

理学数学考试大纲

一、主要题型

填空题、选择题、计算题、解答题、证明题、应用题。

二、考试内容

1. 函数、极限、连续

函数的概念及性质（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，基本初等函数及初等函数。

极限的定义及其性质，函数的左、右极限，无穷小量与无穷大量，极限的四则运算、极限存在准则和两个重要极限。

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。

2. 一元函数微分学

导数和微分的概念及关系，可导与连续，导数的四则运算法则和复合函数的求导法则、基本初等函数的导数公式、微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，高阶导数的概念及计算、分段函数的导数，隐函数和由参数方程所确定的函数以及反函数的导数，三个中值定理和洛必达法则。

函数的单调性、函数的极值、函数最大值和最小值的求法及其应用。

3. 一元函数积分学

原函数的概念、不定积分和定积分的概念，不定积分的基本公式，不定积分和定积分的性质及定积分中值定理，换元积分法与分部积分法，积分上限的函数，牛顿-莱布尼茨公式和反常积分。

定积分应用（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、质心、形心等）

4. 多元函数微分学

多元函数及其几何意义，二元函数的极限与连续的概念以及有界闭区域上连续函数的性质，多元函数偏导数和全微分，方向导数与梯度，多元复合函数偏导数，隐函数存在定理，多元隐函数的偏导数。

空间曲线的切线和法平面及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及其应用。

5. 多元函数积分学

二重积分、三重积分的概念和性质，二重积分的中值定理，二重积分的计算方法，两类曲线、曲面积分，格林公式、高斯公式、斯托克斯公式。

6. 无穷级数

常数项级数的收敛性及收敛的必要条件，几何级数与 p 级数、正项级数，比较判别法、比值判别法及根值判别法、莱布尼茨判别法，绝对收敛与条件收敛。

函数项级数，幂级数收敛半径和收敛区间及基本性质（和函数的连续性、逐项求导和逐项积分），简单函数展开成幂级数。

7. 常微分方程

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。

8. 行列式

行列式的概念和基本性质, 行列式按行(列)展开定理, 线性方程组的克莱姆(Cramer)法则。

9. 矩阵

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、矩阵等价, 矩阵的秩, 分块矩阵及其运算。

10. 向量

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、基变换和坐标变换、过渡矩阵, 向量的内积, 规范正交基, 正交矩阵及其性质。

11. 线性方程组

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。

12. 矩阵的特征值与二次型

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、特征向量及相似对角矩阵。

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, 化二次型为标准形, 二次型及其矩阵的正定性。

三、主要参考书

1. 《工科数学分析》第二版, 王绵森等, 高等教育出版社, 2006。
2. 《高等数学》上、下册第六版, 同济大学数学系, 高等教育出版社, 2007。
3. 《线性代数》, 王萼芳, 清华大学出版社, 2007。
4. 《线性代数》第四版, 同济大学数学系, 高等教育出版社, 2003。