

一、填空题 (共 56 分, 每空 2 分)

1、 $\underline{-3\pi\vec{j}}$ 、 $\underline{2\pi^3\vec{i}}$ 、 $\underline{0}$ 、 $\underline{2\pi^2}$ 、 $\underline{-12\pi\vec{j}}$ 、 $\underline{0}$

2、 $\underline{\frac{3\sqrt{2}g}{4l}}$ 、 $\underline{\sqrt{\frac{3\sqrt{2}g}{2l}}}$

3、 $\underline{\frac{1}{24}mL^2}$ 、 $\underline{\frac{1}{12}mL^2}$

4、 $\underline{\frac{2\pi}{3}(s)}$ 、 $\underline{8cm}$

5、 $\underline{\frac{v_0}{\sqrt{gl}}}$ 、 $\underline{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$ 、 $\underline{-\frac{\pi}{2}}$ 、 $\underline{\frac{\pi}{6}\sqrt{\frac{l}{g}}}$

6、 $\underline{-0.05m}$ 、 $\underline{\frac{\sqrt{3}\pi}{40}}$

7、 $\underline{y_1 = 0.1\cos\left[2\pi\left(\frac{35t}{6} - \frac{7x}{12}\right) - \frac{\pi}{3}\right]}$ 、 $\underline{y_2 = 0.1\cos\left[2\pi\left(\frac{35t}{6} + \frac{7x}{12}\right) + \frac{\pi}{3}\right]}$

8、 $\underline{5.654 \times 10^{-21} J}$ 、 $\underline{426 m/s}$ 、 $\underline{9.34 \times 10^{-8} m}$

9、 $\underline{\frac{2}{3v_0}}$ 、分子速率在 $(0, v_0)$ 区间内的分子数、 $\underline{\frac{7}{9}v_0}$ 、

10、 $\underline{250J}$ 、 $\underline{350J}$

三、计算题: (共 44 分)

1. (1) 碰撞中角动量守恒

$$mv_1 \frac{l}{2} = mv_2 \frac{l}{2} + \frac{1}{3} Ml^2 \omega \quad (7 \text{ 分})$$

$$\omega = 3.6 \text{ rad/s}$$

(2) 碰撞后能量守恒

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} Ml^2 \omega^2 = Mg \frac{l}{2} (1 - \cos \theta) \quad (7 \text{ 分})$$

$$\theta = \arccos 0.784$$

2. (16 分)

$$(1) y_1 = 0.1 \cos 2\pi \left(t - \frac{x}{10} \right) \quad 0 \leq x \leq 15 \quad (6 \text{ 分})$$

$$(2) y_2 = 0.1 \cos \left[2\pi \left(t + \frac{x}{10} \right) + \pi \right] \quad x \leq 15 \quad (6 \text{ 分})$$

(3) 节点位置: $x = 0, 5, 10, 15(m)$, 波腹位置 $x = 2.5, 7.5, 12.5, 17.5(m)$ (4 分)

3 (14 分)

$$p_a = 10^5 \text{ pa}, V_a = 0.1 \text{ m}^3, T_a = 240 \text{ K}; \quad (1 \text{ 分})$$

$$(1) p_b = 10^5 \text{ pa}, V_b = 0.8 \text{ m}^3, T_b = 1920 \text{ K}; \quad (2 \text{ 分})$$

$$p_c = 3.12 \times 10^3 \text{ pa}, V_c = 0.8 \text{ m}^3, T_c = 60 \text{ K}; \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q_{ab} = 5 \times 2.5 R \times \Delta T = 1.745 \times 10^5 \text{ J}; \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) Q_{bc} = 5 \times 1.5 R \times \Delta T = -1.159 \times 10^5 \text{ J}; \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q_{ca} = 0; \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 33.58\% \quad (4 \text{ 分})$$

任课教师签名:

王培

日期: 2018.6.4