

8.5 磁感应强度大小为 $4 \times 10^{-5} \text{ T}$, 60° 角

(1) 取水平平面 S_1 的法线向上为正, 与磁感应强度 B 的夹角为 120° , 穿过的磁通量为 $\Phi_1 = B \cdot S_1 = BS_1 \cos 120^\circ = -1 \times 10^{-5} \text{ Wb}$

(2) 取竖直平面 S_2 的法线向南为正, 与磁感应强度 B 的夹角为 150° , 穿过的磁通量

$$\Phi_2 = B \cdot S_2 = BS_2 \cos 150^\circ = -3.46 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

取竖直平面 S_3 的法线向北为正, 与磁感应强度 B 的夹角为 30°

$$\Phi_3 = B \cdot S_3 = BS_3 \cos 30^\circ = 3.46 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

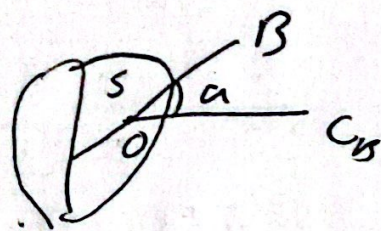
8.8

$$B_n = B \cos \alpha e_n, B_{\perp} = B \sin \alpha e_{\perp}$$

通过半球面 S 的磁通量为

$$\Phi = \int_S d\Phi = \int_S B \cdot dS = \int_S (B_n + B_{\perp}) \cdot dS = B_n \int_S dS + B_{\perp} \int_S dS$$

对称性可得 $\int_S dS = \pi R^2 e_n$ 故 $\Phi = B_n \cdot \pi R^2 e_n = B \pi R^2 \cos \alpha$



8.14 $R_A = 0.2\text{m}$, $N_A = 10$ 匝, $I_A = 10\text{A}$ (A 线圈)

$R_B = 0.1\text{m}$, $N_B = 20$ 匝, $I_B = 5\text{A}$

取坐标 $Oxyz$, 设 A 线圈在 Oxz 平面内, B 线圈在 Oyz 平面内, 电流 I_A 和 I_B 的方向如图 8-14

$$B_A = \frac{N_A \mu_0 I_A}{2R_A} j = 3.14 \times 10^{-4} j \text{ T}$$

$$B_B = \frac{N_B \mu_0 I_B}{2R_B} i = 6.28 \times 10^{-4} i \text{ T}$$

O 点处的 B 为 $B = B_A + B_B$ 其大小为 $B = \sqrt{B_A^2 + B_B^2} = 7.0 \times 10^{-4} \text{ T}$

B 在 xOy 平面内, 与 x 轴正方向的夹角为

$$\alpha = \arctan \frac{B_A}{B_B} = 26.56^\circ$$

8.16 $R = 1\text{cm}$ $I = 5\text{A}$

在半圆柱面上取宽为 dl 的无限长电流微元 dl

$$dI = \frac{I}{\pi R} dl = \frac{I}{\pi} d\theta$$

在轴线上 P 点处的磁感应强度为

$$dB = \frac{\mu_0 dI}{2\pi R} = \frac{\mu_0 I d\theta}{2\pi^2 R}$$

$$B_y = 0 \quad B = B_x = \int dB_x = \int_0^\pi \frac{\mu_0 I}{2\pi^2 R} \sin \theta d\theta = \frac{\mu_0 I}{\pi^2 R} = 6.37 \times 10^{-5} \text{ T}$$

