

河北地质大学 2025 年硕士研究生考试初试

610 数学（自主命题） 考试大纲与参考书目

考试性质

本课程考试的内容为一元微积分学、常微分方程。注重考察考生对高等数学的基本理论和基本方法的掌握。

考试方式和考试时间

1. 答卷方式：闭卷、笔试
2. 答卷时间：180 分钟

考试内容和考试要求

（一）函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及函数的性质 复合函数、反函数、隐函数和分段函数 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 无穷小量和无穷大量的概念及其关系 无穷小量的性质及无穷小量的比较 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 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，掌握函数的表示法，会作函数符号运算并会建立应用问题的函数关系式。
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
3. 理解复合函数和分段函数的概念、了解反函数和隐函数的概念。
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形，了解初等函数的概念。
5. 理解数列极限和函数极限（包括左极限和右极限）的概念以及函数极限存在与左、右极限之间的关系。
6. 掌握极限的性质及四则运算法则。
7. 理解无穷小量的概念和基本性质，掌握无穷小量的比较方法，会用等价无穷小量求极限，理解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。
8. 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。
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，理解闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、零点定理、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及其方程 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、隐函数以及由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 罗尔 (Rolle) 定理、拉格朗日 (Lagrange) 中值定理、柯西 (Cauchy) 中值定理、泰勒 (Taylor) 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.理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系,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。
- 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。
- 3.了解高阶导数的概念,会求一些简单函数的高阶导数。
- 4.会求分段函数的导数,会求隐函数和由参数方程所确定的函数以及反函数的导数。
- 5.理解微分的概念以及导数与微分之间的关系,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。
- 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.掌握利用洛必达法则求未定式极限的方法。
- 8.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应用。
- 9.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。
- 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 积分上限的函数及其导数 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 反常 (广义) 积分 定积分的应用

考试要求

- 1.理解原函数与不定积分的概念,掌握不定积分的性质和基本积分公式,掌握不定积分的换元积分法和分部积分法。
- 2.理解定积分的概念,掌握定积分的性质和定积分中值定理,掌握定积分的换元积分法和分部积分法。
- 3.会求有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分。
- 4.理解积分上限的函数,会求它的导数,掌握牛顿-莱布尼茨公式。
- 5.了解反常积分的概念,会计算反常积分。
- 6.掌握用定积分表达和计算的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、平行截面面积为已知的立体体积、变力作功、引力、压力) 及函数的平均值。

(四) 常微分方程

考试内容

常微分方程的基本概念 可分离变量的微分方程 齐次微分方程 一阶线性微分方程 伯努利方程 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 简单的二阶常系数非齐次线性微分方程 微分方程的一些简单应用

考试要求

- 1.了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。
- 2.掌握可分离变量的微分方程及一阶线性微分方程的解法,会解齐次微分方程和伯努利方程。

3.会用降阶法解下列形式的微分方程：$y^{(n)} = f(x)$，$y'' = f(x, y')$和 $y'' = f(y, y')$。 4.理解二阶线性微分方程解的性质及解的结构定理。 5.掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。 6.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。 7.会用微分方程解决一些简单的应用问题。
参考书目 1. 《高等数学基础教程》（上册）， 刘春风, 杨爱民 主编，高等教育出版社，2022； 2. 《高等数学》（上册），同济大学数学科学学院编，高等教育出版社，第八版，2023。
备注