

# 广东工业大学试卷参考答案及评分标准（模拟题 A）

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	D	C	D	C	D	C	B	A	D	C

## 二、 填空题（共 10 题，每题 3 分，共 30 分）

11、 $\frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}d$  ,      12、 $R_A : R_B$  ,      13、 $Ed/2$  ,      14、 $\varepsilon_r C_0$  (1分);  $\varepsilon_r W_0$  (2分)

15、 $1:2$  ,      16、 $\sqrt{2}aIB$  ,      17、 $2v/\omega$  ,      18、 $22.6$ (或 $7.2\pi$ ) $J \cdot m^{-3}$  ,

19、 $\frac{hc}{\lambda}$ ;  $\frac{h}{\lambda}$ ;  $\frac{h}{c\lambda}$  ,      20、 $0.25$

## 三、 计算题（共 4 题，每题 10 分，共 40 分）

### 21. (本题 10 分)

解: (1) 在导体内作一高斯面 S, 由静电平衡条件可知:

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = (q_{\text{内}} + q) = 0, \text{ 所以有内表面电荷 } q_{\text{内}} = -q;$$

又由电荷守恒可知: 外表面上带电荷  $q_{\text{外}} = q + Q$ . 2 分

(2) 不论球壳内表面上的电荷是如何分布的, 因为任一电荷元离 O 点的距离都是 a, 所以由这些电荷在 O 点产生的电势为

$$U_{-q} = \frac{\int dq}{4\pi\varepsilon_0 a} = \frac{-q}{4\pi\varepsilon_0 a} \quad 3 \text{ 分}$$

(3) 球心 O 点处的总电势为分布在球壳内外表面上的电荷和点电荷 q 在 O 点产生的电势的代数和

$$U_O = U_q + U_{-q} + U_{Q+q} \quad 2 \text{ 分}$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a} + \frac{Q+q}{4\pi\epsilon_0 b} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 b} \quad 3 \text{ 分}$$

22. 解：两段圆弧在  $O$  处产生的磁感强度为：  $B_1 = \frac{\mu_0 I l_1}{4\pi R_1^2}$ ,  $B_2 = \frac{\mu_0 I l_2}{4\pi R_2^2}$  -----4 分

两段直导线在  $O$  点产生的磁感强度为：

$$B_3 = B_4 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R_1 \cos \frac{l_1}{2R_1}} \left[ -\sin \frac{l_1}{2R_1} + \sin \frac{l_2}{2R_2} \right] \text{-----4 分}$$

$$B = B_1 + B_3 + B_4 - B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R_1 \cos \frac{l_1}{2R_1}} \left[ -\sin \frac{l_1}{2R_1} + \sin \frac{l_2}{2R_2} \right] + \frac{\mu_0 I}{4\pi} \left( \frac{l_1}{R_1^2} - \frac{l_2}{R_2^2} \right) \text{---1 分}$$

方向  $\otimes$  -----1 分

### 23. (本题 10 分)

解：(1)  $n = \frac{N_1}{L} = 1000 (\text{匝}/\text{m})$

$$B = \mu_0 n I \quad 1 \text{ 分}$$

$$\Phi = a^2 \cdot B = a^2 \mu_0 n I \quad 1 \text{ 分}$$

$$\varepsilon = -N_2 \frac{d\Phi}{dt} = -N_2 a^2 \mu_0 n \frac{dI}{dt} = \pi^2 \times 10^{-1} \sin 100 \pi t \text{ (SI)} \quad 3 \text{ 分}$$

$$I_m = \varepsilon_m / R = \pi^2 \times 10^{-1} \text{ A} = 0.987 \text{ A} \quad 1 \text{ 分}$$

(2)  $M = \left| \frac{\varepsilon}{dI/dt} \right| = N_2 a^2 \mu_0 n = 0.314 (\text{mH})$

另解：  $M = \frac{\Psi_{21}}{I_1} = \frac{N_2 \Phi}{I} = N a^2 \mu_0 n = 0.314 (\text{mH}) \quad 3 \text{ 分}$

(3) 依据感生电场性质，中心处：  $E_i = 0 \quad 1 \text{ 分}$

### 24. (本题 5 分)

解：(1)  $E = mc^2 = m_e c^2 / \sqrt{1 - (v/c)^2} = 5.8 \times 10^{-13} \text{ J} \quad 2 \text{ 分}$

(2)  $E_{K0} = \frac{1}{2} m_e v^2 = 4.01 \times 10^{-14} \text{ J}$

$$E_K = mc^2 - m_e c^2 = [(1/\sqrt{1 - (v/c)^2}) - 1] m_e c^2 = 4.99 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$$\therefore E_{K0} / E_K = 8.04 \times 10^{-2} \quad 3 \text{ 分}$$

### 25. (本题 5 分)

解：  $E_K = p^2 / (2m_e) = (h/\lambda)^2 / (2m_e) \quad 3 \text{ 分}$

$$= 5.0 \times 10^{-6} \text{ eV} \quad 2 \text{ 分}$$