

西北師範大學  
碩士研究生入學統一考試  
《數學（理）》科目大綱  
(科目代碼: 601)

學院名稱(蓋章): 地理與環境科學學院

學院負責人(簽字):

編 制 時 間: 2010 年 12 月 24 日

## 《数学（理）》科目大纲

科目代码：601

### 一、考核要求

本《高等数学》考试大纲适用于西北师范大学地环学院各专业的硕士研究生入学考试。

《高等数学》的内容和应用非常广泛，是理工科各专业的重要基础课。本《高等数学》考核微积分学及其应用。主要包括：一元及多元函数的微积分，微分方程，空间解析几何和向量代数等。要求考生对课程的整体框架有一个清晰的了解，重点掌握基本概念和基本理论的数学思想和方法，能运用高等数学解决一些理论和实际问题。

主要考查学生的逻辑思维能力、计算能力、综合分析能力、解决实际问题的创新能力等。

### 二、考核评价目标

#### 第一章 函数与极限

1. 理解和掌握函数的表示法，会建立应用问题的函数关系。
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
3. 理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念。
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. 掌握极限的性质及四则运算法则。
6. 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。
7. 理解无穷小量、无穷大量的概念，掌握无穷小量的比较方法，会用等价无穷小量求极限。
8. 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、介值定理)，并会应用这些性质。

#### 第二章 导数与微分

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，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，掌握基本初等函数的导数公式。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。
3. 了解高阶导数的概念，会求简单函数的高阶导数。

#### 第三章 中值定理与导数的应用

1. 理解并会用罗尔(Rolle)定理、拉格朗日(Lagrange)中值定理和泰勒(Taylor)定理，了解并会用柯西(Cauchy)中值定理。
2. 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。
3. 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。
4. 会用导数判断函数图形凹凸性，会求函数图形的拐点。

#### 第四章 不定积分

1. 理解原函数的概念，理解不定积分的概念。

2. 掌握不定积分的基本公式, 掌握不定积分的性质换元积分法与分部积分法。

### 第五章 定积分及其应用

1. 理解定积分的概念和意义。
2. 掌握定积分的性质, 换元积分法与分部积分法。
3. 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。
4. 运用定积分计算一些平面图形的面积。

### 第六章 微分方程

1. 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。
2. 掌握变量可分离的微分方程及一阶线性微分方程的解法。
3. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

### 第七章 向量代数和空间解析几何

1. 理解空间直角坐标系, 理解向量的概念及其表示。
2. 掌握向量的运算(线性运算、数量积、向量积), 了解两个向量垂直、平行的条件。
3. 理解单位向量、方向数与方向余弦、向量的坐标表达式, 掌握用坐标表达式进行向量运算的方法。
4. 掌握平面方程和直线方程及其求法。
5. 会求平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的夹角, 并会利用平面、直线的相互关系(平行、垂直、相交等)解决有关问题。
6. 会求点到直线以及点到平面的距离。

### 第八章 多元函数微法及其应用

1. 理解多元函数的概念, 理解二元函数的几何意义。
2. 了解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。
3. 理解多元函数偏导数和全微分的概念, 会求全微分, 了解全微分存在的必要条件和充分条件, 了解全微分形式的不变性。
4. 掌握多元复合函数一阶、二阶偏导数的求法。
5. 了解空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念, 会求它们的方程。
6. 理解多元函数极值和条件极值的概念, 掌握多元函数极值存在的必要条件, 了解二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, 并会解决一些简单的应用问题。
7. 掌握二重积分与三重积分的概念、性质、计算。

### 第九章 重积分及曲线积分

1. 理解二重积分的概念与性质以及二重积分的计算法。
2. 理解并掌握二重积分的应用。
3. 理解三重积分的概念, 掌握三重积分的计算法以及对弧长的曲线积分和对坐标的曲线积分。
4. 了解格林公式。

## 三、考核内容

### 第一章 函数与极限

#### 第一节 函数

集合, 函数概念, 函数的几种特性, 反函数, 复合函数初等函数。

#### 第二节 数列的极限

简单数列的极限

#### 第三节 函数的极限

自变量趋向有限值时函数的极限, 自变量趋向无穷大时函数的极限。

#### 第四节 无穷小与无穷大

无穷小, 无穷大的概念与性质。

#### 第五节 极限运算法则

极限运算法则的应用。

#### 第六节 极限存在准则·两个重要极限

极限存在准则的应用和两个重要极限:

