

江汉大学 2024 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目名称	数学基础	编号	812
一、考察性质			
<p>《数学基础》是教育专业学位类别学科教学（数学）专业领域硕士研究生入学考试专业课考试科目之一，考试对象是具备学士学位和符合我校研究生招生简章中规定的相关条件的人员。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读教育硕士的基本素质、一般能力和培养潜能，选拔具有较强分析能力和数学教育专业素养的，能够创造性地从事数学教育实际工作的拔尖人才。</p>			
二、考察目标			
<p>《数学基础》考试范围为数学分析、线性代数两门数学学科基础课程，数学分析科目考试内容包括极限与连续、微分学、积分学和级数，线性代数科目考试内容包括行列式、矩阵、向量组的线性相关性、线性方程组、矩阵的特征值和特征向量、二次型，要求考生系统理解和掌握相关学科的基本知识、基础理论、基本方法和基本计算，能够运用相关理论和方法分析、解决数学问题。</p> <p>本考试旨在三个层次上测试考生对数学基础理论知识掌握的程度和应用相关知识解决数学问题的运用能力。三个层次的基本要求分别为：</p> <p>逻辑推理、分析判断能力：根据试题，要求考生利用数学相关学科的基本知识、基础理论、基本概念，分析判断，逻辑推理数学问题；</p> <p>运算能力：运用数学相关学科的基本理论和方法，计算数学问题；</p> <p>综合运用、证明问题能力：通过对所学数学相关学科的基本理论和方法的综合运用，能够灵活运用基本定理和基本方法证明问题，解决数学有关的理论问题和现实问题。</p>			

三、考试形式与试卷结构

1. 考试时间：考试时间为 180 分钟，3 小时。

2. 试卷满分：150 分。

3. 考试形式：闭卷、笔试。

4. 试卷题型结构：

选择题 20分（共5题，每小题4分）

填空题 20分（共5题，每小题4分）

计算题 80分（共8题，每题10分）

证明题 30分（共3题，每题10分）

1 试卷内容结构：

数学分析 约75分（50%）

线性代数 约75分（50%）

各部分内容所占分值为：

极限与连续 约20分

一元微积分 约25分

多元微积分 约20分

无穷级数 约10分

行列式 约10分

矩阵 约15分

向量组的线性相关性 约10分

线性方程组 约20分

矩阵的特征值和特征向量 约10分

二次型 约10分

四、考察内容

(一) 数学分析

1. 极限与连续

(1) 数列极限的计算、收敛数列的基本性质。

2. 一元函数极限的定义、函数极限的基本性质，重要极限一、重要极限二

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

及其应用，计算一元函数极限的各种方法。

(2) 函数连续与间断、一致连续性、连续函数的局部性质（局部有界性、保号性），有界闭集上连续函数的性质（有界性、最大值最小值定理、介值定理、一致连续性）。

3. 一元函数微分学

(1) 导数及其几何意义、可导与连续的关系、导数的各种计算方法，微分及其几何意义、可微与可导的关系、一阶微分形式不变性。

(2) 微分学基本定理：Fermat 定理，Rolle 定理，Lagrange 定理。

(3) 一元微分学的应用：函数单调性的判别、极值、最大值和最小值、凸函数及其应用、曲线。

4. 多元函数微分学

(1) 偏导数、全微分及其几何意义，可微与偏导存在、连续之间的关系，复合函数的偏导数与全微分。

(2) 隐函数（组）求导方法。

(3) 极值问题，条件极值与 Lagrange 乘数法。

5. 一元函数积分学

(1) 原函数与不定积分、不定积分的基本计算方法（直接积分法、换元法、分部积分法）。

(2) 定积分的性质（关于区间可加性、不等式性质、绝对可积性、定积分第一中值定理）、变上限积分函数、微积分基本定理、N-L 公式及定积分计算。

(3) 微元法、几何应用（平面图形面积、已知截面面积函数的体积、曲线弧长与弧微分、旋转体体积）。

6. 多元函数积分学

(1) 二重积分及其几何意义、二重积分的计算。

(2) 重积分的应用 (体积)。

(3) 第一型曲线积分、曲面积分的概念、基本性质、计算。

7. 无穷级数

(1) 数项级数

级数及其敛散性, 级数的和, Cauchy 准则, 收敛的必要条件, 收敛级数基本性质; 正项级数收敛的充分必要条件, 比较原则、比式判别法、根式判别法以及它们的极限形式; 交错级数的 Leibniz 判别法。

(2) 幂级数

幂级数概念、Abel 定理、收敛半径与区间, 幂级数的一致收敛性, 幂级数的逐项可积性、可微性及其应用, 函数的幂级数展开、Maclaurin 级数。

(二) 线性代数

1. 行列式

行列式的概念和基本性质; 行列式按行 (列) 展开定理。

2. 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; 伴随矩阵; 逆矩阵的概念和性质; 矩阵可逆的充分必要条件; 初等变换、初等矩阵; 矩阵的秩; 的凹凸性、拐点、渐近线、洛必达 (L'Hospital) 法则。

矩阵的等价; 分块矩阵及其运算。

3. 向量组的线性相关性

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; 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; 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。

4. 线性方程组

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。

5. 矩阵的特征值和特征向量

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、特征向量及其相似对角矩阵。

6. 二次型

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。

五、参考书目

1. 《数学分析》（第四版），华东师大数学教研室，高等教育出版社
2. 《线性代数》（第七版），同济大学，高等教育出版社

六、考试工具（如需带计算器、绘图工具等特殊要求的，需作出说明，没有请填写“无”）

无