


新世纪高等师范院校专业系列教材



高等数学

(文科)

主编 赵大宇



南京
大学
出版
社

XINSHIJI
DENGSHIFANYUANXIAOZHUANYEXILIEJIAOCAI

703

013-43

243b

新世纪高等师范院校专业系列教材

高等数学

(文科)

主 编 赵大宇

副主编 王家铨

编写者 (按姓氏笔画为序)

王家铨 沈苏林 李晓毅

赵大宇 孟宪吉 党宝栋

钱明忠

南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高等数学 / 赵大宇主编. —南京:南京大学出版社,
2002.7

新世纪高等师范院校专业系列教材

ISBN 7-305-03933-0

I. 高... II. 赵... III. 高等数学—师范大学—教材
IV. 013

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 050179 号

丛 书 名 新世纪高等师范院校专业系列教材
书 名 高等数学(文科)
主 编 赵大宇
出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3303347
网 址 <http://press.nju.edu.cn>
电子邮件 njupressl@publicl.ptt.js.cn
经 销 全国各地新华书店
印 刷 阜宁人民印刷厂
开 本 880×1230 1/32 印张 13.125 字数 350 千
版 次 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷
印 数 1-4000
ISBN 7-305-03933-0 / O·273
定 价 20.00 元

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

总序

随着我国科教兴国战略的进一步实施,教师教育改革与发展“十五”规划的全面展开,全国教师教育结构稳步调整,教育资源逐步重组,以现有师范院校为主体的教师教育体系不断完善。就师范学院层次而言,我国 2002 年已有师范学院 70 所;另有 28 所师范专科学校通过合并升格为综合学院,仍然保留教师教育的职能与任务。也就是说,这一层面的师范院校已达百所之多。随着办学规模的迅速拓展,一般师范院校普教在校生数均在五千至万人左右。在这种情况下,无论是有四十年办学历史的老校,还是刚刚由师专、教院等为基础升格的新校,都面临诸多的困惑与挑战:一、原有的办学模式的制约因素。传统的师范院校满足于培养“灌输”型的教师,师范院校的课程设置与教材基本上立足于“够用”这一标准,在前瞻性、系统

性等方面比较欠缺。二、区域空间制约因素。传统师范院校往往满足于为本地区范围培养人才,缺乏交流与流动,与当前涌现的跨地区,甚至是国际性的人才培养方式和培养需求严重不适应。三、规模与质量等矛盾性制约因素。在高等教育规模发展的同时,迫切要求办学水平和办学质量的提高,而课程和教材往往是决定质量的关键性因素。传统的师范院校在课程建设、课程开发以及教材建设方面投入不足、重视不够。四、新技术、新时代发展的挑战。网络技术的发展,校园网的普及,网上学校和网络课程的出现,这些对传统师范教育模式无疑会带来冲击。显然,传统师范教育中教材内容陈旧和滞后,已经不能适应日新月异的形势发展需要,也不适应教师和学生的教与学的要求。因此,必须研究和解决高等师范院校课程与教材面临的这些共同性问题。

高等师范院校的课程与教材关系到人才培养的规格与质量,也是高等师范院校教学建设和教学改革的突破口。教师、学生、课程这三个要素中,教师主导和学生主体必然以课程作为中介性载体。“课程”内容不是凝固不变的,而是随时代、社会、教师、学生等因素的变化而不断改变。课程开发的核心不在于创造出更多的课程,而是充分挖掘课程内涵,拓展课程边际,不断更新课程内容,更加贴近学生。而所有这些都必须通过教材体现出来。由此可见,教材在高等师范院校教育教学中具有极其重要的地位和作用。

2001年3月,国家教育部在《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的文件中,要求各高校“以邓小平理论为指导,全面贯彻国家的教育方针和科教兴国战略,面向现代化、面向世界、面向未来,认真贯彻全国第三次教育工作会议精神,深化教材改革,全面推进素质教育。加强组织领导,加大资金投入;实施精品战略,抓好重点规划,注重专业配套,促进推广选用。”

为了贯彻教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》、《基础教育课程改革纲要(试行)》、《义务教育课程设置实验方案》,加强教师培养、培训工作的针对性与主动性,推进高等师范

院校课程设置与开发,推进课程建设与教材建设,立足“师范学院”这一特殊而庞大的办学层次,围绕师范学院责无旁贷的服务属性,我们全国十二个省(自治区)二十余所师范学院与南京大学出版社联合攻关,组成“新世纪高等师范院校课程开发与教材建设研究”课题组和《新世纪高等师范院校专业系列教材》编委会,致力于课程设置、课程结构、课程内容与教材特色的研究,探索并建立适应本层次院校办学实际的人才培养课程结构、课程内容和教材建设体系;通过校际合作,学科互补,明确高等师范学院课程的基本结构和主要标准,推出真正适合本科层次、又不同于综合性师范大学的系列教材。本课程已获得江苏省政府教育科学“十五”规划课题立项、全国教育科学“十五”规划课题立项,同时也得到了教育部领导、教育部师范司领导的高度重视和大力支持。

