

考研数学真题详解及考点分析

(理工类)

王寿生 赵选民 符丽珍 编著

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书是为报考硕士研究生,参加数学一或数学二全国统考的考生编写的数学考试复习指导用书,全书分为2003年考研数学一和数学二的考试科目、考试内容、考试要求和试卷结构;2003年数学一和数学二的考试重点和典型例题分析;1997—2002年全国硕士研究生入学统一考试数学一和数学二试题及解答;2003年数学一和数学二考研模拟试题及解答等四篇。附录中给出了评卷专家对1998—2002年考研数学试题的分析。

本书有三个特点:(1)明晰地指出了数学一和数学二的重点;(2)汇集了1997—2002年历届数学一和数学二试题及解答,特别对其中的填空题和选择题给出了详细的解答过程;(3)根据多年来考研命题的走向编制了六套模拟试题。

本书供参加数学一和数学二全国统考的考生备考之用,也可供参加数学三和数学四全国统考的考生、大专院校的学生、有志于自学高等数学、线性代数、概率论与数理统计的读者和大专院校的教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

考研数学真题详解及考点分析. 理工类/王寿生,赵选民,符丽珍编著. —西安:西北工业大学出版社,2002.8

ISBN 7-5612-1481-2

I. 考… II. ①王… ②赵… ③符… III. 高等数学-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. 013

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第039506号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072 电话:(029)8493844

网 址: <http://www.nwpup.com>

印刷者:陕西天元印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:26.625

字 数:652千字

版 次:2002年7月第1版 2002年7月第1次印刷

印 数:1~6 000册

定 价:34.00元

前 言

自 1987 年实行全国硕士研究生入学数学统一考试以来,数学入学考试的命题工作是严格按照国家教育部制订的“数学考试大纲”规定的考试内容和考试要求进行的,“数学考试大纲”是教育部颁布的法规性文件,是命题工作和考生复习数学的依据。

为了帮助广大报考研究生的考生能在较短时间内高效率地对数学进行全面复习,提高应试能力,根据“数学考试大纲”规定的考试内容和考试要求,结合十多年考研辅导的实践经验,我们编写了本书。

本书由全国硕士研究生入学统一考试数学一和数学二的考试科目、考试内容、考试要求和试卷结构;2003 年全国硕士研究生入学统一考试数学一和数学二之考试重点及典型例题分析;1997—2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学一和数学二试题及解答;2003 年全国硕士研究生入学统一考试数学一和数学二模拟试题等四篇组成。第一篇的用意是显然的。第二篇至第四篇是本书的主要内容。第二篇明晰地提出了数学一和数学二的考试重点,考生在全面复习的基础上侧重这些重点复习准备,有望取得事半功倍的效果。本篇的典型例题分析,可以帮助考生总结众多的考研题型,掌握解题规律、方法和技巧,提高解题能力。第三篇汇集了 1997—2002 年数学一和数学二历届硕士研究生入学统一考试的试题及解答,特别是填空题和选择题我们均给出了详细的解答过程,这部分是广大考生了解、分析、研究全国硕士研究生入学统一考试最直接、最宝贵的第一手资料,对考生理解“数学考试大纲”(包括前国家教委 1991 年颁布施行的考试大纲、1996 年教育部颁布施行的考试大纲以及 2002 年新制订的考试大纲)的精神实质,把握研究生考试的命题规律是有重要意义的。在第四篇中我们编制了 6 套模拟试题,每套试题中各部分所占的比例及题型结构,均按考试大纲的要求编排,题目的内容基本上覆盖了考试大纲的要求,既有基本题,也有一定数量较难的题,通过对这些试题的演练,无疑可以增强考生的信心,提高应试解题能力。

本书是为参加数学一和数学二全国统一考试的考生编写的,也可供参加数学三和数学四全国统考的考生,大专院校的学生,有志于自学高等数学、线性代数、概率论和数理统计的读者以及大中专院校数学教师参考。

