江西理工大学《大学物理》(下)试题 B8 卷参考答案

一、选择:（每题 2 分,共 20 分）

1.B 2. C 3.D 4.C 5.B 6.C 7.B 8.A 9. A 10. C

二、填空:（ 每题 3 分，共 30 分）

1. 625nm

2. $\theta = 1\times10^{-4}\ rad$

3. $\frac{3}{2}kT$; 0; $\frac{3}{2}kT$

4. $\frac{1}{3^{\gamma}}P_0$

5. $\frac{2}{i+2}$

6. 3Hz

7. 0.29mm

8. $\frac{2}{3}N$

9. $y = 0.05\cos[2\pi(t-\frac{x}{10})-\frac{\pi}{2}]m$

10. 0.5m/s

三、计算题（每题 10 分 共 40 分）

1. 解（1） $a\sin\varphi = (2k+1)\frac{1}{2}\lambda;(k=1,2....)$ 3'

$$x_k = f\varphi = \frac{2k+1}{2a}\lambda f\ (k=1,2....)$$

$$\lambda = \frac{2ax_k}{(2k+1)f} = \frac{2ax_2}{5f} = 1.2\times10^{-7}m = 120nm$$ 3'

（2） $\Delta\theta_0 = \frac{2\lambda}{a} = 1.2\times10^{-3}rad$ 2'

（3） $\varphi_1 = \frac{3\lambda}{2a} = 9\times10^{-4}rad$ 2'

2. 解： $\delta_1 = 2n_2e + \frac{\lambda_1}{2} = (2k_1+1)\frac{\lambda_1}{2}$ 3'

$$\delta_2 = 2n_2e + \frac{\lambda_2}{2} = (2k_2+1)\frac{\lambda_2}{2}$$

$\therefore 2n_2e = k_1\lambda_1\ \ 2n_2e = k_2\lambda_2$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{6}{5}$$ 2'

得: $k_1 = 6$ $\boldsymbol{k_2 = 5}$ 3'

$$e = \frac{k_2\lambda_2}{2n_2} = 625nm$$ 2'

3、解（1）$\Delta\varphi = \varphi_P - \varphi_Q - 2\pi \cdot \dfrac{r_P - r_Q}{\lambda}$

$$= 0 - 2\pi \cdot \frac{\frac{3}{2}\lambda}{\lambda} = -3\pi\,, \qquad 2'$$

所以 $A' = 0$。 $2'$

（2） 设此点距 P 为 x

$$\Delta\varphi = \varphi_P - \varphi_Q - 2\pi \cdot \frac{r_P - r_Q}{\lambda}$$

$$= 0 - 2\pi \frac{x - (\frac{3\lambda}{2} - x)}{\lambda} = 2\pi(\frac{3}{2} - \frac{2x}{\lambda}) \qquad 2'$$

干涉加强，则 $\Delta\phi = 2k\pi$，即 $x = \dfrac{3-2k}{4}\lambda$。 $2'$

取 $k = -1, 0, 1$，可分别得 $x = \dfrac{5\lambda}{4}, \dfrac{3\lambda}{4}, \dfrac{\lambda}{4}$。 $2'$

4. 解：(1) a→b 等压膨胀

$Qab = 2 \cdot \dfrac{5}{2} R\Delta T = \dfrac{5}{2} P\Delta V = \dfrac{5}{2} \times 3 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^3 J$ 吸热 2'

$\mathrm{b} \to \mathrm{c}$等容降压$\mathrm{Q_{bc}} = 2 \cdot \dfrac{3}{2}\mathrm{R}\Delta\mathrm{T} = \dfrac{3}{2}\mathrm{V}\Delta\mathrm{P} = -1.2 \times 10^3\mathrm{J}$ 放热 $2'$

$c \to a,\ Q_{ca} = A_{ca} + \Delta E_{ca} = \dfrac{1}{2}(P_a + P_c)(V_a - V_c) + 2 \bullet \dfrac{3}{2} R(T_a - T_c)$

$= \dfrac{1}{2}(P_a + P_c)(V_a - V_c) + \dfrac{3}{2}(P_a V_a - P_c V_c)$ 放热 3'

$= -400 + 300 = -100(J)$

(2) $A = \sum Q = 200J$ $3'$

5、解:（1）$v_{\max} = \omega A$ ，$\omega = \dfrac{v_{\max}}{A} = 400 rad/s$ 2 分

$t = 0$ 时，$\begin{matrix} x_0 = 0, \\ v_0 < 0 \end{matrix}$ $\varphi_0 = \pi/2$ 2分

$x = 1.0 \times 10^{-2} \cos(400t + \dfrac{\pi}{2})\mathrm{m}$ 2分

（2） $E = E_k = \dfrac{1}{2} m v_{\max}^2 = 0.8$ J 2 分

（3） $E_p = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k(\frac{A}{2})^2 = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{4}E = 0.2J$　　1 分

$$E_k = E - E_p = \frac{3}{4}E = 0.6J$$　　1 分