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

#### 第七节 无穷小的比较

等价无穷小。

#### 第八节 函数的连续性与间断点

函数的连续性, 函数的间断点。

#### 第九节 连续函数的运算与初等函数的连续性

连续函数的和、差、积及商的连续性, 反函数与复合函数的连续性, 初等函数的连续性。

#### 第十节 闭区间上连续函数的性质

最大值和最小值定理, 介值定理。

### 第二章 导数与微分

#### 第一节 导数概念

导数的定义, 导数的几何意义, 函数的可导性与连续性之间的关系。

#### 第二节 函数的和、积、商的求导法则

函数和、差、积、商的求导法则。

#### 第三节 反函数的导数和复合函数的求导法则

反函数的导数的计算, 复合函数的求导法则。

#### 第四节 高阶导数

高阶导数的求法。

#### 第五节 隐函数的导数以及由参数方程所确定的函数的导数

隐函数的导数, 由参数方程所确定的函数的导数。

#### 第六节 函数的微分

微分的定义和几何意义, 基本初等函数的微分公式与微分运算法则。

### 第三章 中值定理与导数的应用

#### 第一节 中值定理

罗尔定理, 拉格朗日中值定理, 柯西中值定理。

#### 第二节 洛必达法则

应用洛必达法则求极限。

#### 第三节 泰勒中值定理

泰勒中值定理的概念。

#### 第四节 函数的单调性和曲线的凹凸性

函数单调性的判定法, 函数的极值及其求法, 曲线的凹凸与拐点。

#### 第五节 函数的极值和最大、最小值

函数的极值, 最大、最小值。

#### 第六节 函数图形的描绘

用函数的性质描绘函数的图形。

### 第四章 不定积分



### 第一节 不定积分的概念与性质

原函数与不定积分的概念，基本积分表，不定积分的性质。

### 第二节 换元积分法

第一类换元法，第二类换元法。

### 第三节 分部积分法

分部积分法的应用

## 第五章 定积分及其应用

### 第一节 定积分概念与性质

定积分问题举例，定积分的定义。

### 第二节 微积分基本公式

用微积分基本公式求定积分。

### 第三节 定积分的换元法和分部积分法

定积分的换元法的应用，定积分的换元法的应用。

### 第四节 定积分在几何上的应用

用元素法求面积。

## 第六章 微分方程

### 第一节 微分方程的基本概念

微分方程的定义与例子。

### 第二节 可分离变量的微分方程

可分离变量的微分方程的解法。

### 第三节 一阶线性方程

一阶线性方程的解法。

### 第四节 二阶常系数齐次线性微分方程

二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

## 第七章 向量代数与空间解析几何

### 第一节 向量及其线性运算

向量概念，向量的加减法，向量与数的乘法。

### 第二节 点的坐标与向量的坐标

空间直角坐标系，利用坐标作向量的线性运算，向量的模、两点间的距离，向量的方向角与方向余弦，向量在轴上的投影。

### 第三节 数量积·向量积·混合积

两向量的数量积，两向量的向量积。

### 第四节 平面及其方程

点的轨迹方程的概念，平面的点法式方程，平面的一般方程，两平面的夹角。

### 第五节 空间直线及其方程

空间直线的一般方程，空间直线的点向式方程与参数方程，两直线的夹角，直线与平面的夹角。

### 第六节 旋转曲面和二次曲面

旋转曲面，二次曲面的定义及求法。

## 第八章 多元函数微分法及其应用

### 第一节 多元函数的基本概念

多元函数概念区域，多元函数的极限，多元函数的连续性。

### 第二节 偏导数

偏导数的定义及其算法，高阶偏导数。

### 第三节 全微分

全微分的概念及求法。

#### 第四节 多元复合函数的求导法则

多元复合函数的求导法则的应用。

#### 第五节 隐函数的求导公式

隐函数的求导公式的应用。

#### 第六节 多元函数微分法的几何应用举例

空间曲线的切线与法平面，曲面的切平面与法线。

#### 第七节 多元函数的极值及其求法

多元函数的极值及最大值、最小值，条件极值。

### 第九章 重积分及曲线积分

#### 第一节 二重积分的概念与性质

曲顶柱体的体积与二重积分，二重积分的性质。

#### 第二节 二重积分的计算法

利用直角坐标计算二重积分，利用极坐标计算二重积分。

#### 第三节 二重积分的应用

曲面的面积。

#### 第四节 三重积分

三重积分的概念，三重积分的计算法。

#### 第五节 对弧长的曲线积分

对弧长的曲线积分的概念，对弧长的曲线积分的计算法。

#### 第六节 对坐标的曲线积分

对坐标的曲线积分的概念，对坐标的曲线积分的计算法。

#### 第七节 格林公式及其应用

格林公式，平面上曲线积分与路径无关的条件。