

$$\tilde{U}(x, y) = \tilde{U}_1(x, y) + \tilde{U}_0(x, y) + \tilde{U}_2(x, y)$$

$$\tilde{U}(x, y) = 2A_1(1 + \cos(kx \sin \theta)) \quad 5 \text{ 分}$$

干涉强度的分布

$$I(x, y) = \tilde{U}\tilde{U}^*$$

$$\text{若 } f = \frac{\sin \theta}{\lambda}, \text{ 则}$$

$$I(x, y) = 4I_1 + 8I_1 \cos 2\pi f x + 4I_1 \cos^2 2\pi f x \quad 5 \text{ 分}$$

讨论：(略) 5 分

五、解：

$$I(\theta) \propto \left(\frac{\sin \frac{\pi a \sin \theta}{\lambda}}{\frac{\pi a \sin \theta}{\lambda}} \right)^2 \left(1 + \cos \frac{\pi d \sin \theta}{\lambda} \right) \quad (6 \text{ 分})$$

衍射花样为缝宽为 a 的强度衍射因子与间距为 d 的双缝强度干涉因子的乘积；
(2 分)

- i. 衍射花样为缝宽为 a 的单缝衍射因子与间距为 $2a$ 的双缝干涉因子的乘积，中心处为主极大，主极大的半角宽为单缝零级亮斑半角宽的 $1/2$ ，亮斑角宽度为原单缝的 $1/2$ ，原单缝次极强处均为暗斑位置，如图所示 (略) (4 分)
- ii. 衍射花样为缝宽为 $2a$ 的单缝衍射图 (2 分)
- iii. P_1/P_2 的衍射花样与 I 一致； (2 分)
 $P_1 \perp P_2$ 的衍射花样与缝宽为 a 的单缝衍射图一致 (2 分)
 $P_1 P_2$ 的夹角为 60° 的衍射花样由以上 2 个图按比例叠加 (2 分)

六、解：

线偏振光可以看成为右旋和左旋圆偏振光的合成； (5 分)

部分偏振光也可以看成一强度为 $2I_{\min}$ 自然光与强度为 $(I_{\max} - I_{\min})$ 的线偏振光的混合。
(5 分)

七、解：

利用瑞利散射定律 (即：散射光强与波长的 4 次方成反比) 表明：短波散射效应强于长波散射； (2 分)

紫光 400nm 几乎是红光 800nm 的 16 倍 (2 分)

昼间头顶的晴空是蓝色原因：短波散射光富集而呈蓝色； (2 分)

旭日和夕阳是红色的原因：直射阳光中剩余较多的长波成分而呈红色； (2 分)

如果地球上没有大气，昼夜的天空背景将是黑颜色。 (2 分)