

2017 级《大学物理 光学、热学与近代物理》参考答案

一. 选择题 (30 分)

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

二. 填空题 (30 分)

1	450		6	4.0×10 ⁻⁸	
2	2d/N		7	(2)	250
3	10		8	m _e c ² / 4	
4	5kT/2	1250MRT	9	2.5	4.0×10 ¹⁴
5	25%		10	6	97.5

三. 判断题 (10 分)

×	√	√	×	×
---	---	---	---	---

四. 计算题

1. (10 分)

解: (1) 原来中央明纹处: $r_2 - r_1 = 0$

盖片后原中央明纹处 $\Delta = (r_2 - h + nh) - r_1 = (n-1)h = k\lambda = 3\lambda$

$$h = \frac{3\lambda}{n-1} = \frac{3 \times 480 \times 10^{-9}}{1.4-1} = 3.6 \times 10^{-6} \text{ m} \quad (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 相邻明纹间距为 } \Delta x = \frac{D}{d} \lambda = \frac{1.2 \times 480 \times 10^{-9}}{0.5 \times 10^{-3}} = 1.152 \text{ mm} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 条纹向下移动 (2 分)

(4) 新中央明纹坐标为 $x = -3\Delta x = -3.456 \text{ mm}$ (3 分)

2. (10 分)

解: (1) 因为第二级主极大的衍射角为 30° , 根据光栅方程可得

$$d \sin 30^\circ = 2\lambda \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{光栅常数为 } d = 2400 \text{ nm} = 2.4 \times 10^{-6} \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由缺级条件可求得透光缝最小宽度为:

$$a = d / 3 = 0.8 \times 10^{-6} \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 根据光栅方程可得衍射角为 90° 时, $k = d / \lambda = 4$,

$$\text{因此 } k_{\max} = 3 \quad (2 \text{ 分})$$

考虑第三级缺级, 所以能看到 $0, \pm 1, \pm 2$ (2 分)

3. (10 分)

$$\text{解: (1) } Q_{BC} = \nu \frac{7}{2} R(T_C - T_B) = \frac{7}{2} (p_C V_C - p_B V_B) = -700 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q_{CA} = \nu \frac{5}{2} R(T_A - T_C) = \frac{5}{2} (p_A V_A - p_C V_C) = 750 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\begin{aligned} Q_{AB} &= \nu \frac{5}{2} R(T_B - T_A) + \frac{1}{2} (p_B + p_A)(V_B - V_A) \\ &= \frac{5}{2} (p_B V_B - p_A V_A) + \frac{1}{2} (p_B + p_A)(V_B - V_A) = 250 \text{ J} \end{aligned} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 循环过程的功为 PV 图上过程曲线所围的面积, $A=300 \text{ J}$ (3 分)