

R: bán kính của mặt cầu S (mặt sóng) bao quanh nguồn điểm O

B: khoảng cách từ điểm được chiếu sáng M tới đới cầu thứ nhất

λ : bước sóng ánh sáng do nguồn S phát ra.

- Biên độ của ánh sáng tổng hợp tại M do các đới cầu Fresnel gửi tới:

$$a_n = a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + a_5 - \dots \rightarrow a_n = \frac{a_1}{2} + \left(\frac{a_1}{2} - a_2 + \frac{a_3}{2} \right) + \left(\frac{a_3}{2} - a_4 + \frac{a_5}{2} \right) + \dots + \frac{a_n}{2}$$

Do a thay đổi khá nhỏ nên có thể coi: $a_k = \frac{a_k - 1}{2} + \frac{a_k + 1}{2}$ nên ta có: $a_n = \frac{a_1}{2} \pm \frac{a_n}{2}$

Khi $n \rightarrow \infty$ thì $a_n \rightarrow 0$ nên ta có: $a_\infty \approx \frac{a_1}{2}$.

1.3. Nhiêu xạ gây bởi sóng cầu phát ra từ O qua một lỗ tròn nhỏ (O nằm trên trực của lỗ tròn)

Biên độ ánh sáng tổng hợp tại M (M nằm trên trực của lỗ tròn) khi lỗ tròn chứa n đới cầu Fresnel :

$$a_M = a_1 - a_2 + a_3 - \dots \pm a_n = \frac{a_1}{2} \pm \frac{a_n}{2}.$$

Nếu n lẻ: dấu + ; cường độ sáng tại M: $I = a_n^2 = \left(\frac{a_1}{2} + \frac{a_n}{2} \right)^2 > I_0$.

Nếu n chẵn: dấu - ; cường độ sáng tại M: $I = a_n^2 = \left(\frac{a_1}{2} - \frac{a_n}{2} \right)^2 < I_0$.

Nếu nhiều đới cầu $n \rightarrow \infty$ thì cường độ sáng tại M: $I = I_0 = a_M^2 = \frac{a_1^2}{4}$.

Một số trường hợp đặc biệt: $\begin{cases} n=2; I \approx 0 \\ n=1; I = a_1^2 = 4I_0 \end{cases}$.

1.4. Nhiêu xạ gây bởi sóng cầu phát ra từ O qua một đĩa tròn nhỏ

Biên độ ánh sáng tổng hợp tại M (OM là trực của đĩa) :

$$a_M = a_{m+1} - a_{m+2} + \dots \pm a_n \approx \frac{a_{m+1}}{2} \quad (\text{do } n \text{ lớn nên } a_n \rightarrow 0).$$

Nếu đĩa tròn che khuất nhiều đới cầu thì điểm M sẽ tối dần đi $\rightarrow I_M \approx 0$.

Nếu đĩa tròn che ít đới cầu thì biên độ a_{m+1} sẽ khác rất ít so với $a_1 \rightarrow I_M = a_M^2 = \frac{a_1^2}{4} = I_0$.

2. Nhiêu xạ gây bởi sóng phẳng qua một khe hẹp chữ nhật (rọi vào theo hướng vuông góc)

Gọi φ là góc lệch của chùm tia nhiễu xạ (so với phương pháp tuyến), ta có :

$\sin \varphi = 0 \rightarrow \varphi = 0 \rightarrow$ cực đại giữa.

$\sin \varphi = k \frac{\lambda}{b} (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \rightarrow$ cực tiêu nhiễu xạ bậc k ($k \neq 0$).

$\sin \varphi = \left(k + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{b} (k = \pm 1, \pm 2, \dots) \rightarrow$ cực đại nhiễu xạ bậc k .

3. Nhiêu xạ gây bởi sóng phẳng qua một cách tử phẳng (có chu kỳ d)

Chùm tia tới vuông góc với mặt phẳng cách tử; góc nhiễu xạ θ ứng với các ánh sáng cực đại cho bởi :

$$\sin \theta = k \frac{\lambda}{d} (k = \pm 1, \pm 2, \dots).$$

Hiệu quang lộ giữa hai tia nhiễu xạ từ hai khe hẹp kế tiếp :

$$\Delta L = d \sin \alpha - d \sin \theta$$

Xét điều kiện cực đại nhiễu xạ :

$$\Delta L = d \sin \alpha - d \sin \theta = k \lambda \rightarrow \sin \theta = \sin \alpha - \frac{k \lambda}{d}$$

