**黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲**

**考试科目名称：自命题数学一 考试科目代码：[601]**

**一、考试要求**

具有高中代数，平面解析几何，立体几何等基本知识。要求考生掌握一元函数微积分及其应用；常微分方程；空间解析几何；多元函数微积分及其应用；级数的一般理论及综合运算能力。

**二、考试内容**

**第一章 函数与极限**

§1 映射与函数

集合，映射，函数；

§2 数列极限

数列极限的定义，收敛数列的性质；

§3 函数的极限

函数的极限的定义，函数极限的性质；

§4 无穷小与无穷大

无穷小，无穷大；

§5 极限运算法则

§6 极限存在准则，两个重要极限

§7 无穷小的比较

§8 函数的连续性与间断点

函数的连续性，函数的间断点；

§9 连续函数的运算与初等函数的连续性

连续函数的和、差、积、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；

§10 闭区间上连续函数的性质

有界性与最大值最小值定理，零点定理与介值定理；

**第二章 导数与微分**

§1导数的概念

引例，导数的定义，导数的几何意义，函数可导性与连续性的关系；

§2函数的求导法则

函数的和、差、积、商的求导法则，反函数的求导法则、复合函数的求导法则，基本求导法则与导数公式；

§3高阶导数

§4隐函数及由参数方程所确定的函数的导数 相关变化率

隐函数的导数，由参数方程所确定的函数的导数，相关变化率；

§5函数的微分

微分的定义，微分的几何意义，基本初等函数的微分公式与微分运算法则，微分在近似计算中的应用；

**第三章　微分中值定理与导数的应用**

§1微分中值定理

Rolle定理，Lagrange中值定理，Cauchy中值定理；

§2 洛必达法则

§3 泰勒公式

§4 函数的单调性与曲线的凹凸性

函数单调性的判定法，曲线的凹凸性与拐点；

§5 函数的极值与最大值最小值

函数的极值及其求法，最大值最小值问题；

§6 函数图形的描绘

§7 曲率

弧微分，曲率及其计算公式，曲率圆与曲率半径；

§8 方程的近似解

二分法，切线法；

**第四章　不定积分**

§1 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；

§2 换元积分法

第一类换元法，第二类换元法；

§3 分部积分法

§4 有理函数的积分

有理函数的积分，可化为有理函数的积分举例；

§5 积分表的使用

**第五章　定积分**

§1 定积分的概念与性质

定积分问题举例，定积分定义，定积分的近似计算，定积分的性质；

§2 微积分基本公式

变速直线运动中位置函数与速度函数之间的联系，积分上限函数及其导数，Newton—Leibniz公式；

§3 定积分的换元法和分部积分法

定积分的换元法，定积分的分部积分法；

§4 反常积分

无穷限的反常积分，无界函数的反常积分；

**第六章　定积分的应用：**

§1 定积分的元素法

§2 定积分在几何学上的应用

平面图形的面积，体积，平面曲线的弧长；

§3 定积分在物理学上的应用

变力沿直线所作的功，水压力，引力；

**第七章 微分方程**

§1 微分方程的基本概念

§2 可分离变量的微分方程

§3 齐次方程

齐次方程；

§4 一阶线性微分方程

线性方程；

§5 可降阶的高阶微分方程

型微分方程， 型微分方程， 型微分方程；

§6 高阶线性微分方程

二节线性微分方程举例，线性微分方程的解的结构；

§7常系数齐次线性微分方程

§8常系数非齐次线性微分方程

型，型；

**第八章 空间解析几何与向量代数**

§1 向量及其线性运算

向量概念，向量的线性运算，空间直角坐标系，利用坐标作向量的线性运算，向量的模、方向角、投影；

§2 数量积 向量积

两向量的数量积、两向量的向量积；

§3 曲面及其方程

曲面方程的概念，旋转曲面，柱面，二次曲面；

§4 空间曲线及其方程

空间曲线的一般方程，空间曲线的参数方程，空间曲线在坐标面上的投影；

§5 平面及其方程

平面的点法式方程，平面的一般方程，两平面的夹角；

§6 空间直线及其方程

空间直线的一般方程，空间直线的对称式方程与参数方程，两直线的夹角，直线与平面的夹角，杂例；

**第九章 多元函数微分法及其应用**

§1 多元函数的基本概念

平面点集、多元函数的概念，多元函数的极限，多元函数的连续性；

§2 偏导数

偏导数的定义及其计算法，高阶偏导数；

§3 全微分

全微分的定义；

§4 多元复合函数求导法则

§5 隐函数求导公式

一个方程的情形，方程组的情形；

§6 多元函数微分学的几何应用

一元向量值函数及其导数，空间曲线的切线与法平面，曲面的切平面与法线；

§7 方向导数与梯度

方向导数、梯度；

§8 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，拉格朗日乘数法；

**第十章 重积分**

§1 二重积分的概念与性质

二重积分的概念，二重积分的性质；

§2 二重积分计算法

利用直角坐标系计算二重积分，利用极坐标系计算二重积分；

§3 三重积分

三重积分的概念，三重积分的计算；

§4 重积分的应用

曲面的面积，质心，转动惯量，引力；

**第十一章 曲线积分与曲面积分**

§1 对弧长的曲线积分

对弧长的曲线积分的概念与性质，对弧长的曲线积分的计算法；

§2 对坐标的曲线积分

对坐标的曲线积分的概念与性质，对坐标的曲线积分的计算法，两类曲线积分之间的联系；

§3 Green（格林）公式及其应用

Green公式，平面上曲线积分与路径无关的条件，二元函数的全微分求积；

§4 对面积的曲面积分

对面积的曲面积分的概念与性质，对面积的曲面积分的计算法；

§5 对坐标的曲面积分

对坐标的曲面积分的概念与性质，对坐标的曲面积分的计算法，两类曲面积分之间的联系；

§6 高斯公式

高斯公式；

§7 斯托克斯公式

斯托克斯公式；

**第十二章 无穷级数**

§1 常数项级数的概念和性质

常数项级数的概念，收敛级数的基本性质；

§2 常数项级数的审敛法

正项级数及其审敛法，交错级数及其审敛法，绝对收敛与条件收敛；

§3 幂级数

函数项级数的概念，幂级数及其收敛性，幂级数的运算；

§4 函数展开成幂级数

§5函数的幂级数展开式的应用

近似计算、微分方程的幂级数解法、欧拉公式；

§7 傅里叶级数

三角级数 三角函数系的正交性，函数展开成傅里叶级数，正弦级数和余弦级数；

§8 一般周期函数的傅里叶级数

周期为2*l*的周期函数的傅里叶级数；

**三、试卷结构**

1．考试时间：180分钟

2．试卷分值：150分

3．题型结构：（1）选择题

（2）填空

（3）大题（包括证明题、计算题）

**四、参考书目**

《高等数学》（第六版），同济大学数学系，高等教育出版社。