微积分的基本思想，强化对数学理论的应用；适当降低理论深度，降低对解题技巧训练的要求。在内容呈现上，力求通俗易懂，循序渐进；对抽象的概念和理论，通过几何直观或实际例子将其直观化，由特殊到一般地引入概念和理论。除此之外，本书还具有以下特色：

1. 注意与中学数学的衔接，增加了极坐标与参数方程等内容，帮助学生顺利实现从初等数学到高等数学的过渡。

2. 强化对学生应用数学知识能力的培养，每章配备应用实例选讲，选取了大量和经济相关的例题，课后习题也加大了应用题的占比。

3. 强化对学生应用数学软件解决数学问题能力的培养，部分章节配有数学实验内容，介绍 MATLAB 数学软件的基本用法及将数学知识与数学软件有机结合解决实际问题的案例。

4. 本书配套有数学文化、微课视频、AR 动画、常见问题释疑解难等丰富的网络数字资源，便于学生自主学习和对课外知识的拓展。

本书上册的数学实验部分和第 1 章由葛倩编写，第 2 章由李秀珍编写，第 3 章由隋梅真编写，第 4 章由赵彦编写，第 5 章由胡晓涛编写，第 6 章由王爽编写。本书上册由葛倩、李秀珍统稿。

教材编写中参考的相关书籍均列于书后的参考文献中，在此向有关作者表示感谢，并对在编写过程中予以支持和帮助的北京邮电大学出版社表示衷心的感谢！

书中难免有不妥之处，恳请读者给予批评指正。

编 者

2019 年 10 月

CONTENTS 目 录



第 1 章 函数 /1

第 1 节 集合 /1

一、集合的概念 /1

二、集合的运算 /2

三、区间和邻域 /3

习题 1-1 /3

第 2 节 映射与函数 /3

一、映射 /3

二、函数的概念 /5

三、函数的性质 /8

四、反函数与复合函数 /9

五、参数方程与极坐标方程 /10

习题 1-2 /12

第 3 节 初等函数 /13

一、基本初等函数 /13

二、初等函数 /16

习题 1-3 /17

第 4 节 常用经济函数 /17

一、单利与复利 /18

二、需求函数与供给函数 /18

三、成本函数、收益函数与利润函数 /20

习题 1-4 /21

实验 1 MATLAB 的基本用法 /21

一、MATLAB 软件简介 /21

二、MATLAB 的基本用法 /22

三、用 MATLAB 绘制二维图形 /24

实验题 1 /27

总习题 1 /28

第 2 章 极限与连续 /30

第 1 节 数列的极限 /30

一、数列极限的定义 /30

二、收敛数列的性质 /33

习题 2-1 /34

第 2 节 函数的极限 /35

一、自变量趋于无穷大时函数的极限 /35

二、自变量趋于有限值时函数的极限 /36

三、函数极限的性质 /39

习题 2-2 /40

第 3 节 无穷小与无穷大 /40

一、无穷小 /40

二、无穷大 /42

习题 2-3 /43

第 4 节 极限的运算法则 /43

习题 2-4 /47

第 5 节 极限存在准则 两个重要极限 /48

一、夹逼准则 /48

二、单调有界数列收敛准则 /50

习题 2-5 /52

第 6 节 无穷小的比较 /52

习题 2-6 /54

第 7 节 函数的连续性 /54

一、函数连续性的概念 /55

二、函数的间断点 /57

三、初等函数的连续性 /58

习题 2-7 /60

第 8 节 闭区间上连续函数的性质 /60

习题 2-8 /62

实验 2 极限的 MATLAB 实现 /62

一、求极限的 MATLAB 命令 /62

二、应用举例 /64

实验题 2 /64

总习题 2 /64

第 3 章 导数与微分 /67

第 1 节 导数的概念 /67

一、引例 /67

二、导数的定义 /68

三、导数的几何意义 /71

四、函数的可导性与连续性的关系 /72

习题 3-1 /73

第 2 节 函数的求导法则 /73

一、导数的四则运算法则 /74

二、反函数的求导法则 /75

三、复合函数的求导法则 /77

四、基本求导法则与导数公式 /79

习题 3-2 /80

第 3 节 高阶导数 /81

习题 3-3 /84

第 4 节 隐函数及由参数方程所确定的

