**中国地质大学研究生院**

**2010年研究生入学复试《高等数学》考试大纲**

**（物理学科入学复试科目 ）**

**一、考试形式与试卷结构**

1、考试方式：闭卷，笔试

2、题型：填空题与选择题 约40%

解答题（包括证明题） 约60%

**二、其他**

**（一）函数、极限、连续**

考试内容

函数的概念及表示法：函数的有界性、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；基本初等函数的性质及其图形：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，函数的一致连续性概念。

考试要求

1. 理解函数的概念，掌握函数的表示法，并会建立简单应用问题中的函数关系式。

2. 理解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。掌握判断函数这些性质的方法。

3. 理解复合函数的概念，了解反函数及隐函数的概念。会求给定函数的复合函数和反函数。

4. 理解极限的概念，理解函数左极限与右极限的概念，以及函数极限存在与左、右极限之间的关系。

5. 掌握极限的性质及四则运算法则，会运用它们进行一些基本的判断和计算。

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、无穷大的概念，掌握无穷小的比较方法，会用等价无穷小求极限。

8. 掌握连续函数的运算性质和初等函数的连续性，熟悉闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、介值定理等），并会应用这些性质。

**（二）一元函数微分学**

考试内容

导数的概念，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，基本初等函数的导数，导数的四则运算，复合函数、反函数、隐函数的导数的求法，参数方程所确定的函数的求导方法，高阶导数的概念，高阶导数的求法，微分的概念和微分的几何意义，函数可微与可导的关系，微分的运算法则及函数微分的求法， 一阶微分形式的不变性，微分在近似计算中的应用，微分中值定理，洛必达（L’Hospital）法则，泰勒(Taylor)公式，函数的极值，函数最大值和最小值，函数单调性，函数图形的凹凸性、拐点及渐近线，函数图形的描绘。

考试要求

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，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，掌握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求导公式。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*n*阶导数。

4. 会求函数的一阶、二阶导数。

5. 会求反函数的导数。

6. 理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理。

7 理解函数的极值概念，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用。

8. 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。

9 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。

**（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，变上限定积分定义的函数及其导数，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，定积分的应用。

考试要求

1. 理解原函数的概念，理解不定积分和定积分的概念。

2. 熟练掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分和定积分的性质及定积分中值定理。掌握牛顿－莱布尼茨公式。掌握不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法。

3. 会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分。

4. 理解变上限定积分定义的函数，会求它的导数。

5. 掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、截面面积为已知的立体体积、功、引力、压力）及函数的平均值。

**（四）向量代数和空间解析几何**

考试内容

向量的概念，向量的线性运算，向量的数量积、向量积和混合积，两向量垂直、平行的条件，两向量的夹角，向量的坐标表达式及其运算，单位向量，方向数与方向余弦，曲面方程和空间曲线方程的概念，平面方程、直线方程，平面与平面、平面与直线、直线与直线的夹角以及平行、垂直的条件，点到平面和点到直线的距离，球面，母线平行于坐标轴的柱面，旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程，常用的二次曲面方程及其图形，空间曲线的参数方程和一般方程，空间曲线在坐标面上的投影曲线方程。

考试要求

1. 熟悉空间直角坐标系，理解向量及其模的概念。

2. 熟悉向量的运算(线性运算、数量积、向量积)，掌握两个向量垂直、平行的条件。

3. 理解方向数与方向余弦、向量的坐标表达式，会用坐标表达式进行向量的运算。

4. 熟悉平面方程和空间直线方程的各种形式，熟练掌握平面方程和空间直线方程的求法。

5. 会求空间两点间的距离、点到直线的距离以及点到平面的距离。

6. 了解空间曲线方程和曲面方程的概念。

7. 了解空间曲线的参数方程和一般方程。了解空间曲线在坐标平面上的投影，并会求其方程。

**（五）多元函数微分学**

考试内容

多元函数的概念，二元函数的几何意义，二元函数的极限和连续，有界闭区域上多元连续函数的性质，多元函数偏导数和全微分的概念及求法， 多元复合函数、隐函数的求导法，高阶偏导数的求法，空间曲线的切线和法平面，曲面的切平面和法线，方向导数和梯度 二元函数的泰勒公式，多元函数的极值和条件极值，拉格朗日乘数法，多元函数的最大值、最小值及其简单应用。

