山东省2023年普通高等教育专科升本科招生考试
高等数学 I 考试要求

I．考试内容与要求

本科目考试要求考生掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本方法，主要考查考生识记、理解、计算、推理和应用能力，为进一步学习奠定基础。具体内容与要求如下:

一、函数、极限与连续

（一）函数

1. 理解函数的概念，会求函数的定义域、表达式及函数值，会建立应用问题的函数关系。

2. 掌握函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。

3. 理解分段函数、反函数和复合函数的概念。

4. 掌握函数的四则运算与复合运算。

5. 掌握基本初等函数的性质及其图形，理解初等函数的概念。

（二）极限

1. 理解数列极限和函数极限(包括左极限和右极限)的概念。理解函数极限存在与左极限、右极限存在之间的关系。

2. 理解数列极限和函数极限的性质。了解数列极限和函数极限存在的两个收敛准则(夹逼准则与单调有界准则)。熟练掌握数列极限和函数极限的运算法则。

3. 熟练掌握两个重要极限$\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$，$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}=\mathrm{e}$，并会用它们求极限。

4. 理解无穷小量、无穷大量的概念，掌握无穷小量的性质、无穷小量与无穷大量的关系。会比较无穷小量的阶(高阶、低阶、同阶和等价)。会用等价无穷小量求极限。

（三）连续

1. 理解函数连续性（包括左连续和右连续）的概念，掌握函数连续与左连续、右连续之间的关系。会求函数的间断点并判断其类型。

2. 掌握连续函数的四则运算和复合运算。理解初等函数在其定义区间内的连续性。

3. 会利用连续性求极限。

4. 掌握闭区间上连续函数的性质（有界性定理、最大值和最小值定理、介值定理、零点定理），并会应用这些性质解决相关问题。

二、一元函数微分学

（一）导数与微分

1. 理解导数的概念及几何意义，会用定义求函数在一点处的导数（包括左导数和右导数）。会求平面曲线的切线方程和法线方程。理解函数的可导性与连续性之间的关系。

2. 熟练掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，熟练掌握基本初等函数的导数公式。

3. 掌握隐函数求导法、对数求导法以及由参数方程所确定的函数的求导法，会求分段函数的导数。

4. 理解高阶导数的概念，会求函数的高阶导数。

5. 理解微分的概念，理解导数与微分的关系，掌握微分运算法则，会求函数的一阶微分。

（二）中值定理及导数的应用

1. 理解罗尔定理、拉格朗日中值定理，了解柯西中值定理和泰勒中值定理。会用罗尔定理和拉格朗日中值定理解决相关问题。

2. 熟练掌握洛必达法则，会用洛必达法则求“$\frac{0}{0}$”“$\frac{\infty}{\infty}$”“$0\cdot\infty$”“$\infty-\infty$”“1^{∞}”“0^{0}”和“∞^{0}”型未定式的极限。

3. 理解驻点、极值点和极值的概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，会利用函数的单调性证明不等式，掌握函数最大值和最小值的求法及其应用。

4. 会用导数判断曲线的凹凸性，会求曲线的拐点以及水平渐近线与垂

直渐近线。

三、一元函数积分学

（一）不定积分

1. 理解原函数与不定积分的概念，了解原函数存在定理，掌握不定积分的性质。

2. 熟练掌握不定积分的基本公式。

3. 熟练掌握不定积分的换元积分法和分部积分法。

4. 掌握简单有理函数的不定积分的求法。

（二）定积分

1. 理解定积分的概念及几何意义，了解可积的条件。

2. 掌握定积分的性质及其应用。

3. 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。

4. 熟练掌握定积分的换元积分法与分部积分法。

5. 会用定积分表达和计算平面图形的面积、旋转体的体积。

6. 了解反常积分的概念。

四、向量代数与空间解析几何

（一）向量代数

1. 理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示法，会求单位向量、方向余弦、向量在坐标轴上的投影。

2. 掌握向量的线性运算，会求向量的数量积与向量积。

3. 会求两个非零向量的夹角，掌握两个向量平行、垂直的条件。

（二）平面与直线

1. 会求平面的点法式方程、一般式方程。会判断两平面的位置关系（垂直、平行）。

2. 会求点到平面的距离。

3. 会求直线的对称式方程、一般式方程、参数式方程。会判断两直线的位置关系（平行、垂直）。

4. 会判断直线与平面的位置关系（垂直、平行、直线在平面上）。

五、多元函数微积分学

（一）多元函数微分学

1. 理解二元函数的概念、几何意义及二元函数的极限与连续的概念，会求二元函数的定义域。

2. 理解二元函数偏导数和全微分的概念，理解全微分存在的必要条件和充分条件。掌握二元函数的一阶、二阶偏导数的求法，会求二元函数的全微分。

3. 掌握复合函数一阶、二阶偏导数的求法。

4. 掌握由方程 $F(x,y,z)=0$ 所确定的隐函数 $z=z(x,y)$ 的一阶偏导数的计算方法。

5. 会求二元函数的无条件极值。

（二）二重积分

1. 理解二重积分的概念、性质及其几何意义。

2. 掌握二重积分在直角坐标系及极坐标系下的计算方法。

六、无穷级数

（一）数项级数

1. 理解数项级数收敛、发散的概念。掌握收敛级数的基本性质，掌握级数收敛的必要条件。

2. 掌握几何级数、调和级数与 p 级数的敛散性。

3. 掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法。

4. 掌握交错级数收敛性的莱布尼茨判别法。

5. 理解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念。

（二）幂级数

1. 理解幂级数的概念，会求幂级数的收敛半径、收敛区间和收敛域。

2. 掌握幂级数在其收敛区间内的性质（和、差、逐项求导与逐项积分）。

3. 掌握幂级数的和函数在其收敛域上的性质。

4. 会利用逐项求导和逐项积分求幂级数的和函数。

5. 熟记 e^x，$\sin x$，$\cos x$，$\ln(1+x)$，$\dfrac{1}{1-x}$ 的麦克劳林级数，会将一些简单的初等函数展开为 $x-x_0$ 的幂级数。

七、常微分方程

（一）一阶微分方程

1. 理解微分方程的定义，理解微分方程的阶、解、通解、初始条件和特解等概念。

2. 掌握可分离变量微分方程的解法。

3. 掌握一阶线性微分方程的解法。

（二）二阶线性微分方程

1. 理解二阶线性微分方程解的结构。

2. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

Ⅱ. 考试形式与题型范围

一、考试形式

考试采用闭卷、笔试形式。试卷满分 100 分，考试时间 120 分钟。

二、题型范围

选择题、填空题、判断题、计算题、解答题、证明题、应用题。