

四川理工学院硕士研究生招生考试大纲

《数学分析》

一、考试要求说明

科目名称：数学分析

适用专业：基础数学、计算数学、应用数学、运筹学与控制论

题型结构：填空题(约占 20%)、计算题(约占 24%)、讨论题(约占 8%)、应用题(约占 8%)、证明题(约占 40%)。

考试方式：闭卷笔试

考试时间：3 个小时

参考教材：华东师范大学数学系编《数学分析》(第四版)，高等教育出版社。

二、考试范围和内容

第一章 实数集与函数

1. 掌握数集的上界与下界、上确界与下确界的定义，确界原理。
2. 理解集合、映射、函数、复合函数、初等函数定义，区间与邻域的概念，会进行集合运算和函数的各种表示，能分析函数的有界性、单调性、奇偶性和周期性。
3. 了解实数及性质。

第二章 数列极限

1. 掌握数列极限的精确定义、收敛数列的性质，数列极限存在的判定方法和计算极限。
2. 理解数列极限的四则运算，子列的相关知识。

第三章 函数极限

1. 掌握函数极限的精确定义，函数极限的局部保序性、局部有界性、迫敛性等性质、函数极限存在的条件，无穷小量与无穷大量的定义与性质、关系，计算函数极限。
2. 理解单侧极限的定义，唯一性定理和函数极限四则运算、单侧极限与函数极限的关系，函数极限与数列极限的关系，两个重要极限。
3. 了解曲线的渐近线的概念。

第四章 函数的连续性

1. 掌握连续函数的定义、间断点的求法及类型判定、一致连续的概念和闭区间上连续函数性质。
2. 理解连续函数的四则运算，连续函数的局部性质，复合函数的连续性。
3. 了解反函数的连续性，初等函数的连续性。

第五章 导数与微分

1. 掌握微分的定义、导数的定义、导数的四则运算和反函数的求导法则、复合函数的求导法则，参数函数求导法则。能综合应用各种方法求函数的导数。
2. 理解一阶微分形式的不变性、高阶导数和高阶微分及运算法则。

3. 了解微分的应用。

第六章 微分中值定理及其应用

1. 掌握微分中值定理、Taylor 公式及其应用, $L'Hospital$ 法则及其应用。
2. 理解函数的极值与最值的判定及求法, 函数的凸性与拐点的判定及求法, 函数作图。
3. 了解插值多项式和数学建模及函数方程的近似求解。

第七章 实数的完备性

1. 掌握区间套定理, 聚点定理与有限覆盖定理的内容。
2. 理解区间套定理、聚点定理与有限覆盖定理进行简单的证明的技巧方法。

第八章 不定积分

1. 掌握不定积分的基本公式, 函数不定积分换元积分法、分部积分法, 熟练掌握分部积分法和换元积分法。
2. 理解不定积分的概念、性质, 有理函数不定积分的计算。
3. 了解无理函数的积分和可化为有理函数积分的类型。

第九章 定积分

1. 掌握定积分的概念, 微积分基本定理, 积分中值定理和定积分的计算。
2. 理解可积函数类, 定积分的性质, 定积分的应用和定积分的数值计算。
3. 了解函数可积条件。

第十章 定积分的应用

1. 掌握定积分计算平面图形的面积、平面曲线的弧长、空间立体体积和旋转曲面的面积。
2. 理解定积分解决物理中一些问题。
3. 了解微元法思想及其应用。

第十一章 反常积分

1. 掌握反常积分收敛和发散的概念及敛散性判别法。
2. 理解绝对收敛和条件收敛的概念。
3. 了解奇点, Cauchy 主值和反常积分收敛的关系, 积分第二中值定理。

第十二章 数项级数

1. 掌握数项级数及其敛散性概念, 正项级数的判别法, 任意项级数的判别法。
2. 理解级数的基本性质, Abel 变换与 Abel 引理、条件收敛和绝对收敛概念与性质。
3. 了解级数重排, 拉贝判别法。

第十三章 函数列与函数项级数

1. 掌握函数项级数和函数列一致收敛的概念及其判别方法, 一致收敛函数项级数和函数列的连续性、可导性和可积性及其应用。

2. 理解内闭一致收敛。

第十四章 幂级数

1. 掌握收敛半径的求法，求幂级数的和，初等函数的幂级数展开。
2. 理解幂级数收敛半径和收敛域的概念，幂级数的连续、可导和可积性。

第十五章 Fourier 级数

1. 掌握以 2π 为周期的函数的 Fourier 级数展开式，以 $2l$ 为周期的函数的 Fourier 级数展开式，展开为正弦（或余弦）级数的方法。
2. 理解 Fourier 级数收敛定理的内容。
3. 了解收敛定理的证明。

第十六章 多元函数的极限与连续

1. 掌握二元函数极限、累次极限的定义及求法；二元函数的连续的定义及判定。
2. 理解平面点集中的一些基本概念、开集、邻域、聚点、闭集、有界点集等，二元函数的概念；有界闭域上连续函数的性质。
3. 了解 Cauchy 准则，闭域套定理、聚点定理、有限覆盖定理。

第十七章 多元函数微分学

1. 掌握偏导数和全微分的计算及二元函数偏导数存在和可微性的判定；多元复合函数的求导法则；高阶偏导、方向导数、梯度的求法，极值的判定与计算。
2. 理解偏导数和全微分的概念，切线与法平面的概念。
3. 了解近似计算，中值定理、Taylor 公式。

第十八章 隐函数定理及应用

1. 掌握隐函数存在性定理、隐函数可微性定理，空间曲线的切线与法平面方程；曲面的切平面与法线方程；函数的条件极值与最值的计算；条件极值在不等式证明方面的应用。
2. 理解隐函数组概念与隐函数组定理、空间曲线的切线与法平面的概念，曲面的切平面与法线的概念。
3. 了解隐函数（组）定理的证明。

第十九章 含参变量积分

1. 掌握含参变量的正常积分的分析性质及应用；含参变量的无穷限的反常积分的一致收敛的判别法、一致收敛积分的分析性质及应用。
2. 理解含参变量的正常积分的定义，含参变量的无穷限的反常积分的定义，Beta 函数和 Gamma 函数的性质、递推公式及二者之间的关系。
3. 了解：含参变量的无界函数反常积分，含参变量的积分的分析性质的证明。

第二十章 曲线积分

1. 掌握第一、二型曲线积分的计算。
2. 理解第一、二型曲线积分的概念与性质，第一、二型曲线积分的关系。
3. 了解第一、二型曲线积分的问题背景。

第二十一章 重积分

1. 掌握二重积分、三重积分的各种算法；Green 公式，曲线积分与路径无关的条件；求面积、体积，质量和重心上的应用。
2. 理解重积分的概念，求转动惯量、引力。
3. 了解二重积分与三重积分的问题背景，变量代换公式的证明。

第二十二章 曲面积分

1. 掌握第一、二型曲面积分的计算，Gauss 公式和 Stokes 公式及应用。
2. 理解第一、二型曲面积分的概念、性质和两者之间关系。
3. 了解第一、二型曲面积分的问题背景，Gauss 公式和 Stokes 公式的证明。