

广东工业大学试卷参考答案及评分标准（模拟题B）

课程名称：_____大学物理 A(2)_____。

一、 选择题（共 10 题，每题 3 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	D	C	B	A	D	C	D	B

二、 填空题（共 10 题，每题 3 分，共 30 分）

11、0， 12、 $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ ， 13、增大(1 分)，增大（2 分）， 14、 $B = \frac{1}{e} \sqrt{\frac{m_e F}{R}}$ ，

15、 $mg/(lB)$ ， 16、 $\pi B n R^2$ （3 分）， O （3 分）， 17、1：16，

18、 $4.33 \times 10^{-8} \text{ s}$ ， 19、 $\frac{h\nu}{c} = \frac{(h\nu' \cos \phi)}{c} + p \cos \theta$ 。

三、 计算题（共 4 题，每题 10 分，共 40 分）

21. (本题 10 分)

解：两球相距很远，可视为孤立导体，互不影响。球上电荷均匀分布。设两球半径分别为 r_1 和 r_2 ，导线连接后的电荷分别为 q_1 和 q_2 ，而 $q_1 + q_2 = 2q$ ，则两球电

势分别是 $U_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1}$ ， $U_2 = \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2}$ 2 分

两球相连后电势相等， $U_1 = U_2$ ，则有

$$\frac{q_1}{r_1} = \frac{q_2}{r_2} = \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} = \frac{2q}{r_1 + r_2} \quad 3 \text{ 分}$$

由此得到 $q_1 = \frac{r_1 2q}{r_1 + r_2} = 6.67 \times 10^{-9} \text{ C}$ 1 分

$$q_2 = \frac{r_2 2q}{r_1 + r_2} = 13.3 \times 10^{-9} \text{ C} \quad 1 \text{ 分}$$

两球电势 $U_1 = U_2 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} = 6.0 \times 10^3 \text{ V}$ 3 分

22. (本题 10 分)

解: (1) \overline{AB} , \overline{CD} , \overline{EF} 三条直线电流在 O 点激发的磁场为零;

2 分

(2) $B_{BC} = \mu_0 I / (8R)$

3 分

$$B_{DB} = \mu_0 I / (6R)$$

3 分

$$\therefore B_0 = \frac{\mu_0 I}{6R} - \frac{\mu_0 I}{8R} = \frac{\mu_0 I}{24R}$$

1 分

方向为从 O 点穿出纸面指向读者。

1 分

23. (本题 10 分)

解: 大环中相当于有电流 $I = \omega(t) \cdot \lambda r_2$

2 分

这电流在 O 点处产生的磁感应强度大小

$$B = \mu_0 I / (2r_2) = \frac{1}{2} \mu_0 \omega(t) \lambda$$

2 分

以逆时针方向为小环回路的正方向,

$$\Phi \approx \frac{1}{2} \mu_0 \omega(t) \lambda \pi r_1^2$$

2 分

$$\therefore \varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{1}{2} \pi \mu_0 \lambda r_1^2 \frac{d\omega(t)}{dt}$$

$$i = \frac{\varepsilon_i}{R} = -\frac{\pi \mu_0 \lambda r_1^2}{2R} \cdot \frac{d\omega(t)}{dt}$$

2 分

方向: $d\omega(t)/dt > 0$ 时, i 为负值, 即 i 为顺时针方向。

1 分

$d\omega(t)/dt < 0$ 时, i 为正值, 即 i 为逆时针方向。

1 分

24. (本题 5 分)

解: 根据功能原理, 要作的功 $W = \Delta E$

根据相对论能量公式

$$\Delta E = m_2 c^2 - m_1 c^2$$

2 分

根据相对论质量公式 $m_2 = m_0 / [1 - (v_2 / c)^2]^{1/2}$

$$m_1 = m_0 / [1 - (v_1 / c)^2]^{1/2}$$

1 分

$$\therefore W = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}} - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} \right) = 4.72 \times 10^{-14} \text{ J} = 2.95 \times 10^5 \text{ eV}$$

2 分

25. (本题 5 分)

解: 若电子的动能是它的静止能量的两倍, 则:

$$mc^2 - m_e c^2 = 2m_e c^2$$

1 分

故:

$$m = 3m_e$$

1 分

由相对论公式

$$m = m_e / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$$

有

$$3m_e = m_e / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$$

解得

$$v = \sqrt{8}c / 3$$

1 分

德布罗意波长为: $\lambda = h / (mv) = h / (\sqrt{8}m_e c) \approx 8.58 \times 10^{-13} \text{ m}$

2 分