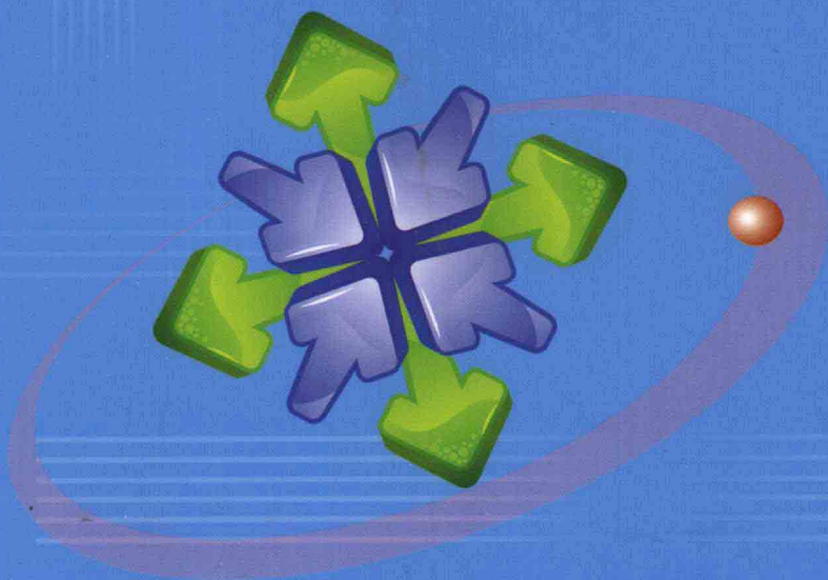


应用型本科理工类基础课程规划教材

高等数学学习指导

高桂英 佟小华 高旭彬 编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

——《高等数学》课程思政案例库

高等数学学习指导

——《高等数学》课程思政案例库



清华大学出版社

应用型本科理工类基础课程规划教材

高等数学学习指导

高桂英 佟小华 高旭彬 编

北京邮电大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书是与李连富、白同亮编著的《高等数学》上、下册配套的学习指导书。内容共12章,涵盖了一元函数微积分和多元函数微积分,内容按知识点分类确定,其顺序与原教材基本一致。每章都划分成5个板块:知识要点、典型例题、同步练习、巩固练习和综合训练。本书的编写遵照知识完整、重点突出、例题新颖、融会贯通的原则。突出解题思路,归纳解题方法,注重对学生解题方法和解题能力的培养。

图书在版编目(CIP)数据

高等数学学习指导/高桂英,佟小华,高旭彬编. —北京:北京邮电大学出版社,2008

ISBN 978-7-5635-1834-0

I. 高… II. ①高…②佟…③高… III. 高等数学—高等学校—教学参考资料 IV. O13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140544 号

书 名: 高等数学学习指导

编 者: 高桂英 佟小华 高旭彬

责任编辑: 孔 玢

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×960 mm 1/16

印 张: 17.5

字 数: 382 千字

印 数: 1—3 000 册

版 次: 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1834-0

定 价: 29.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

本书与李连富、白同亮编写的《高等数学》(上,下)教材同步,进一步体现了“精讲多练”教学法,笔者结合长期从事高等数学教学经验,以及对历年考研数学试题的长期分析和研究,编写此书。

本书共 12 章,内容包括函数、极限、连续性、导数、微分、不定积分、定积分、定积分应用、空间解析几何、多元函数微分法及其应用、重积分、曲线积分与曲面积分、各种积分之间的联系、无穷级数和微分方程。

内容顺序与原教材基本一致。遵照知识完整、重点突出、典型例题、同步训练、巩固提高、融会贯通的原则编写。

每章中的“知识要点”是每一节主要概念及知识点的简要叙述;“典型例题”是对教材中例题的补充和完善,每个知识点精选例题,讲解经典解法,突出解题思路,归纳解题方法;“同步练习”、“巩固练习”是常见题型的基本训练,题目后直接配有答案,方便学生参考,对于难度比较大的题目相应地给出了提示或者详细的解答,便于读者查阅;“综合训练”收集了每一章的综合题型,方便学生在掌握基础知识的前提下综合提高,巩固学习效果。在本书的最后配有“综合训练”的答案及提示,方便学生检验自己的学习效果。

本书由高桂英、佟小华、高旭彬编写。在编写过程中,大连理工大学城市学院数学教研室主任白同亮对全书进行了多次修改和完善。本书的出版得到了北京邮电大学出版社的大力支持。在此一并致谢。