本书由王寿生(编写有关高等数学部分)、符丽珍(编写有关线性代数部分)、赵选民(编写有关概率论与数理统计部分及附录)分工编写,王寿生任主编,编者按姓氏笔划顺序署名。有关编写事宜悉由编者共同讨论确定。

由于水平所限,书中疏误之处,恳请读者指教。

编 者

2002 年 3 月于西北工业大学

目 录

第 一 篇

2003 年考研数学考试科目、考试内容和试卷结构

1.1 数学一	3
1.1.1 考试科目	3
1.1.2 考试内容和考试要求	3
1.1.3 试卷结构	13
1.2 数学二	14
1.2.1 考试科目	14
1.2.2 考试内容和考试要求	14
1.2.3 试卷结构	18

第 二 篇

2003 年考研数学考试重点及典型例题分析

2.1 高等数学考试重点及典型例题分析	21
2.1.1 函数、极限与连续	21
2.1.2 一元函数微分学	29
2.1.3 一元函数积分学	39
2.1.4 向量代数与空间解析几何	57
2.1.5 多元函数微分学	61
2.1.6 多元函数积分学	71
2.1.7 无穷级数	86
2.1.8 常微分方程	98
2.2 线性代数考试重点及典型例题分析	109
2.2.1 行列式	109
2.2.2 矩阵	115
2.2.3 向量	125

2.2.4	线性方程组	135
2.2.5	矩阵的特征值和特征向量	146
2.2.6	二次型	158
2.3	概率论与数理统计初步考试重点及典型例题分析	165
2.3.1	随机事件和概率	165
2.3.2	随机变量及其概率分布	170
2.3.3	二维随机变量及其概率分布	179
2.3.4	随机变量的数字特征	186
2.3.5	大数定律和中心极限定理	193
2.3.6	数理统计的基本概念	196
2.3.7	参数估计	201
2.3.8	假设检验	207

第 三 篇

1997—2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学一、数学二试题及解答

3.1	1997—2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题及解答	215
	1997 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题	215
	1997 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题解答	217
	1998 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题	223
	1998 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题解答	226
	1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题	235
	1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题解答	237
	2000 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题	245
	2000 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题解答	247
	2001 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题	256
	2001 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题解答	258
	2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学一试题及参考答案(含评分标准)	265
3.2	1997—2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题及解答	274
	1997 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题	274
	1997 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题解答	276
	1998 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题	281
	1998 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题解答	284

1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题	290
1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题解答	292
2000 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题	298
2000 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题解答	300
2001 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题	307
2001 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题解答	309
2002 年全国硕士研究生入学统一考试数学二试题及参考答案(含评分标准)	315

第 四 篇

2003 年全国硕士研究生入学统一考试数学一、数学二模拟试题及解答

4.1 数学一模拟试题及解答	327
第 1 套试题	327
第 1 套试题解答	329
第 2 套试题	334
第 2 套试题解答	337
第 3 套试题	342
第 3 套试题解答	345
4.2 数学二模拟试题及解答	351
第 1 套试题	351
第 1 套试题解答	353
第 2 套试题	357
第 2 套试题解答	359
第 3 套试题	362
第 3 套试题解答	364

附 录

附录一 1998—2001 年考研数学试题分析	369
附录二 2002 年考研数学试题分析	416

第一篇

**2003 年考研数学考试科目、考试内容、考试要求
和试卷结构**

1.1 数学一

1.1.1 考试科目

高等数学、线性代数、概率论与数理统计.

1.1.2 考试内容和考试要求

I 高等数学

一、函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及表示法 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 基本初等函数的性质及其图形 初等函数 简单应用问题的函数关系的建立 数列极限与函数极限的定义及其性质 函数的左极限与右极限 无穷小和无穷大的概念及其关系 无穷小的性质及无穷小的比较 极限的四则运算 极限存在的两个准则: 单调有界准则和夹逼准则 两个重要极限: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ 函数连续的概念 函数间断点的类型 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质

考试要求

1. 理解函数的概念、掌握函数的表示方法,并会建立简单应用问题中的函数关系式.
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性与奇偶性.
3. 理解复合函数及分段函数的概念,了解反函数及隐函数的概念.
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形.
5. 理解极限的概念,理解函数左极限与右极限的概念,以及极限存在与左、右极限之间的关系.
6. 掌握极限的性质及四则运算法则.
7. 掌握极限存在的两个准则,并会利用它们求极限,掌握利用两个重要极限求极限的方法.
8. 理解无穷小、无穷大的概念,掌握无穷小的比较方法,会用等价无穷小求极限.
9. 理解函数连续性的概念(含左连续与右连续),会判别函数间断点的类型.

10. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性,了解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理),并会应用这些性质.

二、一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念 导数的几何意义和物理意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线和法线 基本初等函数的导数 导数和微分的四则运算 复合函数、反函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法 高阶导数的概念 某些简单函数的 n 阶导数 一阶微分形式的不变性 微分中值定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数的极值 函数单调性 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线 函数图形的描绘 函数最大值和最小值 弧微分 曲率的概念 曲率半径.

考试要求

1. 理解导数和微分的概念,理解导数和微分的关系,理解导数的几何意义,会求平面曲线的切线方程和法线方程,了解导数的物理意义,会用导数描述一些物理量,理解函数的可导性与连续性之间的关系.
2. 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则,掌握基本初等函数的导数公式.了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性,会求函数的微分.
3. 了解高阶导数的概念,会求简单函数的 n 阶导数.
4. 会求分段函数的一阶、二阶导数.
5. 会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数,会求反函数的导数.
6. 理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理,了解并会用柯西中值定理.
7. 理解函数的极值概念,掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法,掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用.
8. 会用导数判断函数图形的凹凸性,会求函数图形的拐点以及水平、铅直和斜渐近线,会描绘函数的图形.
9. 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法.
10. 了解曲率和曲率半径的概念,会计算曲率和曲率半径.

三、一元函数积分学

考试内容

原函数和不定积分的概念 不定积分的基本性质 基本积分公式 定积分的概念和基本性质 定积分中值定理 变上限定积分定义的函数及其导数 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分 广义积分 定积分的应用.

考试要求

1. 理解原函数概念,理解不定积分和定积分的概念.
2. 掌握不定积分的基本公式,掌握不定积分和定积分的性质及定积分中值定理,掌握

换元积分法与分部积分法.

3. 会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分.
4. 理解变上限定积分定义的函数,会求它的导数,掌握牛顿-莱布尼茨公式.
5. 了解广义积分的概念并会计算广义积分.
6. 掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积、功、引力、压力)及函数的平均值.

四、向量代数和空间解析几何

考试内容

向量的概念 向量的线性运算 向量的数量积和向量积 向量的混合积 两向量垂直、平行的条件 两向量的夹角 向量的坐标表达式及其运算 单位向量 方向数与方向余弦 曲面方程和空间曲线方程的概念 平面方程、直线方程 平面与平面、平面与直线、直线与直线的夹角以及平行、垂直的条件 点到平面和点到直线的距离 球面 母线平行于坐标轴的柱面 旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程 常用的二次曲面方程及其图形 空间曲线的参数方程和一般方程 空间曲线在坐标面上的投影曲线方程

考试要求

1. 理解空间直角坐标系,理解向量的概念及其表示.
2. 掌握向量的运算(线性运算、数量积、向量积、混合积),了解两个向量垂直、平行的条件.
3. 理解单位向量、方向数与方向余弦、向量的坐标表达式,掌握用坐标表达式进行向量运算的方法.
4. 掌握平面方程和直线方程及其求法.
5. 会求平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的夹角,并会利用平面、直线的相互关系(平行、垂直、相交等)解决有关问题.
6. 会求点到直线以及点到平面的距离.
7. 了解曲面方程和空间曲线方程的概念.
8. 了解常用二次曲面的方程及其图形,会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程.
9. 了解空间曲线的参数方程和一般方程.了解空间曲线在坐标平面上的投影,并会求其方程.

