

* Phần c

Câu 1:

$$\lambda = 0,5 \mu\text{m}$$

$$R = b = 1\text{m}$$

$$d = 0,2\text{cm} \Rightarrow r_k = 0,1\text{cm}$$

+1) Số' đ'oi cầu mà lỗ tròn bán kính $r_k = 0,1\text{cm}$ chứa được:

$$r_k = \sqrt{\frac{KRb\lambda}{R+b}}$$

$$\Rightarrow K = \frac{r_k^2(R+b)}{R \cdot b \cdot \lambda} = \frac{(0,1 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (1+1)}{1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}} = 4$$

Vì K chẵn nên tâm nhiễu xạ là vân tối'+1) Để' tâm nhiễu xạ sáng nhất, bán kính lỗ tròn phải bằng bán kính đ'oi cầu thứ 1 ($K=1$)

$$r_1 = \sqrt{\frac{Rb\lambda}{R+b}} = \sqrt{\frac{0,5 \cdot 10^{-6}}{2}} = 5 \cdot 10^{-4}(\text{m})$$

+1) Để' tâm nhiễu xạ tối nhất, bán kính lỗ tròn phải bằng bán kính đ'oi cầu thứ 2 ($K=2$)

$$r_2 = \sqrt{\frac{KRb\lambda}{R+b}}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}}{\sqrt{2}} = 7,07 \cdot 10^{-4}(\text{m})$$

Câu 2:

$$R = \infty$$

$$\lambda = 0,5 \mu\text{m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$k = 5$$

Bán kính của 5 đới cầu Fresnel đầu tiên:

$$r_5 = \sqrt{\frac{k R b \lambda}{R+b}} = \sqrt{\frac{k b \lambda}{1+\frac{b}{R}}}$$

$$= \sqrt{k b \lambda} = \sqrt{5 \cdot 1,05 \cdot 10^{-6}}$$

$$= 1,58 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

Câu 3:

$$R = 1 \text{ m}$$

$$b = 1,25 \text{ m}$$

Khi lỗ tròn có bán kính $r_1 = 1 \text{ mm}$ thì lỗ tròn chứa k đới cầu, bán kính lỗ tròn bằng bán kính đới cầu thứ k :

$$r_1 = r_k = \sqrt{\frac{k R b \lambda}{R+b}} \Rightarrow k \cdot \lambda = \frac{r_k^2 \cdot (R+b)}{R b} = 1,8 \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

Khi lỗ tròn có bán kính $r_2 = 1,29 \text{ mm}$ thì lỗ tròn chứa $k+2$ đới cầu, bán kính lỗ tròn bằng bán kính đới cầu thứ $k+2$:

$$r_2 = r_{k+2} = \sqrt{\frac{(k+2) R b \lambda}{R+b}}$$

$$\Rightarrow (k+2) \lambda = \frac{r_{k+2}^2 \cdot (R+b)}{R b} = 2,995 \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

$$\text{Lấy } (2) - (1) \Rightarrow 2\lambda = 1,195 \cdot 10^{-6}$$

$$\Rightarrow \lambda = 0,5975 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}$$

Date: . . .

No: . . .

Câu 4:

$$\lambda = 0,6 \mu\text{m}$$

Đĩa tròn đặt chính giữa nguồn sáng và màn quan sát
nên: $R = b = \frac{x}{2}$

Đề tâm nhiễu xạ có độ sáng gần giống như khi chưa
đặt đĩa cầu thì bán kính đĩa cầu bằng bán kính
đĩa cầu thứ 1:

$$r_1 = \sqrt{\frac{kRb\lambda}{R+b}}$$

$$\Rightarrow 0,5 \cdot 10^{-3} = \sqrt{\frac{x^2 \cdot 0,6 \cdot 10^{-6}}{4x}}$$

