

## 2021 级大学物理 A (2) 期末考试 A 卷参考答案及评分标准

### 一、选择题 (每题 3 分, 共 33 分)

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

### 二、填空题 (共 32 分)

1、1:1, 1: 4

2、 $\int_{v_0}^{\infty} Nf(v)dv$  ,  $\int_{v_1}^{v_2} f(v)dv$

3、500, 600

4、 $y = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi t - \pi x - \frac{\pi}{3})$  m

5、0, 0,  $\sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_0 \cos \omega(t - \frac{x}{c})$

6、6mm

7、120nm

8、450nm

9、 $h\frac{c}{\lambda} - W$  ,  $\frac{hc}{e\lambda} - \frac{W}{e}$  ,  $\frac{hc}{W}$

10、10, 3

### 三、计算题 (共 3 题, 共 30 分)

1、【解】:  $A \rightarrow B$  过程  $Q_{AB} = W_{AB} = RT_A \ln \frac{V_B}{V_A}$  (1 分)

$B \rightarrow C$  过程  $W_{BC} = 0$  , (1 分)

$C \rightarrow A$  过程  $Q_{CA} = 0$  ,  $W_{CA} = -C_V(T_A - T_C)$  (1 分)

$B \rightarrow C$  等容  $V_B = V_C$  ,  $C \rightarrow A$  绝热过程  $T_A V_A^{\gamma-1} = T_C V_C^{\gamma-1}$  (1 分)

$$C_V = \frac{5}{2}R, \quad \gamma = \frac{7}{5} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\ln \frac{V_B}{V_A} = \frac{5}{2} \ln \frac{T_A}{T_C} \quad (2 \text{ 分})$$

$$W = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = \frac{5}{2}RT_A \ln \frac{T_A}{T_C} - \frac{5}{2}R(T_A - T_C) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{W}{Q_{AB}} = 1 - \frac{T_A - T_C}{T_A \ln(T_A/T_C)} \quad (2 \text{ 分})$$

2、【解】：(1) 以  $O$  点为坐标原点. 由图可知, 该点振动初始条件为

$$y_0 = A \cos \phi = 0, \quad v_0 = -A\omega \sin \phi < 0$$

所以  $\phi = \frac{1}{2}\pi$  (2 分)

$O$  点的振动方程为:  $y = A \cos(\omega t + \frac{1}{2}\pi)$  (2 分)

(2) 波的表达式为  $y = A \cos[\omega t - (\omega x/u) + \frac{1}{2}\pi]$  (2 分)

(3)  $x = \lambda/8$  处振动方程为

$$y = A \cos[\omega t - (2\pi\lambda/8\lambda) + \frac{1}{2}\pi] = A \cos(\omega t + \pi/4) \quad (2 \text{ 分})$$

(4)  $\frac{dy}{dt} = -\omega A \sin(\omega t - 2\pi x/\lambda + \frac{1}{2}\pi)$

$t = 0$ ,  $x = \lambda/8$  处质点振动速度

$$\frac{dy}{dt} = -\omega A \sin[(-2\pi\lambda/8\lambda) + \frac{1}{2}\pi] = -\sqrt{2}A\omega/2 \quad (2 \text{ 分})$$

3、【解】：(1) 设  $\begin{cases} \sin \varphi_k = 0.2 \\ \sin \varphi_{k+1} = 0.3 \end{cases}$  则有  $\begin{cases} (a+b)\sin \varphi_k = k\lambda \\ (a+b)\sin \varphi_{k+1} = (k+1)\lambda \end{cases}$  得  $\frac{k}{k+1} = \frac{2}{3}$ ,  $k = 2$

$$(a+b) = \frac{2\lambda}{\sin \varphi_k} = 6 \times 10^{-6} m \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 第四级为缺级, 则有  $\begin{cases} a \sin \varphi_4 = k'\lambda \\ (a+b) \sin \varphi_4 = 4\lambda \end{cases}$  得  $\frac{a}{a+b} = \frac{k'}{4}$

取  $k' = 1$ , 则  $a = \frac{a+b}{4} = 1.5 \times 10^{-6} m$  (3 分)

(3) 由  $(a+b) \sin \frac{\pi}{2} = k_{\max} \lambda$  得:  $k_{\max} = \frac{a+b}{\lambda} = 10$

$$\text{又由} \begin{cases} a \sin \varphi = k' \lambda \\ (a+b) \sin \varphi = k \lambda \end{cases} \quad \text{得: } k' = \frac{a}{a+b} k = \frac{k}{4}$$

当  $k' = \pm 1, \pm 2$  时,  $k = \pm 4, \pm 8$  为缺级, 又第 10 级明纹呈现在无限远处

实际呈现的级数为:  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 5, \pm 6, \pm 7, \pm 9$ , 共八级 (3 分)

#### 四、简答题 (共 5 分)

**【答】**: 一条规律得 2 分, 写出 3 条规律即满分。