

# 全国 2021 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  $\alpha = \{0, -1, 1\}$ , 则向量  $2\alpha$  的模为

- A. 1                                  B.  $\sqrt{2}$                                   C. 2                                  D.  $2\sqrt{2}$

2. 设函数  $z = \ln(x^2 + y^2)$ , 则  $\frac{\partial z}{\partial x} =$

- A.  $2x$                                   B.  $\frac{2x}{x^2 + y^2}$                                   C.  $\frac{2y}{x^2 + y^2}$                                   D.  $\frac{2x + 2y}{x^2 + y^2}$

3. 下列微分方程中,不是一阶微分方程的是

- A.  $x^2 y'' - xy' + y = 0$                                   B.  $(x^2 - y^2) dx + (x^2 + y^2) dy = 0$   
C.  $x(y')^2 - 2xy' + x = 0$                                   D.  $y' + y = \sin^2 x$

4. 幂级数  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  在  $x = 2$  处发散,则该幂级数在  $x = -3$  处

- A. 绝对收敛                                  B. 条件收敛                                  C. 发散                                  D. 敛散性不确定

5. 设积分区域  $D: (x - 1)^2 + y^2 \leq 1$ , 则二重积分  $\iint_D (3 - y) dx dy =$

- A. 0                                  B.  $\pi$                                   C.  $2\pi$                                   D.  $3\pi$

6. 在直线  $L: \begin{cases} x + 2y - z - 7 = 0 \\ 2x - y - z - 7 = 0 \end{cases}$  上的点是

- A. (2,1, -4)      B. (1, -2, -3)      C. (0,0, -7)      D. (0,0,7)

7. 函数  $z = 3 - x^2 - y^2$  在点(0,0) 处

- A. 取得极大值      B. 取得极小值  
C. 没有取得极值      D. 不能确定是否取得极值

8. 设积分区域  $\Omega: -1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 2$ , 则三重积分  $\iiint_{\Omega} (4+x) dx dy dz =$

- A. 14      B. 16      C. 18      D. 20

9. 级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$  的和为

- A.  $\frac{1}{4}$       B.  $\frac{1}{2}$       C. 1      D. 2

10. 设  $C$  是任意常数, 则微分方程  $\frac{dy}{dx} = 2xy$  的通解  $y =$

- A.  $x + C$       B.  $\frac{C}{x}$       C.  $Ce^x$       D.  $Ce^{x^2}$

## 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. 求过点  $M(-1, -2, 3)$  且与平面  $x - 2y - z + 5 = 0$  平行的平面方程.

12. 求过两点  $M_1(3, 1, -2)$  和  $M_2(1, 0, 2)$  的直线方程.

13. 求空间曲线  $\Gamma: x = t, y = t, z = t^2 - 3t$  在点  $A(1, 1, -2)$  处的切线方程.

14. 求函数  $u = xyz$  在点  $A(2, 1, 1)$  处的梯度.

15. 设  $z = z(x, y)$  由方程  $e^z + 2xy - 3yz = 0$  所确定, 求  $\frac{\partial z}{\partial y}$ .

16. 计算二重积分  $\iint_D (2x+y) dx dy$ , 其中积分区域  $D$  是由  $x+y=2, y=x$  及  $x$  轴所围的闭区域.

17. 计算对弧长的曲线积分  $I = \int_L (x+y) ds$ , 其中  $L$  是由点  $A(2, -1)$  沿直线  $x - 2y - 4 = 0$  到点  $B(4, 0)$  的直线段.

18. 计算对坐标的曲线积分

$$I = \oint_L (1 - 2x \sin y + 3x^2 y^2) dx + (2xy - x^2 \cos y + x) dy$$

其中  $L$  为圆  $x^2 + y^2 = a^2$  的逆时针方向.

19. 判断级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{5^n}$  的敛散性.

20. 求微分方程  $y'' + 4y' + 4y = 0$  的通解.

三、综合题: 本大题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。

21. 判断级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n}{3^{n-1}}$  是否收敛? 若收敛, 是绝对收敛还是条件收敛?

22. 计算对坐标的曲面积分  $I = \iint_{\Sigma} (1 - z^2) dx dy$ , 其中  $\Sigma$  是半球面  $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$  被三个坐标面所截得在第一卦限部分曲面的上侧.