



高职高专教育“十二五”规划教材·公共基础类

YINGYONG GAODENG  
SHUXUE XITIJI

# 应用高等数学习题集

主 编 冯兰军 赵国瑞



北京邮电大学出版社  
www.buptpress.com

# 应用高等数学习题集

# 目 录

练习一.....	1
练习二.....	3
练习三.....	5
练习四.....	7
练习五.....	9
练习六 .....	11
练习七 .....	13
练习八 .....	15
练习九 .....	17
练习十 .....	19
练习十一 .....	21
练习十二 .....	23
练习十三 .....	25
练习十四 .....	27
练习十五 .....	29
练习十六 .....	31
练习十七 .....	33
练习十八 .....	35
练习十九 .....	37

# 练习一

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

## 一、填空题

1.  $f(x) = \begin{cases} 2^x, & -1 \leq x < 0 \\ 2, & 0 \leq x < 1 \\ x-1, & 1 \leq x < 3 \end{cases}$ , 则  $f(0) = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $f(1) = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $f(-1) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 设  $f(x) = \ln(2x+1)$ , 则  $f(x^2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 下列函数为偶函数的有 \_\_\_\_\_, 为奇函数的是 \_\_\_\_\_。

A.  $y = 1 - x^3$       B.  $y = x^2 - 3x$       C.  $y = x \sin x$       D.  $y = x \cos x$

4. 将分式、根式转换成幂函数： $\sqrt[3]{x^2} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $\frac{1}{x^3} = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt[9]{x^7}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 将幂函数化为根式、分式： $x^{\frac{5}{6}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $x^{-\frac{2}{3}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

## 二、计算题

1. 求函数  $f(x) = \ln(x+5) - \frac{1}{\sqrt{2-x}}$  的定义域。

2. 将复合函数  $y = \sin(3x+2)$  分解为简单函数。

3. 将复合函数  $f(x) = \sin^4 x$  分解为简单函数。

4. 将复合函数  $y = (2 + \lg x)^3$  分解成简单函数。

### 三、选做题

1. 求函数  $f(x) = \sqrt{x-3} + \frac{1}{\ln(4-x)}$  的定义域。

2. 求函数  $f(x) = \arcsin(x^2 - 1)$  的定义域。

3. 将复合函数  $f(x) = \ln[\sin(2x-1)]$  分解为简单函数。

4. 已知函数  $f(\sin x) = \cos 2x$ , 求  $f(x)$ 。

## 练习二

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

### 一、填空填

1. 若  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 3$ , 则  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) =$  \_\_\_\_\_。
2. 若  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 3$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 2$ , 则  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  \_\_\_\_\_。
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \sin \frac{1}{x} =$  \_\_\_\_\_。

### 二、求下列极限

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x}{x - 1}$
2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 4x + 3}$
4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 3}{4x^2 - 2x + 1}$

三、选做题

1. 计算  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{1-x}}{x}$ 。

2. 已知  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 - bx + 1}{3x + 2} = 5$ , 求  $a, b$ 。

3. 计算  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 3x} - x)$ 。

## 练习三

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

### 一、填空题

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 如果  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{x} = 2$ , 则  $k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{1}{x}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 设  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{kx} = e^{-3}$ , 则  $k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

### 二、计算题

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x^2 - 1)}{x - 1}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{2x}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\tan 3x}$

### 三、填空题

- 若  $f(x)$  在点  $x_0$  处连续, 且  $f(x_0) = 2$ , 则  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 函数  $f(x) = \frac{x+1}{4x^2 - 2x}$  在 \_\_\_\_\_ 点不连续, 连续区间是 \_\_\_\_\_。
- 函数  $f(x) = \frac{(x+2)(x+1)}{(x-1)(x+2)}$  在 \_\_\_\_\_ 点不连续, 连续区间是 \_\_\_\_\_。



#### 四、求解下列各题

1. 函数  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x^2-3x+2}, & x \neq 1 \\ -2, & x = 1 \end{cases}$  在  $x=1$  处是否连续?