在课题研究的基础上,我们提出了《新世纪高等师范院校专业系列教材》的编写宗旨和编写原则。首先,要本着“守正出新”的精神,坚持学术规范,坚持实事求是的科研态度,系统介绍本学科的基本知识,广泛吸收目前已有的优秀研究成果,在“守正”的基础上力求挖掘新资料,提出新问题,发现新视角,彻底转变传统教材只考虑教师“教”,不研究学生“学”,不注意培养学生探索精神、自学能力和创新能力的倾向,体现基础性、学术性、前沿性和探索性的统一。其次,要具有针对性。要面向高等师范院校(主要是刚升格的高等师范学院)这一个特殊的教学层面,根据这一层面的师资和学生的实际情况开展教材编写工作,处理好难易程度的关系、“守正”与“出新”的关系、基础课与专业课的关系、中等教育与高等教育如何衔接的关系、师范性与非师范性的关系。针对本层次院校学生的不同需求,在平实、实用的基础上,引导学生进入学术研究领域;同时,重视基础教育课程改革的进展,关注中小学教材的变革和不同版本,并做出呼应和对策。第三,“精品战略”与“人才战略”互动发展。每种教材的主编一般由在学术上有较高造诣的教授或博士担任,参编者一般为副教授或硕士。通过课题研究,推动高质量教材的编写;通过教材的编写,

进一步培养、选拔本层次院校的学科带头人,使得教材建设和人才建设两方面都取得丰硕的成果。

最后,我们热忱地欢迎全国师范院校的专家学者或参加本课题的共同研究,或对《新世纪高等师范院校专业系列教材》提出宝贵意见,让我们一起开创我国高等师范教育美好的明天!

新世纪高等师范院校专业系列教材编委会

2002年6月

新世纪高等师范院校专业系列教材

编 委 会

学 术 顾 问 王德滋 孙义燧 袁振国

朱小蔓 谢安邦

编 委 会 主 任 周建忠 任天石

编 委 会 副 主 任 左 健

编 委 会 成 员 (按姓氏笔画为序)

王兴林 左 健 任天石

许金生 刘 建 刘海涛

刘焕彬 吴孝成 陈江风

余三定 金鑫荣 周建忠

赵大宇 赵立兴 郭 永

熊术新 黎大志 薛家宝

戴修法

目 录

第一章 函数与极限	1
§1 函数及其性质	1
1.1 函数的概念	1
1.2 出租车的计价方法	3
1.3 反函数	5
1.4 函数的函数	6
1.5 计算器上的 e	8
1.6 函数的基本性质	8
思考题	9
§2 数列极限与函数极限	10
2.1 惠施的“一尺之棰,日取之半”说	10
2.2 函数的极限	12
2.3 无穷小量	17
§3 极限的运算	19
3.1 极限的运算性质	19
3.2 两个重要极限	19
思考题	26
§4 函数的连续性	26
4.1 连续函数的概念	27

4.2	函数的间断点	28
4.3	初等函数的连续性	29
4.4	闭区间上连续函数的性质	31
	思考题	32
	习题一	32
第二章	导数与微分	35
§ 1	导数	35
1.1	函数变化率	35
1.2	导数是什么	39
1.3	导数也有左右	43
1.4	函数可导则连续	44
1.5	函数可以多次求导	45
	思考题	46
§ 2	求导法则和公式	46
2.1	依法则求导	46
2.2	复合函数的求导法则	48
2.3	用复合函数求导法则,求隐函数的导数	49
2.4	基本初等函数的求导公式	49
2.5	导数公式	53
	思考题	54
§ 3	微分与导数的线形逼近	54
3.1	线形逼近与微分	54
3.2	微分的求法和运算	56
3.3	微分在近似计算中的应用	58
	思考题	60
	习题二	60

第三章 中值定理和导数的应用	63
§ 1 中值定理	63
1.1 费尔马定理	63
1.2 特殊中值定理—(M. Roue)定理	65
思考题	66
§ 2 计算不定式极限的方法	67
2.1 “ $\frac{0}{0}$ ”, “ $\frac{\infty}{\infty}$ ”不定式	67
2.2 不定式的其他形式	70
思考题	71
§ 3 函数性质的研究	71
3.1 函数的增减性	71
3.2 函数的极值	73
3.3 函数的最大值和最小值	76
思考题	79
§ 4 函数曲线的弯曲方向与函数图形的作法	80
4.1 曲线的弯曲方向——凹凸性	80
4.2 函数图形的作法	82
思考题	87
习题三	87
第四章 不定积分	90
§ 1 不定积分的概念与性质	91
1.1 原函数与不定积分	91
1.2 不定积分的几何意义	93
1.3 基本积分公式	94
1.4 不定积分的性质	95
思考题	97
§ 2 换元积分法	97

