

2011

考试科目：高等数学

科目代码：601

一、考试的总体要求

熟练掌握一元函数的极限，微分及积分的概念，性质和计算方法。
熟练掌握二元函数偏导数，全微分，二重积分的概念，性质和计算方法。
熟练掌握常见的一阶和二阶常微分方程的求解方法。会应用一元函数，二元函数微积分方法和微分方程解决一些实际问题。

二、考试的内容及比例

1. 函数、极限、连续(10%)

- 1) 理解函数的概念，掌握函数的表示法，并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) 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极限、右极限之间的关系。

- 6) 掌握极限的性质及四则运算法则.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 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、介值定理), 并会应用这些性质.

2. 一元函数微分学 (30%)

- 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, 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.
- 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.

6) 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法.

7) 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.

8) 会用导数判断函数图形的凹凸性(注: 在区间 (a,b) 内, 设函数 $f(x)$ 具有二阶导数. 当 $f''(x)>0$ 时, $f(x)$ 的图形是凹的; 当 $f''(x)<0$ 时, $f(x)$ 的图形是凸的), 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) 了解曲率、曲率圆与曲率半径的概念, 会计算曲率和曲率半径.

3. 一元函数积分学 (30%)

1) 理解原函数的概念, 理解不定积分和定积分的概念.

2) 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一些几何量(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积)及函数平均值.

4. 多元函数微积分学 (20%)

1) 了解多元函数的概念, 了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, 了解有界闭区域上二元连续

函数的性质.

3) 了解多元函数偏导数与全微分的概念, 会求多元复合函数一阶、二阶偏导数, 会求全微分, 了解隐函数存在定理, 会求多元隐函数的偏导数.

4) 了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.

5) 了解二重积分的概念与基本性质, 掌握二重积分的计算方法(直角坐标、极坐标).

5. 常微分方程 (10%)

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, 会解齐次微分方程.

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, 并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程.

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.

三、考试题型及比例

考试满分 150 分，其中：

1、分析计算题 120 分

2、证明题 30 分

四、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间为 3 小时。

五、主要参考书目

高等数学 同济大学（第五版） 高等教育出版社