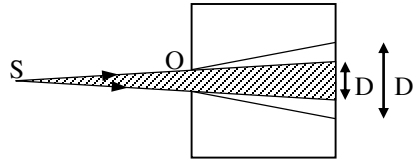


Bài 25:

GIAO THOA ÁNH SÁNG

I. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng :



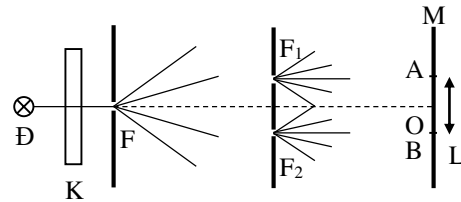
- Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

- Mỗi ánh sáng đơn sắc coi như một sóng có bước sóng xác định.

II. Thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng:

1/ Thí nghiệm:

+ Ánh sáng từ đèn Đ qua kính lọc sắc K (kính màu đỏ chẳng hạn) rồi rơi vào khe F. Chùm sáng đơn sắc nhiễu xạ qua khe F tiếp tục chiếu sáng hai khe F_1, F_2 nằm song song sát nhau và cách đều khe F, ánh sáng nhiễu xạ qua hai khe F_1, F_2 và cùng rơi lên một tấm kính mỏng trong suốt M đóng vai trò như một màn ảnh.



+ Dùng kính lúp quan sát trên màn M sẽ thấy một vùng sáng trong đó có các vạch sáng, tối xen kẽ nhau đều đặn, gọi là các vân giao thoa.

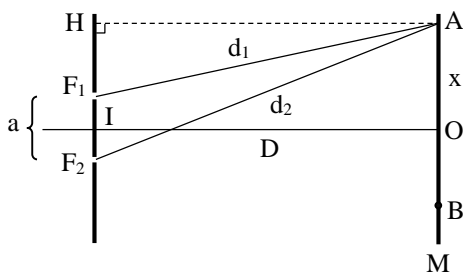
• Giải thích:

- Hai khe sáng F_1, F_2 có cùng tần số (bằng tần số của nguồn F) và có độ lệch pha không đổi (do khoảng cách từ F đến F_1, F_2 là xác định) nên chúng là hai nguồn kết hợp. Vì vậy, khi chúng gặp nhau sẽ xảy ra hiện tượng giao thoa.

- Những vạch sáng (vân sáng) ứng với những chỗ 2 sóng gặp nhau cùng pha nên chúng tăng cường lẫn nhau.

- Những vạch tối (vân tối) ứng với những chỗ 2 sóng gặp nhau ngược pha nên chúng triệt tiêu lẫn nhau.

2. Vị trí vân sáng, vân tối :



Goi:

$a = F_1F_2$: khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp.

$D = IO$: khoảng cách từ hai nguồn tới màn M.

λ : là bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm

$d_1 = F_1A$ và $d_2 = F_2A$: là quãng đường đi của hai sóng từ F_1, F_2 đến một điểm nằm trong vùng giao thoa.

O: giao điểm của đường trung trực của F_1F_2 với màn.

$x = OA$: khoảng cách từ O đến vân sáng ở A.

a) **Hiệu quang trình (hiệu đường đi):**

$$d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

b) **Vị trí vân sáng:**

Để tại A là vân sáng thì : $d_2 - d_1 = k\lambda$; k : bậc giao thoa.

Vị trí các vân sáng: $x_s = k \frac{\lambda D}{a}$; $k = 0$: Vân sáng bậc 0, hay vân trung tâm.

$k = \pm 1$: Vân sáng bậc 1

$k = \pm 2$: Vân sáng bậc 2

c) **Vị trí vân tối:**

Để tại A là vân tối thì : $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$

Vị trí các vân tối : $x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}$; $k = 0$; $k = -1$: Vân tối thứ nhất

$k = 1$; $k = -2$: Vân tối thứ hai.

$k = 2$; $k = -3$: Vân tối thứ ba.

3/ Khoảng vân giao thoa: Khoảng vân i là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp, hoặc giữa hai vân tối liên tiếp.

Công thức: $i = \frac{\lambda D}{a}$

4/ Ứng dụng: Để đo bước sóng ánh sáng

- Đo khoảng cách D từ hai khe F_1, F_2 tới màn.

- Dùng kính hiển vi hay kính lúp đo khoảng cách a giữa 2 khe và khoảng vân i .

- Bước sóng của ánh sáng được tính theo công thức: $\lambda = \frac{ia}{D}$

III. Bước sóng ánh sáng và màu sắc:

- Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định.

- Ánh sáng của Mặt trời là hỗn hợp của vô số ánh sáng có bước sóng biến thiên liên tục từ 0 đến vô cực, trong đó có một vùng gây cảm giác sáng (khả kiến) là 380nm (màu tím) đến 760nm (màu đỏ).

- Điều kiện để có giao thoa 2 sóng ánh sáng: phải có hai sóng kết hợp nghĩa là hai sóng có cùng tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

IV. Giao thoa với ánh sáng trắng:

Nếu chiếu hai khe F_1 và F_2 bởi ánh sáng trắng thì kết quả cho được:

- Vân sáng trung tâm màu trắng.

- Hai bên vân sáng trung tâm là các dải cầu vồng “tím trong đỏ ngoài” (đối với các dải sáng cùng bậc)