

2025 年 10 月高等教育自学考试

高等数学(工本)试题

课程代码:00023

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 设向量 $\mathbf{a} = \{k, 2, -6\}$ 与 $\mathbf{b} = \{2, -1, 3\}$ 平行,则常数 $k =$
A. -10 B. -4 C. 4 D. 10
2. 设函数 $z = \frac{x}{y}$, 则全微分 $dz =$
A. $\frac{1}{y}dx - \frac{x}{y^2}dy$ B. $\frac{1}{y}dx + \frac{x}{y^2}dy$
C. $-\frac{x}{y^2}dx + \frac{1}{y}dy$ D. $\frac{x}{y^2}dx + \frac{1}{y}dy$
3. 下列函数中是微分方程 $y' - 3x^2y = 0$ 的通解的是
A. $y = e^{x^2}$ B. $y = e^{x^3}$ C. $y = Ce^{x^2}$ D. $y = Ce^{x^3}$
4. 设级数 $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n$ 收敛,则 x 的取值可为下列数值中的
A. -1 B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. $\frac{3}{2}$



5. 设积分区域 $D: |x| \leq 2, |y| \leq 2$, 则二重积分 $\iint_D |x| dx dy =$
- A. 0 B. 4 C. 8 D. 16
6. 经过点 $P(1, -3, -2)$ 且方向向量为 $\mathbf{v} = \{2, 1, 1\}$ 的直线方程是
- A. $2x + y + z + 3 = 0$ B. $x - 3y - 2z + 3 = 0$
- C. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+2}{1}$ D. $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-1}{-2}$
7. 设函数 $z = x^4 - y^4 - 8x^2 + 4y$, 则点 $(2, 1)$ 是该函数的
- A. 驻点 B. 间断点 C. 极大值点 D. 极小值点
8. 设积分区域 $\Omega: (x-1)^2 + y^2 + z^2 \leq 1$, 则三重积分 $\iiint_{\Omega} (2y - 4z) dx dy dz =$
- A. 0 B. $\frac{4}{3}\pi$ C. $\frac{8}{3}\pi$ D. 4π
9. 级数 $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{1}{2})^n$ 的和是
- A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. 2 D. $\frac{3}{2}$
10. 设 C_1, C_2 是任意常数, 则微分方程 $y'' = 2x - 1$ 的通解是
- A. $y = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$ B. $y = x^3 + C_1x^2 + C_2x$
- C. $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$ D. $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上, 不能答在试题卷上。

二、计算题: 本大题共 10 小题, 每小题 6 分, 共 60 分。

11. 求直线 $\begin{cases} x + 3y + z - 1 = 0 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}$ 与平面 $x - 2y - 2z + 3 = 0$ 的交点的坐标.
12. 写出平面 $x - 2y + 5z - 10 = 0$ 的截距式方程, 并求该平面在三条坐标轴上的截距.
13. 求曲面 $4x^2 + 2y^2 + z^2 = 10$ 在点 $P(1, 1, 2)$ 处的切平面方程.



14. 求函数 $u = x^3 + y^3 + z^3$ 在点 $P(-1, 0, 1)$ 处的最大方向导数.
15. 设函数 $z = z(x, y)$ 由方程 $xy + yz - xz - 4 = 0$ 所确定, 求 $\frac{\partial z}{\partial x}$.
16. 计算二重积分 $\iint_D e^{2x^2+2y^2} dx dy$, 其中积分区域 $D: x^2 + y^2 \leq 2$.
17. 计算对弧长的曲线积分 $I = \int_L (2x^2 + y^2 - 1) ds$, 其中 L 是 $y = \sqrt{1 - x^2}$.
18. 计算对坐标的曲线积分 $I = \oint_L (e^x - \sin x \cos y - 3) dx + (e^y - \sin y \cos x + 6) dy$, 其中 L 是由 $y = x^2, y = 1$ 所围区域 D 的取正向的边界曲线.
19. 设 $f(x)$ 是周期为 2π 的函数, 它在 $[-\pi, \pi)$ 上表达式为 $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases}$ 其傅里叶级数展开式为 $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$, 求系数 b_3 .
20. 验证 $y = 1$ 是微分方程 $y'' - 2y' + y = 1$ 的一个特解, 并求该微分方程满足初始条件 $y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = 1$ 的特解.

三、综合题: 本大题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。

21. 求幂级数 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n^2}$ 的收敛域.
22. 计算对坐标的曲面积分 $I = \iint_{\Sigma} (1 + x + 3z) dx dz$, 其中 Σ 是右半球面 $y = \sqrt{1 - x^2 - z^2}$ 的右侧.