2.1 第一类换元法(凑微分法)·····	97
2.2 第二类换元法·····	99
思考题·····	101
§3 分部积分法·····	101
思考题·····	103
习题四·····	103
第五章 定积分 ·····	105
§1 定积分的概念与性质·····	105
1.1 曲边梯形的面积与变速直线运动的路程·····	105
1.2 定积分的定义·····	108
1.3 定积分的基本性质·····	109
思考题·····	112
§2 牛顿—莱布尼兹公式·····	112
2.1 变上限的定积分·····	112
2.2 定积分基本定理·····	113
思考题·····	116
§3 定积分的计算·····	116
3.1 换元积分法·····	116
3.2 分部积分法·····	119
思考题·····	120
§4 定积分的应用·····	121
4.1 定积分的微元法·····	121
4.2 平面图形的面积·····	122
4.3 立体的体积·····	124
思考题·····	126
习题五·····	127

第六章 微分方程	128
§ 1 常微分方程的一般概念	128
思考题.....	130
§ 2 一阶微分方程	130
2.1 可直接积分的微分方程	130
2.2 可分离变量的一阶微分方程	131
2.3 齐次微分方程	132
2.4 一阶线性微分方程	134
§ 3 微分方程应用举例	136
思考题.....	139
习题六.....	139
第七章 多元函数的微分及其应用	141
§ 1 空间解析几何简介	141
1.1 空间直角坐标系	142
1.2 空间平面、空间直线与三元一次方程.....	144
1.3 电厂的冷水塔和马鞍	147
1.4 空间曲线	153
§ 2 多元函数的有关概念	155
2.1 多元函数的定义	155
2.2 二元函数的定义域	156
2.3 二元函数的几何意义	157
思考题.....	158
§ 3 二元函数的极限与连续性	159
3.1 二元函数的极限	159
3.2 二元函数的连续性	161
思考题.....	162
§ 4 偏导数和全微分	162

4.1	偏导数的定义	162
4.2	二元函数 $z = f(x, y)$ 的偏导数的几何意义	164
4.3	高阶偏导数	164
4.4	全微分	165
	思考题	169
§5	二元复合函数的微分方法	169
	思考题	172
§6	二元函数的极值和最值	173
6.1	二元函数极值的定义	173
6.2	做木箱如何才能最省料	173
6.3	最佳广告策略	176
	习题七	179
第八章	二元函数积分学	181
§1	二重积分的概念	181
1.1	两个引例	181
1.2	二重积分的定义	184
1.3	二重积分的几何意义	185
	思考题	186
§2	二重积分的性质	186
	思考题	187
§3	二重积分的计算	188
3.1	在直角坐标系中计算二重积分	188
3.2	在极坐标系中计算二重积分	195
	思考题	201
§4	二重积分的简单应用	201
4.1	利用对称性计算二重积分	201
4.2	计算平面图形的面积	202

4.3 计算空间立体的体积	203
习题八	205
第九章 线性代数初步	208
§1 行列式	208
1.1 行列式的概念	208
1.2 行列式的性质与运算	215
1.3 用行列式解线性方程组	216
思考题	218
§2 矩阵	218
2.1 矩阵的概念	218
2.2 矩阵的运算	220
2.3 矩阵的初等变换	223
2.4 逆矩阵	225
思考题	227
§3 解线性方程组	227
3.1 利用逆矩阵解线性方程组	229
3.2 利用初等变换解线性方程组	229
思考题	232
习题九	232
第十章 运筹与线性规划入门	235
§1 线性规划的概念	235
1.1 问题的提出和模型的建立	235
1.2 线性规划问题的标准形式	238
思考题	241
§2 求解线性规划问题的基本方法	241
2.1 线性规划问题的消去法	241
2.2 线性规划问题单纯形法	245

思考题.....	250
习题十.....	250
第十一章 组合与图.....	254
§1 排列与组合数的计算	258
1.1 加法原理与乘法原理	258
1.2 排列与组合	261
思考题.....	266
§2 容斥原理与抽屉原理	266
2.1 容斥原理	266
2.2 抽屉原理	271
§3 狼羊同渡问题	275
3.1 图的有关概念	276
3.2 路与连通	278
3.3 一笔画问题	282
3.4 迷宫问题	285
思考题.....	286
§4 最短路问题	287
4.1 匀酒问题	287
4.2 中国邮路问题	292
4.3 货郎担问题	294
4.4 供水系统方案	296
习题十一.....	297
(一).....	297
(二).....	299
(三).....	300
(四).....	302

第十二章 概率统计初步——对随机现象的研究	303
§1 对随机现象的分析	303
1.1 随机现象与随机事件	303
1.2 事件的关系与运算	305
1.3 随机事件的概率	309
1.4 条件概率	314
思考题	318
§2 对随机变量的分析	319
2.1 随机变量的引入	319
2.2 离散型随机变量	320
2.3 连续型随机变量	323
2.4 分布函数	327
思考题	330
§3 随机变量的数字特征	331
3.1 随机变量取值的“平均”程度——数学期望	331
3.2 随机变量与其平均数的偏离程度——方差	332
思考题	335
§4 统计推断介绍	335
4.1 总体与样本	335
4.2 分布函数、分布密度的近似求法	336
4.3 常用统计量	341
4.4 参数估计	345
4.5 假设检验	353
思考题	360
§5 一元回归简介	360
5.1 散点图与回归直线	361
5.2 利用回归直线方程作预测与控制	366