由于编者水平有限,难免有不足之处,敬请指正。

编 者
2008 年 9 月

目 录

第 1 章 函数、极限与连续

1.1 预备知识	1
1.2 函数及其特性	1
1.2.1 知识要点	1
1.2.2 典型例题	2
1.2.3 同步练习	3
1.2.4 巩固练习	3
1.3 初等函数	4
1.3.1 知识要点	4
1.3.2 典型例题	5
1.3.3 同步练习	6
1.3.4 巩固练习	7
1.4 数列的极限	8
1.4.1 知识要点	8
1.4.2 典型例题	9
1.4.3 同步练习	10
1.5 函数的极限	11
1.5.1 知识要点	11
1.5.2 典型例题	12
1.5.3 同步练习	13
1.5.4 巩固练习	14
1.6 极限存在准则及两个重要极限	15
1.6.1 知识要点	15
1.6.2 典型例题	15

1.6.3 同步练习	17
1.6.4 巩固练习	17
1.7 无穷小及其比较	18
1.7.1 知识要点	18
1.7.2 典型例题	19
1.7.3 同步练习	20
1.7.4 巩固练习	21
1.8 函数的连续性与间断点	22
1.8.1 知识要点	22
1.8.2 典型例题	23
1.8.3 同步练习	25
1.8.4 巩固练习	25
1.9 闭区间上连续函数的性质	27
1.9.1 知识要点	27
1.9.2 典型例题	28
1.9.3 同步练习	28
1.9.4 巩固练习	28
综合训练	29

第2章 导数

2.1 导数的概念	31
2.1.1 知识要点	31
2.1.2 典型例题	32
2.1.3 同步练习	34
2.1.4 巩固练习	34
2.2 函数的求导法则	35
2.2.1 知识要点	35
2.2.2 典型例题	36
2.2.3 同步练习	36
2.2.4 巩固练习	36
2.3 复合函数求导法则与高阶导数	37
2.3.1 知识要点	37
2.3.2 典型例题	38
2.3.3 同步练习	39

2.3.4 巩固练习	40
2.4 隐函数及参数方程求导	40
2.4.1 知识要点	40
2.4.2 典型例题	41
2.4.3 同步练习	42
2.4.4 巩固练习	42
2.5 函数的微分	43
2.5.1 知识要点	43
2.5.2 典型例题	44
2.5.3 同步练习	45
2.5.4 巩固练习	45
综合训练	46

第3章 中值定理和导数的应用

3.1 微分中值定理	48
3.1.1 知识要点	48
3.1.2 典型例题	49
3.1.3 同步练习	51
3.1.4 巩固练习	51
3.2 洛必达法则	53
3.2.1 知识要点	53
3.2.2 典型例题	53
3.2.3 同步练习	55
3.2.4 巩固练习	55
3.3 泰勒公式	56
3.3.1 知识要点	56
3.3.2 典型例题	57
3.3.3 同步练习	58
3.3.4 巩固练习	58
3.4 函数的单调性,极值与最大值最小值问题	59
3.4.1 知识要点	59
3.4.2 典型例题	61
3.4.3 同步练习	63
3.4.4 巩固练习	64

3.5 曲线的凹凸性,拐点与图形的描绘	65
3.5.1 知识要点	65
3.5.2 典型例题	66
3.5.3 同步练习	69
3.5.4 巩固练习	69
综合训练	70

第4章 不定积分

4.1 不定积分的概念和性质	73
4.1.1 知识要点	73
4.1.2 典型例题	74
4.1.3 同步练习	75
4.1.4 巩固练习	75
4.2 换元积分法	76
4.2.1 知识要点	76
4.2.2 典型例题	77
4.2.3 同步练习	80
4.2.4 巩固练习	80
4.3 分部积分法	81
4.3.1 知识要点	81
4.3.2 典型例题	81
4.3.3 同步练习	83
4.3.4 巩固练习	84
4.4 有理函数的积分	84
4.4.1 知识要点	84
4.4.2 典型例题	85
4.4.3 同步练习	86
4.4.4 巩固练习	86
综合训练	87

