



高等职业教育“十一五”规划教材

高等数学与工程数学(下)

吴素敏 许景彦 刘绛玉 主编



科学出版社
www.sciencep.com

高等职业教育“十一五”规划教材

高等数学与工程数学

(下)

吴素敏 许景彦 刘绛玉 主 编

张明虎 敦冬梅 罗胡英
祁建华 王凤莉 副主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本套书共 20 章, 主要介绍一元函数微积分、多元函数微积分、空间解析几何、微分方程、积分变换、级数及线性代数初步、概率统计初步, 还简要介绍了 MATLAB 在微积分、线性代数、概率统计方面的应用. 每节后有练习题, 方便学生练习学习内容, 巩固知识, 自我检查; 每章后配有综合练习题, 利于学习者综合知识的运用与掌握.

本书可作为高职高专院校、成人高校和本科院校开办的二级学院工科各专业的高等数学教材, 同时适合于经管类各专业人员参考.

图书在版编目(CIP)数据

高等数学与工程数学. 下 / 吴素敏, 许景彦, 刘绛玉主编. —北京: 科学出版社, 2007

(高等职业教育“十一五”规划教材)

ISBN 978-7-03-019120-5

I. 高… II. ①吴…②许…③刘… III. ①高等数学-高等学校: 技术学校-教材②工程数学-高等学校: 技术学校-教材 IV. 013 TB11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 087517 号

责任编辑: 韩 洁 / 责任校对: 刘彦妮

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

世界知识印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007 年 8 月第一次印刷 印张: 21 1/2

印数: 1—5 000 字数: 489 000

定价: 26.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<世知>)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135927-8203

前 言

为适应我国高等职业技术的发展,我们根据教育部关于加强高职高专人才培养工作的意见,本着“拓宽基础,强化能力,加强应用,服务专业需求”和“必需、够用”的原则,在教育部高职高专规划教材专家组的关怀和指导下,石家庄职业技术学院、河北科技大学、石家庄学院、河北交通职业技术学院、石家庄铁路职业技术学院、河北农业大学海洋学院、河北省体育局运动技术学校等教师根据自己多年职业教育教学的经验,经过酝酿和研究,编写了《高等数学与工程数学》(上、下),适合高职高专工科等相关专业学习使用。

在编写过程中,我们吸收了当前高职高专高等数学、工程数学教材的优点,结合当前高职高专教学改革实际,本着知识通俗化、应用化的原则编写内容、例题,注重学生解决实际问题能力的培养,增加了一些应用类内容及题目;选取了难易适中的例题和课后习题及章后复习题.以适应高职高专工科等相关专业教学需求为主,注重学生解决实际问题能力的培养,增加了较多的应用例题.力求编出具有自身特色的高水平的高职高专高等数学教材.

本套教材共 20 章,分上、下两册,内容包括一元函数微积分、多元函数微积分、无穷级数、常微分方程、线性代数初步、概率统计初步;我们还介绍了利用 MATLAB 进行计算的应用.上册为第一~八章,下册为第九~二十章,本套书教学时数约为 120~150 学时.

本套书由吴素敏总策划,负责组织实施,吴素敏、许景彦、刘绛玉为主编,张明虎、敦冬梅、罗胡英、祁建华、王凤莉为副主编,吴素敏编写第一章及第十八章的一部分,石宁编写第二章,高惠、李红编写第三章的一部分和第十六章,刘竟编写第三章的一部分和第二十章,许景彦编写第四章和第五章的一部分,罗胡英编写第四章的一部分,王玉苏、郝香芝编写第五章的一部分和第十八章,陈佩宁、牛铭编写第六章,张明虎、徐雅玲编写第七章,陈佩宁编写第八章的一部分和十三章,王凤莉编写第九章,敦冬梅、祁建华编写第十、十二章,张明虎、崔湛林编写第十一章,刘绛玉编写第十四、十五章,侯娟编写第十七章,于向东编写第十九章.

目 录

第三篇 多元函数微积分

第九章 空间解析几何	217
第一节 空间直角坐标系	217
一、建立空间直角坐标系	217
二、空间点的坐标	218
三、空间两点间的距离公式	218
练习一	219
第二节 向量及其线性运算	220
一、向量的概念	220
二、向量的加法	220
三、向量的减法	221
四、向量的数乘运算	221
练习二	222
第三节 向量的坐标表示	222
一、向量的坐标表示	222
二、向量线性运算的坐标表示	223
三、向量的模与方向余弦	224
练习三	225
第四节 向量的数量积和向量积	226
一、向量的数量积	226
二、向量的向量积	228
练习四	230
第五节 平面及其方程	230
一、平面的点法式方程	230
二、平面的一般方程	231
三、两平面的夹角	233
练习五	233
第六节 空间直线及其方程	234
一、空间直线的点向式方程和参数式方程	234
二、空间直线的一般方程	235

三、直线与直线、直线与平面的位置关系	236
练习六	238
第七节 空间曲面与曲线	238
一、空间曲面的概念	238
二、几种常见的二次曲面	239
三、空间曲线及其在坐标面上的投影	243
练习七	244
综合练习九	244
第十章 多元函数微分学	246
第一节 多元函数的基本概念	246
一、二元函数的定义	246
二、二元函数的极限	248
三、二元函数的连续	249
练习一	249
第二节 偏导数与全微分	250
一、偏导数	250
二、全微分	253
练习二	255
第三节 复合函数与隐函数的微分法	256
一、复合函数的微分法	256
二、隐函数的微分法	258
练习三	260
第四节 偏导数的应用	260
一、偏导数的几何应用	260
二、多元函数的极值	261
练习四	265
综合练习十	266
第十一章 多元素函数积分学	267
第一节 二重积分	267
一、二重积分的概念	267
二、二重积分的性质	269
练习一	270
第二节 二重积分的计算	271
一、直角坐标系下的二重积分	271
二、利用极坐标计算二重积分	275
练习二	278

