

2014 级大学物理 (I) (A 卷) 参考答案及评分标准

一、 选择题: (共 11 题, 每题 3 分, 共 33 分)

1、(A); 2、(C); 3、(D); 4、(C); 5、(A); 6、(D); 7、(C); 8、(A); 9、(D); 10、(A); 11、(B)

二、填空题 (共 10 题, 共 32 分)

1、 $16Rt^2$ (3 分)

2、 $v_0 + Ct^3/3$ (3 分)

3、 $M\omega_0/(M+2m)$ (3 分)

4、 c (3 分)

5、 $\frac{c\sqrt{K^2-1}}{K}$ (3 分)

6、 $q/\epsilon_0, 0, -q/\epsilon_0$ (各 1 分, 共 3 分)

7、1.6 (J) (3 分)

8、 $\mu_0 I, 0, 2\mu_0 I$ (各 1 分, 共 3 分)

9、顺时针, 顺时针 (各 2 分, 共 4 分)

10、向下, 向里 (各 2 分, 共 4 分)

三、计算题 (共 35 分)

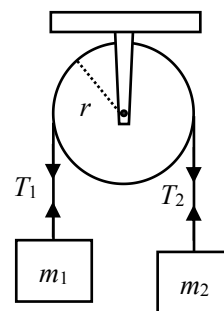
1、解 (共 10 分):

$$\begin{cases} m_1 g - T_1 = m_1 a & (2 \text{ 分}) \\ T_2 - m_2 g = m_2 a & (2 \text{ 分}) \\ T_1 r - T_2 r = J \alpha & (2 \text{ 分}) \\ a = r \alpha & (1 \text{ 分}) \end{cases}$$

解得: $\alpha = \frac{(m_1 - m_2)gr}{J + (m_1 + m_2)r^2}$ (1 分)

$$a = r\alpha = \frac{(m_1 - m_2)gr^2}{J + (m_1 + m_2)r^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\omega = \alpha t = \frac{(m_1 - m_2)grt}{J + (m_1 + m_2)r^2} \quad (1 \text{ 分})$$



2、解 (共 10 分):

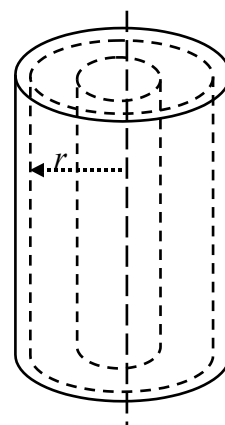
在 $a < r < b$, 作同轴圆柱面为高斯面, 有

$$\oint_s \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{1}{\epsilon_0} \Sigma q(\text{内}) \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{得: } E = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r L} \quad (1 \text{ 分})$$

内外导体柱面之间的电势差:

$$U = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_a^b \frac{Q}{2\pi L \epsilon_0} \frac{dr}{r} \quad (2 \text{ 分}) \quad U = \frac{Q}{2\pi L \epsilon_0} \ln \frac{b}{a} \quad (1 \text{ 分})$$

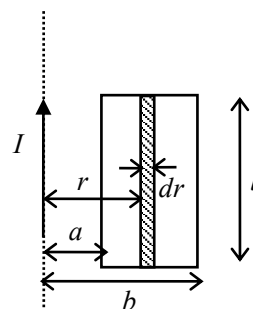
根据电容的定义: $C = \frac{Q}{U} = \frac{2\pi L \epsilon_0}{\ln \frac{b}{a}}$ (2 分)



电容存储的电场能量: $W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2 \ln \frac{b}{a}}{4\pi L \epsilon_0}$ (2分)

3、解 (共 10 分):

长直载流直导线周围的磁感强度为: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (2分)



t 时刻通过如图所示面积元的磁通量为: $d\Phi_m = B l dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} l dr$ (1分)

通过线框的磁通量为: $\Phi_m = \int_a^b d\Phi_m$ (2分)

$$= \int_a^b \frac{\mu_0 I}{2\pi r} l dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} l \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$
 (1分)

线框中的感应电动势为: $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi_m}{dt}$ (2分) (无负号不扣分)

$$= -\frac{\mu_0}{2\pi} l \ln\left(\frac{b}{a}\right) \frac{dI}{dt}$$
 (1分)

$$= -\frac{\mu_0 I_0 \omega}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right) \cos(\omega t)$$
 (1分)

4. 解 (共 5 分):

由: $E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-(v/c)^2}} = \gamma E_0$ (2分)

有: $\gamma = \frac{E}{E_0} = 30$ $v = 2.996 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (1分)

介子运动时的寿命: $\tau = \gamma \tau_0 = 30 \tau_0$ (1分)

介子运动时的距离: $s = v \tau = v \cdot 30 \tau_0 = 1.798 \times 10^4 \text{ m}$ (1分)

昆明理工大学理学院 物理系

2015 年 6 月 5 日