五、多元函数微分学

考试内容

多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限和连续的概念 有界闭区域上多元连续函数的性质 多元函数偏导数和全微分 全微分存在的必要条件和充分条件 多元复合函数、隐函数的求导法 二阶偏导数 方向导数和梯度 空间曲线的切线和法平面 曲面的切平面和法线 二元函数的二阶泰勒公式 多元函数极值和条件极值 拉格朗

日乘数法 多元函数的最大值、最小值及其简单应用

考试要求

1. 理解多元函数的概念,理解二元函数的几何意义.
2. 了解二元函数的极限与连续性的概念,以及有界闭区域上连续函数的性质.
3. 理解多元函数偏导数和全微分的概念,会求全微分,了解全微分存在的必要条件和充分条件,了解全微分形式的不变性.
4. 理解方向导数与梯度的概念并掌握其计算法.
5. 掌握多元复合函数一阶、二阶偏导数的求法.
6. 会用隐函数的求导法则.
7. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念,会求它们的方程.
8. 了解二元函数的二阶泰勒公式.
9. 理解多元函数极值和条件极值的概念,掌握多元函数极值存在的必要条件,了解二元函数极值存在的充分条件,会求二元函数的极值,会用拉格朗日乘数法求条件极值,会求简单多元函数的最大值和最小值,并会解决一些简单的应用问题.

六、多元函数积分学

考试内容

二重积分、三重积分的概念及性质 二重积分与三重积分的计算和应用 两类曲线积分的概念、性质及计算 两类曲线积分的关系 格林(Green)公式 平面曲线积分与路径无关的条件 已知全微分求原函数 两类曲面积分的概念、性质及计算 两类曲面积分的关系 高斯(Gauss)公式 斯托克斯(Stokes)公式 散度、旋度的概念及计算 曲线积分及曲面积分的应用

考试要求

1. 理解二重积分、三重积分的概念,了解重积分的性质,了解二重积分的中值定理.
2. 掌握二重积分的计算方法(直角坐标、极坐标),会计算三重积分(直角坐标、柱面坐标、球面坐标).
3. 理解两类曲线积分的概念,了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系.
4. 掌握计算两类曲线积分的方法.
5. 掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件,会求全微分的原函数.
6. 了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系,掌握计算两类曲面积分的方法,会用高斯公式、斯托克斯公式计算曲面、曲线积分.
7. 了解散度与旋度的概念,并会计算.
8. 会用重积分、曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量(平面图形的面积、体积、曲面面积、弧长、质量、重心、转动惯量、引力、功及流量等).

七、无穷级数

考试内容

常数项级数的收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与 p 级数及其收敛性 正项级数收敛性的判别法 交错级数与莱布尼茨定理 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 函数项级数的收敛域与和函数的概念 幂级数及其收敛半径、收敛区间(指开区间)和收敛域 幂级数的和函数 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数的和函数的求法 初等函数的幂级数展开式 函数的傅里叶(Fourier)系数与傅里叶级数 函数在 $[-l, l]$ 上的傅里叶级数 函数在 $[0, l]$ 上的正弦级数和余弦级数

考试要求

1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念,掌握级数的基本性质及收敛的必要条件.
2. 掌握几何级数与 p 级数的收敛与发散的条件.
3. 掌握正项级数的比较判别法和比值判别法,会用根值判别法.
4. 掌握交错级数的莱布尼茨判别法.
5. 了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念,以及绝对收敛与收敛的关系.
6. 了解函数项级数的收敛域及和函数的概念.
7. 理解幂级数的收敛半径的概念,并掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法.
8. 了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质(和函数的连续性、逐项微分和逐项积分),会求一些幂级数在收敛区间内的和函数,并会由此求出某些数项级数的和.
9. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件.
10. 掌握 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x)$ 和 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式,会用它们将一些简单函数间接展开成幂级数.
11. 了解傅里叶级数的概念和狄利克雷定理,会将定义在 $[-l, l]$ 上的函数展开为傅里叶级数,会将定义在 $[0, L]$ 上的函数展开为正弦级数与余弦级数,会写出傅里叶级数的和的表达式.