考试要求

1. 理解多元函数的概念、理解二元函数的几何意义。

2. 理解二元函数的极限与连续性的概念及基本运算性质，了解有界闭区域上连续函数的性质，会判断二元函数在已知点处极限的存在性和连续性。

3. 理解多元函数偏导数和全微分的概念 了解二元函数可微、偏导数存在及连续的关系，会求偏导数和全微分。

4. 熟练掌握多元复合函数偏导数的求法。

5. 理解方向导数与梯度的概念并掌握其计算方法。

6. 理解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。

7. 了解二元函数的二阶泰勒公式。

**（六）多元函数积分学**

考试内容

二重积分、三重积分的概念及性质，二重积分与三重积分的计算和应用，两类曲线积分的概念、性质及计算，两类曲线积分之间的关系，格林（Green）公式，平面曲线积分与路径无关的条件，已知全微分求原函数，两类曲面积分的概念、性质及计算，两类曲面积分之间的关系，高斯（Gauss）公式，斯托克斯（Stokes）公式，散度、旋度的概念及计算，曲线积分和曲面积分的应用。

考试要求

1. 理解二重积分、三重积分的概念，掌握重积分的性质。

2. 熟练掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标），掌握二重积分的换元法。

3. 理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系。熟练掌握计算两类曲线积分的方法。

4. 熟练掌握格林公式，会利用它求曲线积分。掌握平面曲线积分与路径无关的条件。会求全微分的原函数。

5. 理解两类曲面积分的概念，了解两类曲面积分的性质及两类曲面积分的关系。熟练掌握计算两类曲面积分的方法。

6. 了解散度、旋度的概念，并会计算。

**（七）无穷级数**

考试内容

常数项级数及其收敛与发散的概念，收敛级数的和的概念，级数的基本性质与收敛的必要条件，几何级数与*p*级数及其收敛性，正项级数收敛性的判别法，交错级数与莱布尼茨定理，任意项级数的绝对收敛与条件收敛，函数项级数的收敛域、和函数的概念，幂级数及其收敛半径、收敛区间（指开区间）和收敛域，幂级数在其收敛区间内的基本性质，简单幂级数的和函数的求法，泰勒级数，初等函数的幂级数展开式，函数的幂级数展开式在近似计算中的应用，函数的傅里叶（Fourier）系数与傅里叶级数，狄利克雷（Dirichlet）定理， 函数在[-*l*，*l*]上的傅里叶级数，函数在[0，*l*]上的正弦级数和余弦级数。

考试要求

1. 理解常数项级数的收敛、发散以及收敛级数的和的概念，掌握级数的基本性质及收敛的必要条件

2. 掌握几何级数与*p*级数的收敛与发散情况。

3. 熟练掌握正项级数收敛性的各种判别法。

4. 熟练掌握交错级数的莱布尼茨判别法。

5. 理解任意项级数的绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与条件收敛的关系。

6. 理解幂级数的收敛域、收敛半径的概念，掌握幂级数的收敛半径及收敛域的求法。

7. 了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质（和函数的连续性、逐项微分和逐项积分），会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些数项级数的和。

8. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件。

9. 掌握一些常见函数如*ex、*sin *x、*cos *x、*ln(1+*x*)和(1+*x*)α等的麦克劳林展开式，会用它们将一些简单函数间接展开成幂级数。

10. 会利用函数的幂级数展开式进行近似计算。

**（八）常微分方程**

考试内容

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，可降价的高阶微分方程，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 二阶常系数非齐次线性微分方程，高于二阶的某些常系数齐次线性微分方程，欧拉（Euler）方程，微分方程的简单应用。

考试要求

1. 掌握微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。

2. 熟练掌握变量可分离的微分方程的解法，熟练掌握解一阶线性微分方程的常数变易法。

3. 会解齐次微分方程、伯努利方程和全微分方程，会用简单的变量代换解某些微分方程。

4. 会用降阶法解下列方程：*y*(*n*) =*f*(*x*)，*y″* =*f*(*x*，*y′* )和*y″* =*f*(*y*，*y′* )

5. 理解线性微分方程解的性质及解的结构定理。

6. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法，并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程。

7. 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。

8. 会解欧拉方程。

9. 用微分方程解决一些简单的应用问题。

**五、主要参考文献**

《高等数学》（上、下册），同济大学数学教研室主编，高等教育出版社，版本不限。