

§ 8—1

1. 模 2, 方向余弦是 $-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2}$, 方向角是 $\frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$

2. 解: $\Pr j_a b = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|} = \frac{3}{\sqrt{14}},$

$$\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{3}{2\sqrt{21}}.$$

§ 8—2

1. (1) 2 (2) 24

2. 对 错 错 错 对 错

3. 解: $S = |\vec{MA} \times \vec{MB}| = |\{1, -1, 1\}| = \sqrt{3}, \vec{n}_0 = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \{1, -1, 1\}.$

§ 8—3

1. 填空:

(1) $2x + 9y - 6z - 121 = 0$

(2) $x - 3y - 2z = 0$

(3) $x + 3y = 0$

(4) $9y - z - 2 = 0$

(5) $y = 2$

(6) $3x - 6y + 2z - 49 = 0$

(7) 解: $x + y + z = 2$

(8) $\sqrt{2}$

(9) 2

2. 解: 法向量 $\vec{n} = \{2, -2, 1\}$, xoy, yoz, xoz 的法向量分别为 $(0, 0, 1), (1, 0, 0), (0, 1, 0)$

故与 xoy, yoz, xoz 面夹角的余弦分别为 $\cos \alpha = \frac{1}{3}, \cos \beta = \frac{2}{3}, \cos \gamma = \frac{2}{3}.$

3. 解: 设平面方程为 $By + Cz = 0$, 又 $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{|B|}{\sqrt{2}\sqrt{B^2 + C^2}} = \frac{1}{2},$

即 $B = \pm C$ ，故平面方程为 $y \pm z = 0$ 。

§ 8—4

1. 填空

$$(1) \frac{x-4}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{5}$$

$$(2) \frac{x}{-2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-4}{1}$$

$$(3) \frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-1}{1}$$

$$(4) \frac{x-3}{1} = \frac{y-4}{\sqrt{2}} = \frac{z+4}{-1}$$

$$(5) 3x + 2y + z - 10 = 0$$

2. 解：将 $x = 1 + 2t, y = -t, z = 5 + 2t$ 代入 $x + y + 4z - 3 = 0$ 得 $t = -2$ 。

故交点是 $(-3, 2, 1)$ ， $\theta = \frac{\pi}{4}$ 。

3. 解：过点 $(0, 1, 2)$ 且与直线 $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{2}$ 垂直的平面方程为 $x - y + 2z - 3 = 0$ ，

直线 $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{2}$ 与平面 $x - y + 2z - 3 = 0$ 交点是 $(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}, 1)$ ，

直线方程是 $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-2}$ 。

$$4. \text{ 解：平面的法向量是 } \vec{n} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \{1, -5, -3\},$$

故平面方程是 $x - 5y - 3z + 2 = 0$

5. 解：过直线 L 的平面束方程为 $(2 + \lambda)x + (2 - \lambda)y + (-2 + \lambda)z + 3 + 5\lambda = 0$ ，

由此求得过直线 L 与平面 $x + y + z - 1 = 0$ 垂直的平面方程为 $4y - 4z - 7 = 0$ ，故投影直线方程为

$$\begin{cases} 4y - 4z - 7 = 0 \\ x + y + z - 1 = 0 \end{cases}.$$

§ 8—5

1. (1) 椭圆柱面

(2) 球心在 $(0, 0, a)$ 半径为 a 的球面

(3) 顶点在 $(0, 0, 1)$ 的下半锥面

(4) 对称中心轴在 $\begin{cases} x = R \\ y = 0 \end{cases}$ 的半径为 R 的圆柱面

(5) 单叶旋转双曲面

(6) 顶点在原点的圆锥面

(7) 顶点在 $(0,0,1)$ 的开口向上的旋转抛物面

2. 解: 绕 y 轴 $2|y| = 2a - \sqrt{x^2 + z^2}$; 绕 z 轴 $2\sqrt{x^2 + y^2} + |z| = 2a$

§ 8—6

1. (1); 解 (图略): $\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2 \\ z = a \end{cases}$ 平面 $z = a$ 上的圆周线

(2). 解 (图略): 平面截柱面所得的椭圆线

2. 解: 在 xOy 面的投影为 $\begin{cases} (x-5)^2 + y^2 = 9 \\ z = 0 \end{cases}$