八、常微分方程

考试内容

常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 齐次微分方程 一阶线性微分方程 伯努利(Bernoulli)方程 全微分方程 可用简单的变量代换求解的某些微分方程 可降阶的高阶微分方程 线性微分方程解的性质及解的结构定理 二阶常系数齐次线性微分方程 高于二阶的某些常系数齐次线性微分方程 简单的二阶常系数非齐次线性微分方程 欧拉(Euler)方程 微分方程的简单应用

考试要求

1. 了解微分方程及其解、阶、通解、初始条件和特解等概念.
2. 掌握变量可分离的微分方程及一阶线性微分方程的解法.
3. 会解齐次微分方程、伯努利方程和全微分方程,会用简单的变量代换解某些微分方程.

4. 会用降阶法解下列微分方程: $y^{(n)} = f(x)$, $y'' = f(x, y')$ 和 $y'' = f(y, y')$.
5. 理解线性微分方程解的性质及解的结构定理.
6. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法, 并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程.
7. 会解自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与积的二阶常系数非齐次线性微分方程.
8. 会解欧拉方程.
9. 会用微分方程解决一些简单的应用问题.

II 线性代数

一、行列式

考试内容

行列式的概念和基本性质 行列式按行(列)展开定理

考试要求

1. 了解行列式的概念, 掌握行列式的性质.
2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式.

二、矩阵

考试内容

矩阵的概念 矩阵的线性运算 矩阵的乘法 方阵的幂 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 逆矩阵的概念和性质 矩阵可逆的充分必要条件 伴随矩阵 矩阵的初等变换 初等矩阵 矩阵的秩 矩阵的等价 分块矩阵及其运算

考试要求

1. 理解矩阵的概念, 了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵和反对称矩阵, 以及它们的性质.
2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置, 以及它们的运算规律, 了解方阵的幂与方阵乘积的行列式.
3. 理解逆矩阵的概念, 掌握逆矩阵的性质, 以及矩阵可逆的充分必要条件, 理解伴随矩阵的概念, 会用伴随矩阵求逆矩阵.
4. 掌握矩阵的初等变换, 了解初等矩阵的性质和矩阵等价的的概念, 理解矩阵的秩的概念, 掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法.
5. 了解分块矩阵及其运算.

三、向量

考试内容

向量的概念 向量的线性组合和线性表示 向量组的线性相关与线性无关 向量组的极大线性无关组 等价向量组 向量组的秩 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系 向量空间以及相关概念 n 维向量空间的基变换和坐标变换 过渡矩阵 向量的内积 线性无关向量组的正交规范化方法 规范正交基 正交矩阵及其性质

考试要求

1. 理解 n 维向量、向量的线性组合与线性表示的概念.
2. 理解向量组线性相关、线性无关的定义,了解并会用向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法.
3. 了解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念,会求向量组的极大线性无关组及秩.
4. 了解向量组等价的定义,以及向量组的秩与矩阵秩的关系.
5. 了解 n 维向量空间、子空间、基底、维数、坐标等概念.
6. 了解基变换和坐标变换公式,会求过渡矩阵.
7. 了解内积的概念,掌握线性无关向量组正交规范化的施密特(Schmidt)方法.
8. 了解规范正交基、正交矩阵的概念,以及它们的性质.

四、线性方程组

考试内容

线性方程组的克莱姆(又译:克拉默)(Cramer)法则 齐次线性方程组有非零解的充分必要条件 非齐次线性方程组有解的充分必要条件 线性方程组解的性质和解的结构 齐次线性方程组的基础解系和通解 解空间 非齐次线性方程组的通解

考试要求

1. 会用克莱姆法则.
2. 理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件.
3. 理解齐次线性方程组的基础解系、通解及解空间的概念,掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法.
4. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念.
5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法.

五、矩阵的特征值和特征向量

考试内容

矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 相似变换、相似矩阵的概念及性质 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 实对称矩阵的特征值和特征向量及相似对角矩阵

考试要求

1. 理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质,会求矩阵的特征值和特征向量.