2. 若函数  $f(x) = \begin{cases} a+x^2, & x \geq 0 \\ \frac{\sin 2x}{x}, & x < 0 \end{cases}$  在  $x=0$  处连续, 求  $a$ 。

#### 五、选做题

1. 计算  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin 2x}{x + \sin 2x}$ 。

2. 计算  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{x+3}$ 。

3. 已知函数  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin kx}{x}, & x > 0 \\ \frac{2}{5} + ax, & x \leq 0 \end{cases}$ , 当  $k, a$  为何值时,  $f(x)$  在  $x=0$  处连续。

## 练习四

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

### 一、填空题

1.  $(\ln\sqrt{5})' = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $(3^x)' = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $(\log_3 x)' = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2\* 设  $f(x)$  在  $x_0$  可导, 则  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + 2\Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 一物体的运动方程为  $S = t^3 + 10$ , 则该物体在  $t = 3$  时的瞬时速度为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 设  $f(x) = e^x - \ln x$ , 则  $f'(1) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 曲线  $y = 3x - 2\sqrt{x} + 1$  过点  $(1, 2)$  的切线方程是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

### 二、求下列函数的导数

1.  $y = \sqrt{x} + \sin x - \cos x + 5$

2.  $y = x^a + a^x + a^a$  ( $a$  为常数)

3.  $y = x^3 + \ln x - \frac{1}{\sqrt{x}}$

4.  $y = \sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{x^2} + \sqrt{e}$

### 三、问答题

曲线  $y = x^2 + 2x + 3$  在哪一点处的切线平行于直线  $2x + y + 4 = 0$ ?

### 四、选做题

1. 设  $f'(1) = 1$ , 则  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 - 1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 设  $f(x) = \cos x$ , 则  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 求  $y = 3^x + x^3 + \sqrt{x} + \frac{1}{x} + \cos \frac{\pi}{6} - \ln 2$  的导数。

4. 求  $y = \frac{x^2 + x - 2}{\sqrt[3]{x}}$  的导数。

## 练习五

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

### 一、填空题

1. 函数曲线  $y=x^3 \ln x - 2$  在  $x=1$  处的切线方程为\_\_\_\_\_。
2. 已知  $y=x^2 \sin x$ , 则  $y'(0) =$ \_\_\_\_\_。

### 二、求下列函数的导数

1.  $y = \left(\frac{1}{x} + 2x\right)(x^3 - 2x^2)$

2.  $y = x \cos x - \sqrt{x} \ln x$

3.  $y = \frac{2x - 3\sqrt{x} + 4x^2}{x}$

4.  $y = \frac{e^x + \cos x}{x}$

5.  $y = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$

### 三、选做题

1. 求函数  $y = \frac{3^x - 1}{x^3 + 1}$  的导数。

2. 求函数  $y = x^2 e^x \sin x$  的导数。

3. 求函数  $y = \frac{x \sin x}{1 + x^2}$  的导数。

## 练习六

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

### 一、填空题

1. 已知  $y = \ln \cos x$ , 则  $y'(x) =$  \_\_\_\_\_。
2. 已知  $y = \ln(x + \sqrt{1+x})$ , 则  $y'(0) =$  \_\_\_\_\_。
3. 已知  $y = \sin x^4$ , 则  $y' =$  \_\_\_\_\_。
4. 已知  $y = \cos^3 x$ , 则  $y' =$  \_\_\_\_\_。

### 二、求下列各函数的导数

1.  $y = e^{2x+1}$

2.  $y = \sqrt{e^x + x^2}$

3.  $y = \sin \ln x$

4.  $y = \cos(3x-5) + \sqrt{2x-1}$

### 三、选做题

1. 求函数  $y = e^{-x} \cos 3x$  的导数。

2. 求函数  $y = \ln(x + \sqrt{1+x^2})$  的导数。

3. 求函数  $y = e^{\sin \frac{1}{x}}$  的导数。

## 练习七

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

一、求下列由方程所确定的隐函数  $y(x)$  的导数

1.  $x^2 + y^2 = R^2$  ( $R$  为常数)

2.  $e^y - x^2 y = 2x$

3.  $\sin y + xy^2 = 3y$

二、求下列函数的二阶导数  $y''$  及  $y''(1)$

1.  $y = x^3 + 2x + \ln x$

2.  $y = \sin e^x$



3.  $y=2x-\sqrt{x}+\frac{3}{x}$

### 三、选做题

1. 已知由方程确定的隐函数为  $\ln(x+y)=xy$ , 求该隐函数的导数。

2. 已知由方程确定的隐函数为  $e^{xy}=3x+y$ , 求该隐函数的导数。

3. 已知  $y=\ln(1-x^2)$ , 求  $y''$ 。

4. 已知  $y^{(n-2)}=(3-2x)^5$ , 求  $y^{(n)}$ 。