函数的导数 /85

一、隐函数的导数 /85

二、由参数方程所确定的函数的导数 /87

习题 3-4 /88

第 5 节 函数的微分 /89

一、微分的定义 /89

二、微分的几何意义 /91

三、基本初等函数的微分公式与微分运算法则 /91

四、微分应用举例 /92

习题 3-5 /93

第 6 节 边际与弹性 /94

一、边际函数 /94

二、函数的弹性 /96

习题 3-6 /99

实验 3 导数的 MATLAB 实现 /100

一、求导数的 MATLAB 命令 /100

二、数值微分 /102

三、应用举例 /103

实验题 3 /104

总习题 3 /104

第 4 章 微分中值定理与导数的应用

/107

第 1 节 微分中值定理 /107

一、罗尔定理 /108

二、拉格朗日中值定理 /109

三、柯西中值定理 /111

习题 4-1 /113

第 2 节 洛必达法则 /113

一、 $\frac{0}{0}$ 型未定式 /114

二、 $\frac{\infty}{\infty}$ 型未定式 /115

三、其他未定式 /116

习题 4-2 /118

第 3 节 泰勒公式 /118

一、泰勒公式 /118

二、函数的泰勒展开式举例 /120

习题 4-3 /122

第 4 节 函数的单调性与曲线的凹凸性 /122

一、函数单调性的判别 /122

二、曲线的凹凸性与拐点 /124

习题 4-4 /127

第 5 节 函数的极值与最值 /128

一、函数的极值及其求法 /128

二、函数的最值问题 /131

习题 4-5 /134

第 6 节 函数图形的描绘 /134

习题 4-6 /137

实验 4 导数应用的 MATLAB 实现 /137

一、MATLAB 自定义函数 /137

二、代数方程求解 /137

三、二分法求方程的近似解 /138

四、泰勒多项式 /140

五、单变量极值的 MATLAB 实现 /141

六、应用举例 /142

实验题 4 /143

总习题 4 /143

第 5 章 不定积分 /146

第 1 节 不定积分的概念与性质 /146

一、不定积分的定义 /146

二、不定积分的基本公式 /148

三、不定积分的性质 /149

习题 5-1 /150

第 2 节 换元积分法 /151

一、第一类换元法 /151

二、第二类换元法 /156

习题 5-2 /159

第 3 节 分部积分法 /159

习题 5-3 /163

第 4 节 有理函数的积分 /163

一、有理函数的积分 /163

二、可化为有理函数的积分举例 /166

习题 5-4 /168

总习题 5 /168

第 6 章 定积分及其应用 /170

第 1 节 定积分的概念与性质 /170

一、问题引入 /170

二、定积分的定义 /172

三、定积分的性质 /174

习题 6-1 /177

第 2 节 微积分基本公式 /177

一、变上限积分及其导数 /177

二、牛顿-莱布尼茨公式 /179

习题 6-2 /180

第 3 节 定积分的计算方法 /181

一、定积分的换元积分法 /181

二、定积分的分部积分法 /185

习题 6-3 /187

第 4 节 反常积分与 Γ 函数 /187

一、无穷限的反常积分 /187

二、无界函数的反常积分 /189

三、 Γ 函数 /190

习题 6-4 /191

第 5 节 定积分在几何中的应用 /192

一、定积分的元素法 /192

二、平面图形的面积 /193

三、体积 /195

习题 6-5 /197

第 6 节 定积分在经济中的应用 /198

一、已知边际函数时求总量函数 /198

二、已知变化率时求增量 /199

三、其他应用 /200

习题 6-6 /201

实验 5 一元函数积分的 MATLAB 实现 /201

一、求积分的 MATLAB 命令 /201

二、数值积分 /202

三、应用举例 /204

实验题 5 /205

总习题 6 /205

参考文献 /207