2. 理解相似矩阵的概念、性质及矩阵可相似对角化的充分必要条件,掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法.

3. 了解实对称矩阵的特征值和特征向量的性质.

六、二次型

考试内容

二次型及其矩阵表示 合同变换与合同矩阵 二次型的秩 惯性定理 二次型的标准形和规范形 用正交变换和配方法化二次型为标准形 二次型及其矩阵的正定性

考试要求

1. 掌握二次型及其矩阵表示,了解二次型秩的概念了解合同变换和合同矩阵的概念,了解二次型的标准形、规范形的概念以及惯性定理.

2. 掌握用正交变换化二次型为标准形的方法,会用配方法化二次型为标准形.

3. 了解二次型和对应矩阵的正定性及其判别法.

III 概率论与数理统计初步

一、随机事件和概率

考试内容

随机事件与样本空间 事件的关系与运算 完全事件组 概率的概念 概率的基本性质 古典型概率 条件概率 几何型概率 概率的基本公式 事件的独立性 独立重复试验

考试要求

1. 了解样本空间(基本事件空间)的概念,理解随机事件的概念,掌握事件的关系与运算.

2. 理解概率、条件概率的概念,掌握概率的基本性质,会计算古典型概率和几何型概率,掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式,以及贝叶斯公式等.

3. 理解事件的独立性的概念,掌握用事件独立性进行概率计算;理解独立重复试验的概念,掌握计算有关事件概率的方法.

二、随机变量及其概率分布

考试内容

随机变量及其概率分布 随机变量的分布函数的概念及其性质 离散型随机变量的概率分布 连续型随机变量的概率密度 常见随机变量的概率分布 随机变量函数的概率分布

考试要求

1. 理解随机变量及其概率分布的概念. 理解分布函数

$$F(x) = P\{X \leq x\} \quad (-\infty < x < +\infty)$$

的概念及性质. 会计算与随机变量相联系的事件的概率.

2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念, 掌握 0-1 分布、二项分布、超几何分布、泊松(Poisson) 分布及其应用.

3. 了解泊松定理的结论和应用条件, 会用泊松分布近似表示二项分布.

4. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念, 掌握均匀分布、正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 指数分布及其应用, 其中参数为 $\lambda (\lambda > 0)$ 的指数分布的密度函数为

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{若 } x > 0, \\ 0, & \text{若 } x \leq 0. \end{cases}$$

5. 根据自变量的概率分布求其简单函数的概率分布.

三、二维随机变量及其概率分布

考试内容

二维随机变量及其概率分布 二维离散型随机变量的概率分布和条件分布 二维连续型随机变量的概率密度、边缘密度和条件密度 随机变量的独立性和相关性 常见二维随机变量的概率分布 两个随机变量简单函数的概率分布

考试要求

1. 理解二维随机变量的概念, 理解二维随机变量的联合分布的概念、性质及两种基本形式: 离散型联合概率分布、边缘分布和条件分布; 连续型联合概率密度、边缘密度和条件密度、会利用二维概率分布求有关事件的概率.

2. 理解随机变量的独立性及不相关概念, 掌握离散型和连续型随机变量独立的条件.

3. 掌握二维均匀分布, 了解二维正态分布的概率密度, 理解其中参数的概率意义.

4. 会求两个独立随机变量的简单函数的分布.

四、随机变量的数字特征

考试内容

随机变量的数学期望(均值)、方差、标准差及其性质 随机变量函数的数学期望 矩、协方差 相关系数及其性质

考试要求

1. 理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、矩协方差、相关系数)的概念, 并会运用数字特征的基本性质计算具体分布的数字特征, 掌握常用分布的数字特征.

2. 会根据随机变量的概率分布求其函数的数学期望; 会根据二维随机变量的概率分布求其在函数的数学期望.

五、大数定律和中心极限定理

考试内容

切比雪夫(Chebyshev) 不等式 切比雪夫大数定律 伯努里大数定律 辛钦