

2021 级大学物理 B (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、C 2、A 3、C 4、C 5、B 6、D
7、D 8、B 9、D 10、B 11、D

二、填空题 (共 32 分)

1、5:3; 10:3

2、 $\int_{v_0}^{\infty} Nf(v)dv$, $\int_0^{v_0} f(v)dv$

3、AM, AM 和 BM

4、4, $8\pi \times 10^{-2}$, $\frac{\pi}{6}$

5、10cm

6、 $y = A \cos[\omega(t - \frac{x-l}{u}) + \phi_0]$

7、 $\frac{4\pi e}{\lambda} + \pi$

8、 $500nm$, 2

9、 $\frac{9}{4}I_1$

10、5

三、计算题 (共 3 题, 每题 10 分, 共 30 分)

1、【解】: $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{300}{400} = 25\% = \frac{W}{W + Q_{\text{放}}}$ $Q_{\text{放}} = 30000 J$ (4 分)

同理 $\eta' = \frac{W'}{W' + Q_{\text{放}}}$

因两循环都工作在相同的二绝热线之间, 所以 $Q_{\text{放}}' = Q_{\text{放}} = 30000 J$ (2 分)

$\eta' = \frac{20000}{20000 + 30000} * 100\% = 40\%$ $\eta' = 1 - \frac{T_2}{T_1'} = 40\%$ (2 分)

$T_1' = 500K = 227^\circ C$ (2 分)

也可不算 $Q_{\text{放}}$ 直接由 $\frac{W}{Q_{\text{放}}} = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$ 和 $\frac{W'}{Q_{\text{放}}'} = \frac{T_1' - T_2}{T_2}$ $Q_{\text{放}}' = Q_{\text{放}}$ (各 2 分)

解得 $T_1' = T_2 + \frac{W'}{W}(T_1 - T_2) = 300 + \frac{10000}{5000} \times 100 = 500K = 227^\circ C$ (2 分)

$$\eta' = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 40\% \quad (2 \text{ 分})$$

2、【解】：(1) 由振动曲线可知 $T = 4 \text{ s}$ 、P 处质点初相位 $\varphi_p = \pi$ (2 分)

P 处质点的振动方程为 $y_p = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \pi)$ (2 分)

(2) 由波向 O_x 负方向传播得波的表达式为 $y = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{x-d}{\lambda}2\pi + \pi)$ (3 分)

把 $d = \frac{\lambda}{3}$ 代入有 $y = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{2\pi x}{\lambda} + \frac{\pi}{3})$ (1 分)

(3) 把 $x = 0$ 代入波的表达式得 O 处质点的振动方程为 $y = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{3})$ (2 分)

3、【解】：(1) 由光栅衍射方程： $d \sin \varphi = k\lambda$ ， $d = \frac{k\lambda}{\sin \varphi}$ ，

$$d = \frac{2 \times 600 \text{ nm}}{\sin 30^\circ} = 2.4 \times 10^{-6} \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

光栅衍射缺级级数满足： $k = \frac{d}{a}k'$ (2 分)

如果第三级谱线缺级，透光缝可能的最小宽度：

$$a = \frac{d}{k} = \frac{2.4 \mu\text{m}}{3}， a = 0.8 \times 10^{-6} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 屏幕上光栅衍射谱线的可能最大级数： $d \sin 90^\circ = k\lambda$ ， $k = \frac{d}{\lambda}$ ，

$k = 4$ (该衍射条纹不可能观测到)。 (2 分)

屏幕上光栅衍射谱线的缺级级数： $k = \pm 3$

屏幕上可能出现的全部主极大的级数： $\pm 2, \pm 1, 0$ ，共 5 个条纹 (2 分)

四、简答题（共 1 题，共 5 分）

【答】： 一条规律得 2 分，写出 3 条规律即满分。