

## 09 级大学物理 (II) (A 卷) 参考答案及评分标准

### 一、选择题: (共 12 题, 每题 3 分, 共 36 分)

- 1、(C); 2、(D); 3、(D); 4、(C); 5、(A); 6、(B); 7、(A); 8、(A);  
9、(B); 10、(D); 11、(C); 12、(A)

### 二、填空题 (共 11 题, 共 34 分)

- |                        |       |  |                 |
|------------------------|-------|--|-----------------|
| 1、熵增加                  | (3 分) | 8、 $\frac{2}{a} \sin^2 \frac{n\pi x}{a}$ | (3 分)           |
| 2、 $\lambda/2$         | (3 分) | 9、 $h/a$                                 | (3 分)           |
| 3、上移                   | (3 分) | 10、 $\geq$                               | (3 分)           |
| 4、4; 1; 暗              | (3 分) | 11、10; 3                                 | (每空 2 分, 共 4 分) |
| 5、 $\lambda/(2n_2)$    | (3 分) |  |                 |
| 6、1: 2                 | (3 分) |  |                 |
| 7、 $N\lambda/[2(n-1)]$ | (3 分) |  |                 |

### 三、计算题 (共 3 题, 每题 10 分, 共 30 分)

#### 1、解:

(1) 设  $c$  状态的体积为  $V_2$ , 由于  $a$ 、 $c$  两状态的温度相同, 故  $p_1V_1 = p_1V_2/4$   
 $\therefore V_2 = 4V_1$  (1 分)

而在  $a \rightarrow b$  等容过程中功:  $W_1 = 0$  (1 分)

在  $b \rightarrow c$  等压过程中功:  $W_2 = p_1(V_2 - V_1)/4 = p_1(4V_1 - V_1)/4 = 3p_1V_1/4$  (2 分)

在  $c \rightarrow a$  等温过程中功:  $W_3 = p_1V_1 \ln(V_1/V_2) = -p_1V_1 \ln 4$  (2 分)

$\therefore W = W_1 + W_2 + W_3 = (\frac{3}{4} - \ln 4)p_1V_1$  (1 分)

(2) 循环过程  $\Delta E = 0$ ,  $Q = W$  (2 分)

所以:  $Q = W = (\frac{3}{4} - \ln 4)p_1V_1$  (1 分)

#### 2、解:

由图可得: 波长  $\lambda = 0.40$  (m), 振幅为  $A = 0.04$  (m) (1 分)

$\therefore \lambda = uT$ ,  $\therefore T = \frac{\lambda}{u} = \frac{0.4}{0.08} = 5(s)$ ,  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{5}$  (rad/s) (1 分)

$t=0$  时, 原点  $O$  处质点处在平衡位置, 将要向正的最大位移方向运动, 可得

$O$  点的初相位为  $\varphi_o = -\frac{\pi}{2}$  (2 分)

(1) 该波的表达式 (波函数) 为

$$y = A \cos[\omega(t - \frac{x}{u}) + \varphi_o] \quad (2 分)$$

$$= 0.04 \cos\left[\frac{2\pi}{5}\left(t - \frac{x}{0.08}\right) - \frac{\pi}{2}\right](m) \quad (1 \text{ 分})$$

(2)  $x=0.20$  代入上式得 P 处质点的振动方程

$$y = 0.04 \cos\left[\frac{2\pi}{5}\left(t - \frac{0.2}{0.08}\right) - \frac{\pi}{2}\right] \quad (2 \text{ 分})$$

$$= 0.04 \sin(0.4\pi t)(m) \quad (1 \text{ 分})$$

3、解：由于衍射角度很小， $\sin\varphi \approx \tan\varphi$

$$(1) \text{ 中央明纹的宽度： } l_0 = 2f \tan \varphi = 2f \frac{\lambda_1}{a} = 4\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{一级明纹的宽度： } l = l_0 / 2 = f \frac{\lambda_1}{a} = 2\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 单缝衍射明纹满足： } a \sin \varphi = (2k+1) \frac{\lambda}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对于 } \lambda_1 = 400\text{nm}, \quad \sin \varphi_1 = 3 \frac{\lambda_1}{2a}, \quad x_1 = f \tan \varphi_1 = 3 \frac{f\lambda_1}{2a} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对于 } \lambda_2 = 760\text{nm}, \quad \sin \varphi'_1 = 3 \frac{\lambda_2}{2a}, \quad x'_1 = f \tan \varphi'_1 = 3 \frac{f\lambda_2}{2a} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x'_1 - x_1 = 3 \frac{f}{2a} (\lambda_2 - \lambda_1) = 2.7\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 谱线的光栅方程 } d \sin \theta = k\lambda \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对于 } \lambda_1 = 400\text{nm}, \quad \sin \varphi_1 = \frac{\lambda_1}{d}, \quad x_1 = f \tan \varphi_1 = \frac{f\lambda_1}{d} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对于 } \lambda_2 = 760\text{nm}, \quad \sin \varphi'_1 = \frac{\lambda_2}{d}, \quad x'_1 = f \tan \varphi'_1 = \frac{f\lambda_2}{d} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x'_1 - x_1 = \frac{f}{d} (\lambda_2 - \lambda_1) = 18\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

昆明理工大学理学院 物理系

2010 年 12 月 21 日