

2016 级大学物理（I）期末考试卷 A 卷评分标准

一、选择题（每小题 3 分，共 33 分）

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

二、填空题（共 10 题，共 32 分）

1、 $v_0 + Ct^3/3$ (3 分)

2、 25.6 m/s^2 (2 分)

0.8 m/s^2 (2 分)

3、 290 J (3 分)

4、 $-3\sigma/(2\epsilon_0)$ (1 分)

$-\sigma/(2\epsilon_0)$ (1 分)

$3\sigma/(2\epsilon_0)$ (1 分)

5、 $-q/(4\pi R_1^2)$ (3 分)

6、 $\mu_0 I$ (1 分)

0 (1 分)

$2\mu_0 I$ (1 分)

7、 $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \int_V \rho dV$ (2 分)

$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ (2 分)

8、 $\frac{1}{2} \omega L^2 B$ (3 分)

9、 0.075 m^3 (3 分)

10、 4 (3 分)

三、计算题（共 4 题，共 35 分）

1、解：由转动定律： $M = J\beta$

$$T_B R - T_A R = m_c R^2 \beta / 2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$m_B g - T_B = m_B a \quad (2 \text{ 分})$$

$$T_A = m_A a \quad (2 \text{ 分})$$

$$a = R\beta \quad (2 \text{ 分})$$

解上述 4 个联立方程，得：

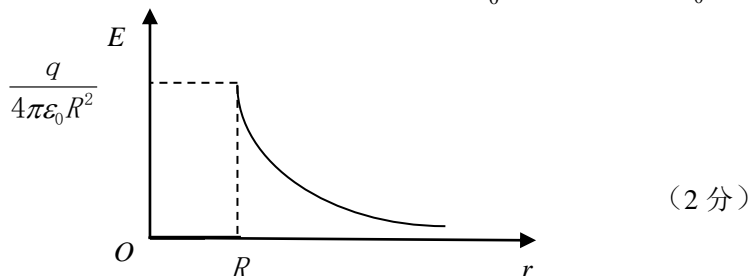
$$a = \frac{m_B g}{m_A + m_B + \frac{1}{2} m_C} \quad (2 \text{ 分})$$

2、解：作球心为中心、 r 为半径的球面为高斯面，利用高斯定律：

$$\oint_s \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \Sigma q \quad (2 \text{ 分})$$

(1) $r < R$ 时, 高斯面内不包括电荷, 所以: $E_1 = 0$; (2 分)

(2) $r > R$ 时, 利用高斯定律及对称性, 有: $4\pi r^2 E_2 = \frac{q}{\epsilon_0}$, 则 $E_2 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; (4 分)



3、解: O 处总磁感强度 $B = B_{ab} + B_{bc} + B_{cd}$, 方向垂直指向纸里 (2 分)

而 $B_{ab} = \frac{\mu_0 I}{4\pi d} (\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$

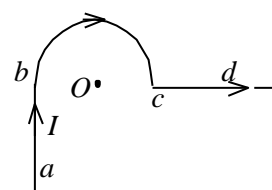
$\therefore \theta_1 = 0, \theta_2 = \frac{\pi}{2}, d = R$

$\therefore B_{ab} = \mu_0 I / (4\pi R)$ (2 分)

又 $B_{bc} = \mu_0 I / (4R)$ (2 分)

因 O 在 cd 延长线上 $B_{cd} = 0$, (2 分)

因此 $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} + \frac{\mu_0 I}{4R} = 2.1 \times 10^{-5} \text{ T}$ (2 分)



4、解: 据相对论动能公式 $E_K = mc^2 - m_0 c^2$

得 $E_K = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1-(v/c)^2}} - 1 \right)$ 即 $\frac{1}{\sqrt{1-(v/c)^2}} - 1 = \frac{E_K}{m_0 c^2} = 1.419$

解得 $v = 0.91c$ (3 分)

平均寿命为 $\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1-(v/c)^2}} = 5.31 \times 10^{-8} \text{ s}$ (2 分)

大学物理教研室

2017 年 6 月 1 日