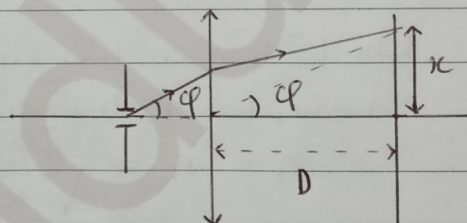
$$\Rightarrow x = \frac{(0,5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 4}{0,6 \cdot 10^{-6}} \approx 1,67 \text{ (m)}$$

Câu 5:

$$\lambda = 0,6 \mu\text{m}$$

$$b = 0,1 \text{ mm}$$

$$D = 1 \text{ m}$$



a) Gọi φ là góc nhiễu xạ ứng với cực tiểu bậc nhất
 $\sin \varphi = \frac{\lambda}{b}$

Đặt x là khoảng cách từ cực tiểu bậc nhất đến đỉnh cực
đại trung tâm

$$\tan \varphi = \frac{x}{D}$$

Vì φ rất nhỏ nên $\sin \varphi \approx \tan \varphi$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{b} = \frac{x}{D}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\lambda D}{b} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

Độ rộng cực đại trung tâm: $2x = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 0,012 \text{ (m)}$

Date: . . .

No: . . .

b)

Vị trí cực tiểu bậc nhất:

$$x = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Số vân tối trên màn:

$$-1 \leq \sin \varphi_T \leq 1$$

$$\Leftrightarrow -1 \leq k \frac{\lambda}{b} \leq 1$$

$$\Leftrightarrow -\frac{b}{\lambda} \leq k \leq \frac{b}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow$$

Câu 6:

$$\varphi = 41^\circ$$

$$\lambda_1 = 0,6563 \mu\text{m}$$

$$\lambda_2 = 0,4102 \mu\text{m}$$

$$k \leq 10$$

Các vân sáng giao thoa trùng nhau
 \Rightarrow góc nhiễu xạ trùng nhau

$$\varphi_{s_1} = \varphi_{s_2}$$

$$\Rightarrow \sin \varphi_{s_1} = \sin \varphi_{s_2}$$

$$\Rightarrow k_1 \frac{\lambda_1}{d} = k_2 \frac{\lambda_2}{d}$$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,4102 \cdot 10^{-6}}{0,6563 \cdot 10^{-6}} = \frac{5}{8}$$

$$\text{mà } k \leq 10 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5 \\ k_2 = 8 \end{cases}$$

Chu kỳ cách tử:

$$d = \frac{k_1 \lambda_1}{\sin \varphi_{s_1}} = \frac{5 \cdot 0,6563 \cdot 10^{-6}}{\sin 41^\circ} \approx 5 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}$$

$$d = 0,005 \cdot 10^{-3} \text{ (mm)}$$

Số khe trên 1 mm độ dài cách tử:

$$n = \frac{1}{d} = \frac{10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}} = 200 \text{ (khe/mm)}$$

Câu 7:

$$\lambda = 0,7 \mu\text{m}$$

$$\varphi = 48^\circ 36'$$

$$b = 0,7 \mu\text{m}$$

a)

Điều kiện cực đại chính bậc 3:

$$\sin \varphi = 3 \frac{\lambda}{d}$$

$$\Rightarrow d = \frac{\sin \varphi}{3 \lambda} \frac{3 \lambda}{\sin \varphi} = \frac{3 \cdot 0,7 \cdot 10^{-6}}{0,75} = 2,8 \cdot 10^{-6} (\text{m})$$

Số khe trên 1cm chiều dài cách tử:

$$n = \frac{1}{d} = \frac{1}{2,8 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2} = 3571 (\text{khe/cm})$$

b)

