

参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	D	B	C	A	D

二、填空题

1. $\frac{2}{3}\mu_0 I$

2. $\frac{\mu_0 I_1 I_2 bc}{2\pi a(a+b)}$

3. $3.07 \times 10^{-13} \text{ J}$

4. $\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0 v^2}$ (或 $\frac{c^2}{v^2}$)

5. $\frac{\sqrt{3}}{4} Na^2 IB$

三、计算题

1.

(1)

$$\vec{F}_{bc} = \vec{I} \times \vec{B} = 0$$

$$\vec{F}_{ab} = \vec{I} \times \vec{B} \text{ 方向} \perp \text{纸面向外, 大小为}$$

$$F_{ab} = IlB \sin 120^\circ = 0.866 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{ca} = \vec{I} \times \vec{B} \text{ 方向} \perp \text{纸面向里, 大小}$$

$$F_{ca} = IlB \sin 120^\circ = 0.866 \text{ N}$$

(2)

$$P_m = IS$$

$$\vec{M} = \vec{P}_m \times \vec{B} \text{ 沿 } \vec{OO'} \text{ 方向, 大小为}$$

$$M = ISB = I \frac{\sqrt{3}l^2}{4} B = 4.33 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$$

(3)

$$\text{磁力功 } A = I(\Phi_2 - \Phi_1)$$

$$\therefore \quad \Phi_1 = 0 \quad \Phi_2 = \frac{\sqrt{3}}{4} l^2 B$$

$$\therefore \quad A = I \frac{\sqrt{3}}{4} l^2 B = 4.33 \times 10^{-2} \text{ J}$$

2. 粒子从 ab 边上出射要求 $r_1 < r \leq r_2$

两个临界半径分别使得轨道跟磁场的上下边界相切。

由几何关系可知，最小半径 $r_1 = \frac{1}{3}L$ ，最大半径 $r_2 = L$

所以， $\frac{1}{3} \frac{qBL}{m} < v_0 \leq \frac{qBL}{m}$

厦门大学物理课程组编