

# 四川省普通高等学校“专升本”选拔 《高等数学》考试大纲（理工类）

## 总 要 求

考生应理解或了解《高等数学》中函数、极限、连续、一元函数微分学、一元函数积分学、向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学、无穷级数、常微分方程的基本概念与基本理论；掌握上述各部分的基本方法，应注意各部分知识的结构及知识的内在联系；应具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力、空间想象能力；能运用基本概念、基本理论和基本方法正确地推理证明，准确、简捷地计算；能综合运用所学知识分析并解决简单的实际问题。

本大纲对内容的要求由低到高，对概念和理论分为“了解”和“理解”两个层次；对方法和运算分为“会”、“掌握”和“熟练掌握”三个层次。

考试用时：120分钟

## 考试范围及要求

### 一、函数、极限和连续

#### （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。会求分段函数的定义域、函数值，并会作出简单的分段函数图像。会建立简单实际问题的函数关系式。

2. 理解和掌握函数的单调性、奇偶性、有界性和周期性，会判断所给函数的类别。

3. 了解函数  $y=f(x)$  与其反函数  $y=f^{-1}(x)$  之间的关系（定义域、值域、图象），会求单调函数的反函数。

4. 理解和掌握函数的四则运算与复合运算，熟练掌握复合

函数的复合过程。

5. 掌握基本初等函数的性质及其图象。

6. 了解初等函数的概念。

### (二) 极限

1. 了解极限的概念，会求数列极限及函数在一点处的左右极限和极限，了解数列极限存在性定理，理解函数在一点处极限存在的充分必要条件。

2. 了解极限的有关性质，掌握极限的四则运算法则（包括数列极限与函数极限）。

3. 熟练掌握用两个重要极限求极限的方法。

4. 了解无穷小量、无穷大量的概念，理解无穷小量与无穷大量的关系。掌握进行无穷小量阶的比较（高阶、低阶、同阶和等价）。掌握运用等价无穷小量代换求极限。

### (三) 连续

1. 理解函数在一点连续与间断的概念，会判断简单函数（含分段函数）的连续性，理解函数在一点连续与极限存在的关系。

2. 会求函数的间断点并判断间断点的类型。

3. 掌握闭区间上连续函数的性质，会运用零点定理证明方程根的存在性。

4. 了解初等函数在其定义区间上连续，并会利用函数的连续性求极限。

## 二、一元函数微分学

### (一) 导数与微分

1. 理解导数的概念，掌握导数的几何意义以及函数可导性与连续性之间的关系，会用定义判断函数的可导性。

2. 掌握求曲线上一点处的切线方程与法线方程。

3. 熟练掌握导数的基本公式、四则运算法则以及复合函数的求导方法，会求反函数的导数。

4. 掌握隐函数以及由参数方程所确定的函数的求导方法，会使用对数求导法，会求分段函数的导数。

5. 了解高阶导数的概念，掌握求初等函数的二阶导数。

6. 理解函数的微分概念，了解微分的几何意义，掌握微分运算法则及一阶微分形式的不变性，了解可微与可导的关系，掌握求函数的微分。

## (二) 中值定理及导数的应用

1. 了解罗尔中值定理、拉格朗日中值定理。会用罗尔中值定理证明方程根的存在性。会用拉格朗日中值定理证明等式与不等式。

2. 掌握用洛必达法则求  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$  型及其它类型  $(0 \cdot \infty, \infty - \infty, 0^0, 1^\infty, \infty^0)$  的未定式的极限。

3. 会利用导数判定函数的单调性及求函数的单调增、减区间的方法，会利用函数的增减性证明简单的不等式。

4. 了解函数极值的概念，掌握求函数的极值和最大（小）值的方法，并且会解简单的应用问题。

5. 会判定曲线的凹凸性，会求曲线的拐点。

6. 会求曲线的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，掌握不定积分的性质，了解原函数存在定理。

2. 熟练掌握基本的积分公式。

3. 熟练掌握不定积分第一换元法，掌握第二换元法（限于三角代换与简单的根式代换）。

4. 掌握不定积分的分部积分法。

5. 会求简单有理函数及简单无理函数的不定积分。

## (二) 定积分

1. 理解定积分的概念与几何意义，了解函数可积的条件。

2. 掌握定积分的基本性质。

3. 了解变上限的定积分是变上限的函数，掌握对变上限定积分求导数的方法。

4. 熟练掌握牛顿—莱布尼茨公式。

5. 掌握定积分的换元积分法与分部积分法。并会证明一些简单的积分恒等式。

6. 了解无穷区间广义积分的概念，会计算广义积分。

7. 掌握直角坐标系下用定积分计算平面图形的面积，会求平面图形绕坐标轴旋转所生成的旋转体体积。会求变力沿直线所做的功。

## 四、向量代数与空间解析几何

### (一) 向量代数

1. 理解向量的概念，掌握向量的坐标表示法，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、向量的数量积以及两向量的向量积的计算方法。

3. 了解两向量平行、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。会判定两平面的垂直、平行。

2. 会求点到平面的距离。

3. 了解直线的一般式方程，会求直线的标准式方程、参数式方程。会判定两直线平行、垂直。

4. 会判定直线与平面间的关系（垂直、平行、包含）。

### (三) 简单的二次曲面

了解球面、母线平行于坐标轴的柱面、圆锥面、椭球面、抛物面、和双曲面的方程及其图形。

## 五、多元函数微积分学

### (一) 多元函数微分学

1. 了解多元函数的概念、二元函数的几何意义及二元函数的极限与连续概念（对计算不作要求）。会求二元函数的定义域。

2. 理解偏导数概念，了解全微分概念及其全微分存在的必要条件与充分条件。

3. 掌握二元函数的一、二阶偏导数计算方法。

4. 掌握复合函数一阶偏导数的求法（含抽象函数）。

5. 会求二元函数的全微分（不含抽象函数）。

6. 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。

7. 会求空间曲线的切线和法平面方程，会求空间曲面的切平面和法线方程。

8. 会求二元函数的无条件极值。会应用拉格朗日乘数法求解一些最大值最小值问题。

### (二) 二重积分

1. 理解二重积分的概念及其性质。

2. 掌握二重积分在直角坐标系及极坐标系下的计算方法。

3. 会用二重积分解决简单的应用问题（限于空间封闭曲面所围成的有界区域的体积）。

### (三) 曲线积分

1. 了解对坐标的曲线积分的概念及性质。

2. 掌握对坐标的曲线积分的计算。
3. 掌握格林 (Green) 公式。掌握曲线积分与路径无关的条件，并会应用于曲线积分的计算中。

## 六、无穷级数

### (一) 数项级数

1. 理解级数收敛、发散的概念。掌握级数收敛的必要条件，了解级数的基本性质。
2. 掌握正项级数的比较判别法、比值判别法。
3. 掌握几何级数  $\sum_{n=0}^{\infty} r^n$ 、调和级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  与  $p$ -级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  的敛散性
4. 会使用莱布尼茨判别法。
5. 理解级数绝对收敛与条件收敛的概念，会判定任意项级数绝对收敛与条件收敛的方法。

### (二) 幂级数

1. 了解幂级数的概念。
2. 掌握幂级数在其收敛区间内的逐项求导与逐项积分的性质与方法。
3. 掌握求幂级数的收敛半径、收敛区间 (不要求讨论端点) 的方法。

## 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。
2. 掌握可分离变量方程的解法。
3. 掌握一阶线性微分方程的解法。

## (二) 二阶线性微分方程

1. 了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。