

作业二十五 稳恒磁场 (一)

25-1. $\vec{B} = 7.2 \times 10^{-12} \vec{j}(\text{T}) \quad \vec{B} = -9.6 \times 10^{-12} \vec{i} + 7.2 \times 10^{-12} \vec{j}(\text{T})$

25-2. $B = \frac{\sqrt{2}\mu_0 I_0}{2\pi L}$, 方向与水平线成 45 度角, 指向右上方。

25-3. (1) $B = \frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{R_2 - R_1}{R_1 R_2} \right)$, 方向垂直纸面向外。

(2) $m = \frac{\pi I}{2} (R_2^2 - R_1^2)$, 方向垂直纸面向内。

25-4. (1) $B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} (2 - \sqrt{3})$, 方向垂直纸面向内。

(2) $B_2 = \frac{\mu_0 I}{6R} + \frac{\mu_0 I}{2\pi R} (2 - \sqrt{3})$, 方向垂直纸面向内。

25-5. $B = 12.55 (\text{T}) \quad m = 9.34 \times 10^{-24} (\text{A} \cdot \text{m}^2)$

25-6. $B = 6.37 \times 10^{-5} (\text{T})$, 方向垂直纸面向外。

作业二十六 稳恒磁场 (二)

26-1. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi x}$, $\Phi = 0$ 。

26-2. $\Phi = \frac{\pi m^2 v^2}{e^2 B}$

26-3. $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$ 。

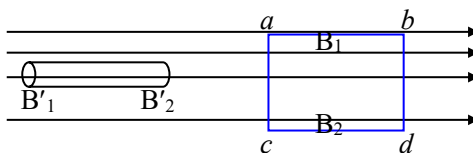
26-4. $\Phi = 1.1 \times 10^{-6} (\text{Wb})$

26-5. $B = \begin{cases} 0 & (r \leq a) \\ \frac{\mu_0 I(r^2 - a^2)}{2\pi r(b^2 - a^2)} & (a \leq r \leq b) \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} & (r \geq b) \end{cases}$

26-6. 解: (1)
$$B = \begin{cases} 0 & (r < D_2) \\ \frac{\mu_0 NI}{2\pi r} & (D_2 < r < D_1) \\ 0 & (r > D_1) \end{cases};$$

(2) $d\Phi = Bhdr \Rightarrow \Phi = N \int_0^\Phi d\Phi = \frac{\mu_0 NIh}{2\pi} \ln \frac{D_1}{D_2}$

26-7. 用安培环路定理, 可以证明图中 $B_1=B_2$;
用高斯定理, 可以证明图中
 $B'_1=B'_2$ 。 \Rightarrow 命题得证



作业二十七 稳恒磁场(三)

27-1. $\mathbf{B} = \frac{m\mathbf{v}}{qR} = \frac{m_e \mathbf{v}_0}{eR}$, 方向垂直纸面向里。 $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi R}{v_0}$

27-2. $\vec{F} = -9\vec{k}(N)$, 方向垂直纸面向里

27-3. (1) ab 两点间的电势差, b 点电势高。(2) $\therefore v_d = 1.07 \times 10^{-4} (m/s)$ 。(3) $n = 5.84 \times 10^{28} (m^{-3})$

27-4. (1) $\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$, $M = Il_1 l_2 B$, 方向向上。(2) $A = \frac{\sqrt{3}}{2} IB l_1 l_2$

27-5. 做负功。电流同向, 三条导线间是吸引力, 由 $dA = \vec{F} \cdot d\vec{r}$ 可知, o 处导线给 b 导线的作用力与径向平行, 当将 b 处导线沿切向移动到 c 处时, 该磁力不做功。 但该导线相对于 a 处导线, 距离增加, 需要克服相互之间的吸引力(磁力)做负功。

27-6. 不能, 因为: $\vec{f} = q\vec{v} \times \vec{B}$ 带电粒子所受的磁场力始终与运动速度垂直, 所以它只改变速度的方向, 不能改变速度的大小, 因而不能改变粒子的动能。随时间变化的磁场会产生感应电动势, 它有可能增大粒子的动能。

作业二十八 稳恒磁场(四)

28-1. (D)

28-2. 不能。介质中的安培环路定理说明定理的左端, 即 \vec{H} 的环流只与传导电流有关, 与分子电流无关; 并不可以说 \vec{H} 只与传导电流有关, 与分子电流无关。这里 \vec{H} 的环流和 \vec{H} 是两个不同的概念。

28-3. (1) $H = \frac{Ir}{2\pi R_1^2} \quad (r \leq R_1); \quad H = \frac{I}{2\pi r} \quad (r \geq R_1).$

(2) $B = \frac{\mu_0 Ir}{2\pi R_1^2} \quad (r < R_1); \quad B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi r} \quad (R_1 < r < R_2); \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad (r > R_2).$

28-4. (1) $H = 300 \text{ (A/m)}, \quad B = 3.77 \times 10^{-4} \text{ T}.$ (2) $H = 300 \text{ (A/m)}, \quad B = 1.508 \text{ T}.$

(3) $B_0 = 3.77 \times 10^{-4} \text{ T}, \quad B' \approx 1.508 \text{ T}.$

28-5. 铁磁质；顺磁质；抗磁质。

28-6. 剩磁；矫顽力。

28.7. 主要分为硬磁材料、软磁材料两类。硬磁材料可做永久磁铁、软磁材料可做电磁铁的铁心。（不同教材有不同的分类，其他教材中会有矩磁材料，可用作磁带数字信息记录）。