

## 第八章向量代数与空间解析几何模拟题

## 一、填空题

1. 已知向量  $\vec{a} = (3, 2, 1)$ ,  $\vec{b} = (1, -2, k)$ , 且  $\vec{a} \perp \vec{b}$ , 则  $k =$  \_\_\_\_\_.

2. 将  $xOz$  坐标面上的椭圆  $\frac{x^2}{3} + \frac{z^2}{4} = 1$  绕  $z$  轴旋转一周, 则所生成的旋转曲面的曲面方程为\_\_\_\_\_.

3. 已知平面过点  $(3, 0, 0)$ ,  $(0, 2, 0)$  和  $(0, 0, 1)$ , 则该平面方程为\_\_\_\_\_.

4. 已知向量  $\vec{a} = (1, -1, 1)$ ,  $\vec{b} = (2, 1, 2)$ , 它们的数量积  $\vec{a} \cdot \vec{b} =$  \_\_\_\_\_.

5.  $xOz$  坐标面上的圆  $x^2 + z^2 = 3$  绕  $z$  轴旋转一周所生成的旋转曲面方程为\_\_\_\_\_.

6. 过点  $P(1, -1, 2)$  且平行于  $z$  轴的直线方程为\_\_\_\_\_.

7. 平面  $x + 2y - z - 3 = 0$  与平面  $\lambda x + y + z + 5 = 0$  相互垂直, 则常数  $\lambda =$  \_\_\_\_\_.

8. 设  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ ,  $\vec{a} \times \vec{b} = (1, 1, 1)$ , 则  $\vec{a}$  与  $\vec{b}$  之间的夹角  $\theta =$  \_\_\_\_\_.

9. 过  $A(3, -2, 1)$ ,  $B(-1, 0, 2)$  的直线方程是\_\_\_\_\_.

## 二、选择题

1. 在空间直角坐标系中, 由下面方程确定的曲面表示椭圆柱面的为 ( )

(A)  $\frac{x^2}{3} + y^2 + \frac{z^2}{5} = 1$

(B)  $y^2 + \frac{z^2}{5} = 1$

(C)  $x^2 + \frac{y^2}{5} = z$

(D)  $y^2 - \frac{z^2}{5} = 0$

2. 在空间直角坐标系中, 方程组  $\begin{cases} z = \sqrt{5 - x^2 - y^2} \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$ , 在三维空间中表示的图形为 ( )

A. 点 B. 直线 C. 圆 D. 球面

3. 直线  $L_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-4} = \frac{z-3}{1}$  和  $L_2: \frac{x+1}{2} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z}{-1}$  的夹角为 ( )

A.  $\frac{\pi}{6}$  B.  $\frac{\pi}{4}$  C.  $\frac{\pi}{3}$  D.  $\frac{\pi}{2}$

4. 在空间解析几何中, 方程组  $\begin{cases} x^2 + \frac{y^2}{4} = 1 \\ y = 2 \end{cases}$  在三维空间中表示的图形为 ( )

- A. 点                                      B. 直线  
C. 圆                                        D. 曲面

5. 两条空间直线  $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$  和  $\frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{2}$  夹角的余弦为 ( )

- A.  $\frac{4}{9}$                                       B.  $\frac{2}{9}$   
C. 0                                        D. 1

6. 已知向量  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2$ , 则  $|\vec{a} \times \vec{b}| =$  ( )

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

### 三、计算题

1. 求过点 (3, 0, -1) 且与平面  $3x - 7y + 5z - 12 = 0$  平行的平面方程。

2. 已知向量  $a = i - 3j - 2k$ ,  $b = 2i + 2j - k$ , 求数量积  $a \cdot b$  和向量积  $a \times b$ 。

3. 求经过 (1,0,0)、(0,1,0) 和 (0,0,2) 这三点的平面方程。

4. 求过点 (1,0,2) 且与平面  $3x - 4y + 2z - 10 = 0$  的垂直的直线方程。

5. 求过点  $M_1(2, -3, 0)$ 、 $M_2(-1, 3, -2)$  和  $M_3(0, 2, 3)$  的平面方程。

6. 已知平面过原点  $O$ , 且垂直于平面  $\pi_1: x + 2y + z - 2 = 0$  及  $\pi_2: x - y + 2z + 23 = 0$ , 求此平面方程。