

## 广东工业大学试卷参考答案及评分标准 ( B )

课程名称: \_\_\_\_\_ 大 学物理 A(2) \_\_\_\_\_。

考试时间: 2006-2007 学年第 1 学期 \_\_\_\_\_)

### 一 选择题 (共30分)

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. (本题 3分)(4022)<br/>(C)</p> <p>2. (本题 3分)(4559)<br/>(B)</p> <p>3. (本题 3分)(5072)<br/>(C)</p> <p>4. (本题 3分)(1016)<br/>(C)</p> <p>5. (本题 3分)(1632)<br/>(C)</p> | <p>6. (本题 3分)(2448)<br/>(B)</p> <p>7. (本题 3分)(5676)<br/>(A)</p> <p>8. (本题 3分)(5158)<br/>(C)</p> <p>9. (本题 3分)(4185)<br/>(D)</p> <p>10. (本题 3分)(4194)<br/>(C)</p> |
|---|--|

### 二 填空题 (共30分)

- |   |     |
|---|-----|
| <p>11. (本题 3分)(4300)<br/><math>3.92 \times 10^{24}</math></p>   | 3 分 |
| <p>12. (本题 3分)(4331)<br/>400</p>  | 3 分 |
| <p>13. (本题 3分)(1049)<br/>0</p>  | 3 分 |
| <p>14. (本题 3分)(1382)<br/><math>\frac{1}{8\pi\epsilon_0 R}(\sqrt{2}q_1 + q_2 + \sqrt{2}q_3)</math></p> | 3 分 |
| <p>15. (本题 3分)(2027)<br/><math>9\mu_0 I/(4\pi a)</math></p>   | 3 分 |
| <p>16. (本题 3分)(2068)<br/><math>1.1 \times 10^{10}</math></p>  | 3 分 |
| <p>17. (本题 3分)(2614)<br/><math>5 \times 10^{-4} \text{ Wb}</math></p>                                 | 3 分 |

18. (本题 3分)(4740)

0.586

3 分

19. (本题 3分)(4524)

$h/(2m_e e U_{12})^{1/2}$

3 分

20. (本题 3分)(4632)

$1.33 \times 10^{-23}$

3 分

### 三 计算题 (共40 分)

21. (本题10分)(4107)

解: (1)  $A \rightarrow B$ :  $W_1 = \frac{1}{2}(p_B + p_A)(V_B - V_A) = 200 \text{ J}.$

$$\Delta E_1 = \nu C_V (T_B - T_A) = 3(p_B V_B - p_A V_A) / 2 = 750 \text{ J}$$

$$Q = W_1 + \Delta E_1 = 950 \text{ J}.$$

3 分

$B \rightarrow C$ :  $W_2 = 0$

$$\Delta E_2 = \nu C_V (T_C - T_B) = 3(p_C V_C - p_B V_B) / 2 = -600 \text{ J}.$$

$$Q_2 = W_2 + \Delta E_2 = -600 \text{ J}.$$

2 分

$C \rightarrow A$ :  $W_3 = p_A (V_A - V_C) = -100 \text{ J}.$

$$\Delta E_3 = \nu C_V (T_A - T_C) = \frac{3}{2}(p_A V_A - p_C V_C) = -150 \text{ J}.$$

$$Q_3 = W_3 + \Delta E_3 = -250 \text{ J}$$

3 分

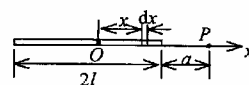
(2)  $W = W_1 + W_2 + W_3 = 100 \text{ J}.$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 100 \text{ J}$$

2 分

22. (本题10分)(1597)

解: 设坐标原点位于杆中心  $O$  点,  $x$  轴沿杆的方向, 如图所示. 细杆的电荷线密度  $\lambda = q / (2l)$ , 在  $x$  处取电荷元  $dq = \lambda dx = q dx / (2l)$ , 它在  $P$  点产生的电势为



$$dU_P = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0(l+a-x)} = \frac{q dx}{8\pi\epsilon_0 l(l+a-x)} \quad 5 \text{ 分}$$

整个杆上电荷在  $P$  点产生的电势

$$U_P = \frac{q}{8\pi\epsilon_0 l} \int_{-l}^l \frac{dx}{(l+a-x)} = \frac{-q}{8\pi\epsilon_0 l} \ln(l+a-x) \Big|_{-l}^l = \frac{q}{8\pi\epsilon_0 l} \ln\left(1 + \frac{2l}{a}\right) \quad 5 \text{ 分}$$

23. (本题 10分)(2357)

解: 设两圆线圈半径分别为  $R_1, R_2$ , 分别通以电流  $I_1, I_2$ . 则其中心处磁感强度

分别为:  $B_{10} = \frac{\mu_0 I_1}{2R_1}, B_{20} = \frac{\mu_0 I_2}{2R_2}$

已知  $B_{10} = B_{20}$ ,  $\therefore I_1 / I_2 = R_1 / R_2$  4 分

设外磁场磁感强度为  $\vec{B}$ , 两线圈磁矩  $\vec{p}_1$  和  $\vec{p}_2$  与  $\vec{B}$  夹角均为  $\alpha$ , 则两线圈所受力矩大小

$$M_1 = p_1 B \sin \alpha = \pi R_1^2 I_1 B \sin \alpha$$

$$M_2 = p_2 B \sin \alpha = \pi R_2^2 I_2 B \sin \alpha$$
 4 分

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{R_1^2 I_1}{R_2^2 I_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 = 8$$
 2 分

24. (本题 10分)(5152)

解: 先求长直导线与矩形线圈间的互感系数  $M$ , 若长直导线中通有电流  $I_1$ , 则空间的磁场分布为  $B = \mu_0 I_1 / (2\pi r)$ .

穿过矩形线圈的磁通为  $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi} \int_c^{c+a} \frac{1}{r} b dr$

$$= \frac{\mu_0 b I_1}{2\pi} \ln \frac{c+a}{a}$$
 3 分

互感系数  $M = \Phi / I_1 = \frac{\mu_0 b}{2\pi} \ln \frac{c+a}{a}$  3 分

当矩形线圈中通有变化的电流时, (设顺时针方向为电流的正方向, 长导线中的感应电动势以从下向上为正)长直导线中的感应电动势为

$$\mathcal{E} = -M \frac{dI}{dt} = -\frac{\mu_0 I_0 b \omega}{2\pi} \ln \frac{c+a}{a} \cos \omega t$$
 4 分