第5章 定积分及其应用

5.1 定积分的概念和性质	89
5.1.1 知识要点	89
5.1.2 典型例题	91

5.1.3 同步练习	92
5.1.4 巩固练习	92
5.2 微积分基本公式	93
5.2.1 知识要点	93
5.2.2 典型例题	94
5.2.3 同步练习	95
5.2.4 巩固练习	96
5.3 定积分的基本积分法	97
5.3.1 知识要点	97
5.3.2 典型例题	97
5.3.3 同步练习	102
5.3.4 巩固练习	102
5.4 定积分的应用	103
5.4.1 知识要点	103
5.4.2 典型例题	105
5.4.3 同步练习	107
5.4.4 巩固练习	108
5.5 广义积分	109
5.5.1 知识要点	109
5.5.2 典型例题	109
5.5.3 同步练习	110
5.5.4 巩固练习	110
综合训练	111

第6章 空间解析几何

6.1 空间直角坐标系	112
6.1.1 知识要点	112
6.1.2 典型例题	113
6.1.3 同步练习	114
6.1.4 巩固练习	114
6.2 常见的空间曲面及其方程	115
6.2.1 知识要点	115
6.2.2 典型例题	116
6.2.3 同步练习	117

6.2.4 巩固练习	117
6.3 空间曲线及其方程	118
6.3.1 知识要点	118
6.3.2 典型例题	118
6.3.3 同步练习	120
6.3.4 巩固练习	120
6.4 向量及其线性运算	121
6.4.1 知识要点	121
6.4.2 典型例题	122
6.4.3 同步练习	124
6.4.4 巩固练习	124
6.5 向量的数量积与向量积	125
6.5.1 知识要点	125
6.5.2 典型例题	126
6.5.3 同步练习	127
6.5.4 巩固练习	128
6.6 平面及其方程	129
6.6.1 知识要点	129
6.6.2 典型例题	130
6.6.3 同步练习	131
6.6.4 巩固练习	131
6.7 空间直线	132
6.7.1 知识要点	132
6.7.2 典型例题	133
6.7.3 同步练习	137
6.7.4 巩固练习	137
综合训练	138

第7章 多元函数微分法及其应用

7.1 多元函数	140
7.1.1 知识要点	140
7.1.2 典型例题	141
7.1.3 同步练习	142
7.1.4 巩固练习	143

7.2 偏导数	144
7.2.1 知识要点	144
7.2.2 典型例题	145
7.2.3 同步练习	147
7.2.4 巩固练习	148
7.3 全微分	150
7.3.1 知识要点	150
7.3.2 典型例题	151
7.3.3 同步练习	152
7.3.4 巩固练习	152
7.4 多元复合函数的求导	153
7.4.1 知识要点	153
7.4.2 典型例题	154
7.4.3 同步练习	157
7.4.4 巩固练习	157
7.5 隐函数求导公式	158
7.5.1 知识要点	158
7.5.2 典型例题	159
7.5.3 同步练习	160
7.5.4 巩固练习	160
7.6 多元函数微分学的应用	161
7.6.1 知识要点	161
7.6.2 典型例题	164
7.6.3 同步练习	167
7.6.4 巩固练习	167
综合训练	168

第8章 重积分

8.1 利用微元法解决不均匀量的求和问题	170
8.1.1 知识要点	170
8.1.2 典型例题	170
8.1.3 同步练习	171
8.1.4 巩固练习	171
8.2 二重积分的概念和性质	171

8.2.1 知识要点	171
8.2.2 典型例题	172
8.2.3 同步练习	173
8.2.4 巩固练习	173
8.3 直角坐标系下二重积分的计算	174
8.3.1 知识要点	174
8.3.2 典型例题	174
8.3.3 同步练习	177
8.3.4 巩固练习	178
8.4 极坐标系下二重积分的计算	179
8.4.1 知识要点	179
8.4.2 典型例题	179
8.4.3 同步练习	182
8.4.4 巩固练习	182
* 8.5 三重积分	183
8.5.1 知识要点	183
8.5.2 典型例题	184
8.5.3 同步练习	186
8.5.4 巩固练习	186
综合训练	187

第9章 曲线积分与曲面积分

9.1 对弧长的曲线积分	190
9.1.1 知识要点	190
9.1.2 典型例题	191
9.1.3 同步练习	193
9.1.4 巩固练习	193
9.2 对坐标的曲线积分	194
9.2.1 知识要点	194
9.2.2 典型例题	195
9.2.3 同步练习	196
9.2.4 巩固练习	197
* 9.3 对面积的曲面积分	197
9.3.1 知识要点	197

