

理学数学（科目代码：602）考试内容说明

考试内容分为两部分，分别为高等数学部分（70%），线性代数部分（30%），主要测试学生对于本专业所需的高等数学、线性代数基础知识、基本理论的理解能力，及运用所学知识分析或解决问题的能力。

主要参考教材：

《高等数学》上册，易正俊、张敏、罗广萍主编，清华大学出版社，上册 2014 年出版，

《高等数学》下册，易正俊、邓林主编，清华大学出版，2015 年出版

《线性代数》，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年出版

一、高等数学部分（70%）

1. 函数、极限与连续

考试内容：函数的概念及其表示；函数的特性函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；复合函数、分段函数、反函数及隐函数的概念，基本初等函数的性质及其图形，初等函数的概念；数列极限和函数极限的概念；无穷小与无穷大的概念；函数连续的概念，连续的四则运算法则，复合函数的连续性，初等函数的连续性；数列极限的性质和存在的准则；函数极限的性质及两个重要极限；极限与无穷小的关系；无穷大与无穷小的关系；无穷小的性质，无穷小的比较，等价无穷小求极限；闭区间上连续函数的性质（最大值最小值定理，零点定理，介值定理），两类间断点。

考试要求：会计算两个重要极限，无穷小的性质，会用等价无穷小求极限，会用零点定理证明方程根的存在性。

2. 微分学

一元函数微分学考试内容：导数的概念及几何意义；导数的四则运算法则，基本初等函数的导数公式，高阶导数的概念，布尼兹高阶导数，常见函数的高阶导数，微分的概念，几何意义，微分的运算，泰勒中值公式，麦克劳林公式，常见函数的麦克劳林公式，函数图形的描绘；

导数的定义求函数的导数，反函数求导，隐函数求导，对数法求导，参数方程求导，隐函数高阶导数，参数方程高阶导数，微分形式的不变性，洛尔定理、拉格朗日中值定理及柯西中值定理及其应用，洛必达法则求极限，利用函数单调性求单调区间和证明不等式，极值的两个充分判别条件，最大最小值得求法，函数凹凸的判定定理，凹凸区间及拐点的求法

一元函数微分学考试要求：用导数的定义求函数的导数，会求隐函数和参数方程的导数，会用洛必达法则求极限，会求函数的单调区间和凹凸区间，利用单调区间证明不等式，会用洛尔定理和拉格朗日中值定理证明等式。

多元函数微分学考试内容：多元函数的概念，二元函数的图形，多元函数的极限，多元函数的连续性，二元连续函数在有界闭区域上的性质，偏导数的几何意义，全微分概念，空间曲线的切线及法平面，曲面的切平面及法线，二元函数的等值线；偏导数的定义及其算法，高阶偏导数，复合函数的偏导数法则，全微分形式的不变性，隐函数的微分法（一个方程确定的隐函数，方程组确定的隐函数），方向导数及梯度，多元函数的极值，多元函数的最大值与最小值。

多元函数微分学考试要求：用偏导数的定义求偏导数，会求抽象复合函数的二阶偏导数，会求隐函数组的偏导数，拉格朗日条件极值的求法。

3. 积分学

考试内容：原函数的概念与不定积分的概念，不定积分的几何意义，不定积分的性质，基本初等函数的积分公式表，有理函数的积分，简单无理式的积分，三角函数的积分定积分的引入；定积分的定义，定积分的几何背景，二重积分的背景，二重积分的定义；不定积分的第一换元积分法和第二换元积分法，不定积分的分部积分法公式及常见类型；定积分的性质，定积分的变限函数求导，牛顿莱布尼兹公式，定积分的换元积分法和分部积分法，无穷区间上的广义积分，无界函数的广义积分。定积分应用的元素法，会求面积，体积和弧长。二重积分的性质，直角坐标系下的二重积分计算，交换积分次序，二重积分的对称性及极坐标系下的二重积分。

考试要求：掌握不定积分的第一换元积分法和分部积分法，定积分的变限函数求导，牛顿莱布尼兹公式，定积分的换元积分法和分部积分法，会求平面图形的面积和旋转体的体积，会计算直角坐标系下的二重积分，会交换积分次序，会计算极坐标系下的二重积分。

4 级数

考试内容：数项级数的基本概念，无穷级数的基本性质，函数项级数的一些基本概念，幂级数的基本概念，幂级数的运算，幂级数的性质，泰勒级数的概念；级数敛散性的定义，正项级数的敛散性判别法，交错级数的收敛性的判别法，级数的绝对收敛与条件收敛，收敛半径和收敛域的求法，幂级数的和函数的求法，把函数展开成幂级数。

考试要求：会用正项级数的比较判别法、极限判别法和比值判别法判断正项级数的敛散性，会求幂级数的收敛半径，收敛域，会求幂级数的和函数。

5 微分方程

考试内容：微分方程的基本概念，全微分方程的概念，齐次方程的解法，可化为齐次微分方程的解法，全微分方程的解法及积分因子的概念，二阶线性方程的概念，二阶线性齐次方程解的结构，二阶线性非齐次方程解的结构；可分离变量方程的解法，一阶线性齐次微分方程的解法，一阶线性非齐次方程的解法，贝努利方程的解法， $y''(x) = f(x)$ 型的微分方程、 $F(x, y', y'') = 0$ 型的微分方程、 $F(y, y', y'') = 0$ 型的微分方程及恰当导数方程的解法，二阶常系数线性非齐次方程的解法。

考试要求：会求变量可分离方程和一阶线性非齐次方程的通解，会求不显含因变量微分方程的通解，会求二阶常系数齐次线性方程的通解和设置二阶线性非齐次方程的特解形式。

二、 线性代数部分（30%）

考试内容：置换的奇偶性，行列式定义，行列式的性质及证明， n 维向量空间，矩阵的定义及运算，矩阵的运算，矩阵的分块。线性子空间的基与维数，线性子空间，向量的内积，长度，正交向量组。二次型及其标准型的定义；利用行列式的性质计算行列式，线性方程的克莱姆求解

法则，向量组的线性相关性，向量组的秩，矩阵的秩与矩阵的初等变换，方阵的行列式与矩阵的逆，初等矩阵与矩阵的逆，欧几里得空间与矩阵，正交变换与正交矩阵，用矩阵的秩判断方程组解的情况，齐次线性方程解的结构及其求法，非齐次线性方程组解的结构及其求法，线性空间的基变换与坐标变换，矩阵的特征值与特征向量及其性质，相似矩阵的性质，方阵的相似对角化，正交矩阵，施密特正交化过程，正交矩阵，实对称矩阵的特征值和特征向量的性质，实对称矩阵的相似对角化，用正交变换化二次型为标准型，用配方化二次型为标准型，惯性定理，正定二次型与正定阵。

考试要求：会利用行列式的性质计算行列式，会求矩阵的逆矩阵，会求向量组的秩，能判断向量组的线性相关和线性无关，会求非齐次线性方程组的通解，会求矩阵的特征值和特征向量，会用正交变换化二次型为标准型。

特别说明：考试范围包括但不限于以上内容。