第三节 二重积分的应用	280
一、体积的计算	280
二、曲面面积的计算	281
三、平面薄片的质量与重心	283
练习三	285
第四节 曲线积分	286
一、对弧长的曲线积分	286
二、对坐标的曲线积分	289
三、格林公式及应用	292
练习四	296
综合练习十一	297
第十二章 无穷级数	299
第一节 数项级数	299
一、数项级数的有关概念	299
二、数项级数的性质	301
练习一	304
第二节 正项级数及其审敛法	305
练习二	309
第三节 绝对收敛与条件收敛	309
一、交错级数及其审敛法	309
二、绝对收敛与条件收敛	310
练习三	312
第四节 幂级数	312
一、函数项级数的概念	312
二、幂级数	313
三、幂级数的运算	317
练习四	319
第五节 函数展开成幂级数	319
一、泰勒级数	319
二、幂级数在近似计算中的应用	325
练习五	326
第六节 傅里叶级数	326
一、三角函数系的正交性	326
二、傅里叶级数	327
三、奇函数与偶函数的傅里叶级数	331
四、函数 $f(x)$ 在 $[0, \pi]$ 上展开为正弦级数与余弦级数	332

练习六	334
综合练习十二	334
第十三章 MATLAB 在多元微积分上的应用	336
第一节 利用 MATLAB 符号工具箱进行多元函数的求导	336
一、创建符号变量	336
二、符号求导命令 diff	336
第二节 利用 MATLAB 符号工具箱进行二重积分运算	337
综合练习十三	338

第四篇 线性代数

第十四章 行列式	339
第一节 行列式的概念	339
一、二阶和三阶行列式	339
二、 n 阶行列式的定义	341
练习一	343
第二节 行列式的性质	343
练习二	349
第三节 克莱姆法则	350
练习三	353
综合练习十四	353
第十五章 矩阵	355
第一节 矩阵的概念及其运算	355
一、矩阵的概念	355
二、矩阵的运算	357
练习一	362
第二节 逆矩阵	363
一、逆矩阵的定义	363
二、逆矩阵的性质	363
三、逆矩阵的求法	364
练习二	366
第三节 矩阵的初等变换、矩阵的秩	367
一、矩阵的初等变换	367
二、用初等变换求逆矩阵	371
三、矩阵的秩	372
练习三	376
综合练习十五	377

第十六章 线性方程组	379
第一节 n 维向量的概念及计算	379
一、 n 维向量的概念.....	379
二、 n 维向量的运算.....	379
练习一.....	381
第二节 向量组的线性相关性	381
练习二.....	385
第三节 向量组的秩	386
练习三.....	389
第四节 线性方程组解的判定与解的结构	390
一、线性方程组解的判定.....	390
二、齐次线性方程组解的结构.....	394
三、非齐次线性方程组解的结构.....	396
练习四.....	400
综合练习十六.....	401
第十七章 MATLAB 在线性代数上的应用	404
第一节 矩阵运算	404
一、MATLAB 功能介绍.....	404
二、MATLAB 在线性代数中几种常用命令.....	405
第二节 线性方程组的求解	411
一、MATLAB 功能介绍.....	411
二、线性方程组的解.....	415
综合练习十七.....	419
第十八章 概率论基础	421
第一节 随机事件及概率	421
一、随机现象.....	421
二、随机试验.....	421
三、随机事件、样本空间.....	422
四、随机事件间的关系及运算.....	423
五、概率的统计定义.....	425
六、古典概型.....	426
练习一.....	429
第二节 条件概率与乘法法则	430
一、条件概率.....	430
二、乘法公式.....	431
三、全概率公式.....	432

练习二	433
第三节 事件的独立性	434
一、事件的独立性	434
二、贝努利概型	437
练习三	439
第四节 随机变量及其分布	439
一、随机变量的概念	439
二、离散型随机变量及其概率分布	440
三、连续型随机变量及其概率分布	443
练习四	446
第五节 随机变量的分布函数	447
一、分布函数	447
二、常见的分布函数	450
练习五	453
第六节 随机变量的数字特征	453
一、随机变量的数学期望	454
二、随机变量的方差	460
练习六	463
综合练习十八	464
第十九章 数理统计基础	467
第一节 数理统计的基本概念	467
一、总体和样本	467
二、统计量及其分布	468
练习一	471
第二节 参数的估计	472
一、参数的点估计(矩估计法和极大似然估计法)	472
二、参数的区间估计	477
练习二	481
第三节 假设检验	482
一、假设检验问题的基本概念	482
二、假设检验的程序	484
三、单个正态总体参数的假设检验	485
练习三	487
第四节 正交试验	488
一、试验为什么要设计	488
二、基本概念	488

三、正交试验的初步分析	491
练习四	495
综合练习十九	496
第二十章 MATLAB 在概率统计上的应用	499
第一节 MATLAB 在概率中的应用	499
一、MATLAB 关于概率分布的计算	499
二、MATLAB 在数字特征上的应用	502
三、直方图与概率纸检验函数	504
第二节 MATLAB 在数理统计上的应用	506
一、MATLAB 在参数估计函数上的应用	506
二、假设检验函数	507
三、回归分析和方差分析函数	510
综合练习二十	513
习题参考答案	515
附表	541
附表 1 标准正态分布表	541
附表 2 F 分布表	542
附表 3 t 分布表	544
附表 4 卡方分布表	545
参考文献	546

