

2014 年数学一考试大纲

考试科目：高等数学、线性代数、概率论与数理统计

考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

高等数学 约 56%

线性代数 约 22%

概率论与数理统计 约 22%

四、试卷题型结构

单选题 8 小题，每小题 4 分，共 32 分

填空题 6 小题，每小题 4 分，共 24 分

解答题（包括证明题） 9 小题，共 94 分

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 函数关系的建立
数列极限与

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 导数和微分的四则运算 基本初等函数的导数 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 一阶微分形式的不变性 微分中值定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数单调性的判别 函数的极值 函数图形的凹凸性 拐点及渐近线 函数图形的描绘 函数的最大值与最小值 弧微分 曲率的概念 曲率圆与曲率半径

考试要求

1. 理解导数和微分的概念, 理解导数与微分的关系, 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

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、质心、形心等)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

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，并能解决一些简单的实际问题。

六、多元函数积分学

考试内容

二重积分与三重积分的概念、性质、计算和应用，两类曲线积分的概念、性质及计算。

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 , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1 \pm x)$ 及 $(1 \pm x)^{-1}$ 的麦克劳林 (Maclaurin) 展开式，会用它们将一些简单函数间接展开为幂级数。

11. 了解傅里叶级数的概念和狄利克雷收敛定理。

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。

解 $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y)$ 和 $y'' = f(y, y')$ 。

5. 理解线性微分方程解的性质及解的结构。

法，并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程。

6. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

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。

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。

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 矩阵的逆 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的性质.
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. 理解矩阵初等变换的概念, 了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念, 理解矩阵的秩的概念, 掌握用初等变换求矩阵的秩和矩阵的逆的方法.
5. 了解分块矩阵及其运算.

三、向量

考试内容

向量的概念 向量的线性组合与线性表示 向量组的线性相关与线性无关 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 向量空间及其相关概念 n 维向量空间的基变换和坐标变换 过渡矩阵 向量的内积 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、线性无关的概念, 掌握向量组线性相关、线性无关的性质及判别法.
3. 理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. 理解向量组等价的定义, 理解矩阵的秩与其行(列)向量组的秩之间的关系.
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. 会应用克拉默法则.

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

概率论与数理统计

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 完备事件组 概率的概念 概率的基本性质 古典型概率 几何型概率

均匀分布 $U(a,b)$ 、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 $E(\lambda)$ 的概率密度为

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

分布.

分布

二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布 二维连续型随机变量的概率密度、边缘概率密度和条件密度 二维随机变量的独立性 二维随机变量的分布函数 两个随机变量函数的分布

维随机变量的概念, 理解多维随机变量的分布的概念和性质, 理解二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布, 理解二维连续型随机变量的概率密度、边缘密度和条件密度, 会求与二维随机变量相关事件的概率.

量的独立性及不相关性的概念, 掌握随机变量相互独立的条件.

分布, 了解二维正态分布 $N(\mu_1, \mu_2; \sigma_1^2, \sigma_2^2; \rho)$ 的概率密度, 理解其中参数的概率意义.

考试要求

1. 理解参数的点估计、估计量与估计值的概念。
2. 掌握矩估计法（一阶矩、二阶矩）和最大似然估计法。
3. 了解估计量的无偏性、有效性（最小方差性）和一致性（相合性）的概念，并会验证估计量的无偏性。

4. 理解区间估计的概念，会求单个正态总体的均值和方差的置信区间，会求两个正态总体的均值差和方差比的置信区间。

八、假设检验

考试内容

显著性检验 假设检验的两类错误 单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验

考试要求

1. 理解显著性检验的基本思想，掌握假设检验的基本步骤，了解假设检验中可能出现的两类错误。

2. 掌握单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验。