

科目代码	601	科目名称	高等数学		
层次	硕士研究生	科目满分	150分	考试时长	180分钟
适用专业	〔070200〕物理学				
总体要求	<p>高等数学是高等学校理工科各专业学生的一门重要的通识性必修基础课。该课程的考试主要测试考生的数学素质，要求考生系统地理解高等数学的基本概念和基本理论，掌握高等数学的基本方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、数学运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。考试内容包括的知识点有：函数、极限与连续、一元函数微分学、一元函数积分学、向量代数和空间解析几何、多元函数微分学、多元函数积分学、无穷级数、常微分方程。</p>				
考核内容	<p style="text-align: center;">一、函数、极限与连续</p> <p>（一）函数</p> <p>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。</p> <p>（二）极限</p> <p>数列极限与函数极限的概念；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；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；极限存在的两个准则，并会利用它们求极限；利用两个重要极限求极限的方法；无穷小、无穷大与无穷小的比较，会用等价无穷小求极限。</p> <p>（三）连续</p> <p>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；连续函数的运算性质和初等函数的连续性；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。</p> <p style="text-align: center;">二、一元函数微分学</p> <p>（一）导数</p> <p>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</p>				

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；高阶导数的概念和高阶导数的求法。

(二) 微分

微分的概念；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。

(三) 微分中值定理与导数的应用

罗尔定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理和泰勒公式；洛必达(L' Hospital)法则；函数单调性；函数的极值、函数最大值和最小值；函数图形的凹凸性、拐点；弧微分及曲率的计算。

三、一元函数积分学

(一) 不定积分

原函数与不定积分和定积分的概念；不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。

(二) 定积分

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；定积分的换元积分法与分部积分法；广义积分(无穷限积分、瑕积分)。

(三) 定积分的应用

用定积分表达和计算一些物理量功、引力、压力；用定积分计算平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积、截面面积为已知的立体体积。

四、向量代数和空间解析几何

(一) 向量代数

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。

(二) 空间解析几何

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。

五、多元函数微分学

(一) 多元函数

多元函数的概念；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。

(二) 偏导数、全微分和方向导数

多元函数偏导数和全微分的概念及求法；全微分存在的必要条件和充分条件；多元复合函数、隐函数的求导法；高阶偏导数的求法；方向导数与梯度的概念及其计算方法。

(三) 多元微分法的应用

空间曲线的切线和法平面；曲面的切平面和法线；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。

六、多元函数积分学

(一) 重积分

二重积分、三重积分的概念与性质；二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），三重积分的计算方法（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）。

(二) 曲线积分

两类曲线积分的概念；两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系；两类曲线积分的计算方法；格林公式与利用它求曲线积分；平面曲线积分与路径无关的条件；全微分的原函数。

(三) 曲面积分

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。

七、无穷级数

(一) 常数项级数

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

	<p>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。</p> <p>(二) 函数项级数</p> <p>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；函数的傅里叶（Fourier）系数与傅里叶级数；狄利克雷（Dirichlet）定理；函数在 $[-1, 1]$ 上的傅里叶级数；函数在 $[0, 1]$ 上的正弦级数和余弦级数。</p> <p>八、常微分方程</p> <p>(一) 一阶微分方程</p> <p>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。</p> <p>(二) 高阶微分方程</p> <p>用降阶法解下列方程：$y^{(n)} = f(x)$，$y'' = f(x, y')$ 和 $y'' = f(y, y')$；线性微分方程解的性质及解的结构定理；二阶非齐次线性微分方程的常数变易法；二阶常系数齐次线性微分方程的解法；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。</p>
<p>参考书目</p>	<p>同济大学数学系. 高等数学, 高等教育出版社, 2014</p>