9.3.2 典型例题	198
9.3.3 同步练习	199
9.3.4 巩固练习	200
9.4 对坐标的曲面积分	200
9.4.1 知识要点	200
9.4.2 典型例题	202
9.4.3 同步练习	203
9.4.4 巩固练习	203
综合训练	204

第 10 章 各种积分之间的联系

10.1 两类曲线积分之间的联系	206
10.1.1 知识要点	206
10.1.2 典型例题	206
10.1.3 同步练习	206
10.1.4 巩固练习	206
10.2 两类曲面积分之间的联系	207
10.2.1 知识要点	207
10.2.2 典型例题	207
10.3 格林(Green)公式及其应用	207
10.3.1 知识要点	207
10.3.2 典型例题	208
10.3.3 同步练习	210
10.3.4 巩固练习	211
10.4 斯托克斯(Stokes)公式与旋度	211
10.4.1 知识要点	211
10.4.2 典型例题	212
10.4.3 同步练习	213
10.4.4 巩固练习	213
10.5 高斯(Gauss)公式与散度	213
10.5.1 知识要点	213
10.5.2 典型例题	214
10.5.3 同步练习	216
10.5.4 巩固练习	216

综合训练	217
------	-----

第 11 章 无穷级数

11.1 常数项级数的概念和性质	218
11.1.1 知识要点	218
11.1.2 典型例题	219
11.1.3 同步练习	220
11.1.4 巩固练习	220
11.2 正项级数的审敛法	221
11.2.1 知识要点	221
11.2.2 典型例题	222
11.2.3 同步练习	223
11.2.4 巩固练习	224
11.3 绝对收敛与条件收敛	225
11.3.1 知识要点	225
11.3.2 典型例题	225
11.3.3 同步练习	227
11.3.4 巩固练习	227
11.4 幂级数	228
11.4.1 知识要点	228
11.4.2 典型例题	229
11.4.3 同步练习	232
11.4.4 巩固练习	232
11.5 函数展开成幂级数	233
11.5.1 知识要点	233
11.5.2 典型例题	234
11.5.3 同步练习	235
11.5.4 巩固练习	235
11.6 傅里叶级数	236
11.6.1 知识要点	236
11.6.2 典型例题	237
11.6.3 同步练习	238
11.6.4 巩固练习	239
11.7 一般周期函数的傅里叶级数	239

11.7.1 知识要点·····	239
11.7.2 典型例题·····	240
11.7.3 同步练习·····	241
11.7.4 巩固练习·····	241
综合训练·····	241

第 12 章 微分方程

12.1 微分方程的基本概念·····	243
12.1.1 知识要点·····	243
12.1.2 典型例题·····	243
12.1.3 同步练习·····	244
12.1.4 巩固练习·····	244
12.2 可分离变量的微分方程·····	245
12.2.1 知识要点·····	245
12.2.2 典型例题·····	245
12.2.3 同步练习·····	246
12.2.4 巩固练习·····	246
12.3 齐次方程·····	247
12.3.1 知识要点·····	247
12.3.2 典型例题·····	247
12.3.3 同步练习·····	248
12.3.4 巩固练习·····	248
12.4 一阶线性微分方程·····	248
12.4.1 知识要点·····	248
12.4.2 典型例题·····	249
12.4.3 同步练习·····	251
12.4.4 巩固练习·····	251
12.5 全微分方程·····	252
12.5.1 知识要点·····	252
12.5.2 典型例题·····	253
12.5.3 同步练习·····	254
12.5.4 巩固练习·····	254
12.6 可降阶的高阶微分方程·····	255
12.6.1 知识要点·····	255

12.6.2	典型例题	255
12.6.3	同步练习	256
12.6.4	巩固练习	256
12.7	二阶线性微分方程解的结构	257
12.7.1	知识要点	257
12.7.2	典型例题	258
12.7.3	同步练习	258
12.7.4	巩固练习	258
12.8	二阶常系数齐次线性微分方程	259
12.8.1	知识要点	259
12.8.2	典型例题	259
12.8.3	同步练习	260
12.8.4	巩固练习	260
12.9	二阶常系数非齐次线性微分方程	260
12.9.1	知识要点	260
12.9.2	典型例题	261
12.9.3	同步练习	261
12.9.4	巩固练习	262
* 12.10	微分方程的应用	262
12.10.1	典型例题	262
12.10.2	同步练习	263
12.10.3	巩固练习	263
	综合训练	263

注:本书“*”号部分与原教材“*”号部分一致。