Điều kiện cực đại chính:

$$\sin \varphi = m \frac{\lambda}{d}$$

Điều kiện cực tiểu chính bậc 1:

$$\sin \varphi' = \frac{\lambda}{b}$$

Số cực đại chính nằm trong khoảng giữa cực tiểu chính bậc nhất:

$$-\frac{\lambda}{b} < m \frac{\lambda}{d} < \frac{\lambda}{b}$$

$$\Rightarrow -\frac{d}{b} < m < \frac{d}{b}$$

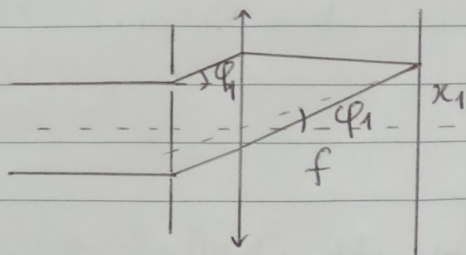
$$\Rightarrow -\frac{2,8}{0,7} < m < \frac{2,8}{0,7}$$

$$\Rightarrow -4 < m < 4$$

$$\Rightarrow m = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

Vậy có 7 cực đại chính nằm giữa 2 cực tiểu chính

Câu 8:



Gọi φ_1 là góc ứng với cực đại bậc nhất của λ_1

$$\sin \varphi_1 = \frac{\lambda_1}{d}$$

khoảng cách từ cực đại 1 của λ_1 đến cực đại trung tâm là x_1 :

$$\tan \varphi_1 = \frac{x_1}{f}$$

vì φ_1 rất nhỏ nên $\sin \varphi_1 \approx \tan \varphi_1$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{\lambda_1 f}{d}$$

Góc φ_2 là góc nhiễu xạ ứng với cực đại chính bậc nhất của λ_2 , khoảng cách từ cực đại 1 của λ_2 đến cực đại trung tâm là x_2 . Tương tự có:

$$x_2 = \frac{\lambda_2 f}{d}$$

$$\text{Ta có: } x_2 - x_1 = 0,1 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2 f}{d} - \frac{\lambda_1 f}{d} = 0,1 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow f = \frac{0,1 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{(0,4047 - 0,4044) \cdot 10^{-6}} \approx 0,67 \text{ (m)}$$

Câu 9:

$$d = 2 \mu\text{m}$$

$$a) \lambda = 5890 \text{ \AA}$$

Điều kiện cực đại chính:

$$\sin \varphi = m \frac{\lambda}{d}$$

Số cực đại chính tối đa:

$$-1 \leq \sin \varphi = m \frac{\lambda}{d} \leq 1$$

$$\Rightarrow -\frac{d}{\lambda} \leq m \leq \frac{d}{\lambda}$$

$$\Rightarrow -\frac{2 \cdot 10^{-6}}{5890 \cdot 10^{-10}} \leq m \leq \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5890 \cdot 10^{-10}}$$

$$\Rightarrow -3,4 \leq m \leq 3,4 \Rightarrow m = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

Số vạch cực đại chính quan sát được tối đa là 7 vạch

b) Bước sóng giới hạn quan sát được trong quang phổ bậc 3:

$$\sin \varphi = 3 \frac{\lambda}{d} \leq 1$$

$$\Rightarrow \lambda \leq \frac{d}{3} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{3} = 6,67 \cdot 10^{-7} \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{max}} = 6,67 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

Câu 10:

$$d = 2 \mu\text{m}$$

$$\lambda_1 = 0,7 \mu\text{m}$$

$$\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$$

Điều kiện cực đại chính:

$$\sin \varphi = m \frac{\lambda}{d}$$

$$\text{và } -1 \leq \sin \varphi \leq 1$$

$$\Rightarrow -1 \leq m \frac{\lambda}{d} \leq 1$$

$$\Rightarrow -\frac{d}{\lambda} \leq m \leq \frac{d}{\lambda}$$

+1) Với $\lambda_1 = 0,7 \mu\text{m}$

$$\frac{-2 \cdot 10^{-6}}{0,7 \cdot 10^{-6}} \leq m \leq \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,7 \cdot 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow m \in \{0, \pm 1, \pm 2\}$$

$$\Rightarrow m_{1\text{max}} = 2$$

+2) Với $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$

$$m \leq \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 5$$

$$\Rightarrow m_{2\text{max}} = 5$$