

答案及评分标准

(B 卷)

一、选择题(共 30 分,每题(3 分))

DCCBD DCDDC

二、填空题(共 30 分, 每题(3 分))

1. $\sqrt{2}$, 2 2. 始末 3. $\frac{mv_0}{qB}$ 4. 980J 5. $B\pi r^2$ 6. $\frac{F_0}{m\omega^2}(1 - \cos \omega t) + x_0$
7. 与刚体的体密度有关 与刚体的几何形状 8. $\frac{5}{3}$

三、计算题（本题 10 分）

解： (1) 根据角动量守恒 $lmv = (J + ml^2)\omega$

$$\text{得 } \omega = \frac{lmv}{J + ml^2} = 0.2(\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}) \quad (5 \text{ 分})$$

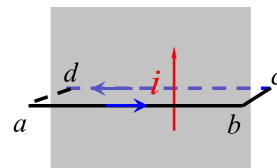
(2) 子弹和杆一起转动所具有的动能为

$$E = \frac{1}{2}J\omega^2 = \frac{1}{2}(J + ml^2)\omega^2 = 0.4(\text{J}) \quad (5 \text{ 分})$$

四、计算题（本题 10 分）

解：取矩形回路如图所示

根据安培环路定理 $\int_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_{ab} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{cd} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{bc} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{da} \vec{B} \cdot d\vec{l} \quad (3 \text{ 分})$



经过对称性分析 ad, bc 段积分都是 0, ab 和 cd 段积分相等 (2 分)

$$\therefore \int_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = 2B \overline{ab} = \mu_0 j \overline{ab} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } B = \frac{1}{2} \mu_0 j \quad (2 \text{ 分})$$

五、计算题（本题 10 分）

解：（1）功为直线 abc 下面的面积

$$W = 4.052 \times 10^2 J \quad (3 \text{ 分})$$

（2）由图可知三个点的 P 、 V 、 T ：

$a(3, 1, T_a)$, $b(2, 2, T_b)$, $c(1, 3, T_c)$ 。

$$\because P_a V_a = 3, \quad P_c V_c = 3 \quad \therefore P_a V_a = P_c V_c, \text{ 等温, } \therefore T_a = T_c$$

$$\therefore \Delta E = 0 \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{（3）由热力学第一定律 } Q = \Delta E + W \text{ 得: } Q = W = 4.052 \times 10^2 J \quad (3 \text{ 分})$$

六、计算题(本题 10 分)

解：(1)当 $R_1 < r < R_2$ 时,作高斯面 S_1 :

$$D4\pi r^2 = Q, \quad \vec{E}_{\text{内}} = \frac{\vec{D}}{\varepsilon_0 \varepsilon_r} = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 \varepsilon_r r^2} \vec{r}_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$V_{\text{内}} = \int_r^\infty \vec{E} \cdot d\vec{r} = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 \varepsilon_r} \left(\frac{1}{r} + \frac{\varepsilon_r - 1}{R_2} \right) \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{(2)当 } r > R_2 \text{ 时,作高斯面 } S_2: \quad \vec{E}_{\text{外}} = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 r^2} \vec{r}_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$V_{\text{外}} = \int_r^\infty \vec{E}_{\text{外}} \cdot d\vec{r} = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 r} \quad (3 \text{ 分})$$