

CÔNG THỨC VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG PHẦN III – PH1130 (Quang lý – Vật lý Lượng tử K61)

CHƯƠNG I. GIAO THOA ÁNH SÁNG

1. Điều kiện cho cực đại giao thoa và cực tiểu giao thoa đối với hai nguồn sáng kết hợp

1.1. Cực đại giao thoa

- Hiệu quang lộ của hai sóng ánh sáng tại nơi gặp nhau bằng một số nguyên lần bước sóng ánh sáng:

$$\Delta L = L_1 - L_2 = k\lambda \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots).$$

1.2. Cực tiểu giao thoa

- Hiệu quang lộ của hai sóng ánh sáng tại nơi gặp nhau bằng một số lẻ lần nửa bước sóng ánh sáng:

$$\Delta L = L_1 - L_2 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots).$$

Trong đó:

L_1 : Quang lộ của tia sáng từ nguồn thứ nhất đến điểm quan sát

L_2 : Quang lộ của tia sáng từ nguồn thứ hai đến điểm quan sát

λ : Bước sóng của ánh sáng.

Trường hợp môi trường truyền sáng là chân không hoặc không khí thì hiệu quang lộ sẽ bằng hiệu khoảng cách từ hai nguồn đến điểm quan sát:

$$L_1 - L_2 = r_1 - r_2.$$

2. Bài toán vân giao thoa Young

2.1. Vị trí các vân sáng bậc k trên màn

$$x_k = k \frac{\lambda D}{a} \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots).$$

2.2. Vị trí các vân tối thứ k trên màn

$$x_k = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2a} \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots).$$

2.3. Bề rộng của các vân giao thoa (khoảng vân)

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

2.4. Đặt bản mỏng có bề dày e, chiết suất n chắn tia sáng qua khe O_2

- Làm chậm quá trình truyền ánh sáng (chiết suất làm vận tốc truyền ánh sáng bị giảm đi)

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}.$$

- Kéo dài đường đi của tia sáng một đoạn: $(n - 1)e \rightarrow$ Hiệu quang lộ thay đổi

$$\Delta L = L_1 - L_2 = d_1 - d'_2 = d_1 - (d_2 + (n - 1)e) = d_1 - d_2 - (n - 1)e = \frac{ax}{D} - (n - 1)e \Rightarrow L_1 - L_2 = \frac{ax}{D} - (n - 1)e$$

- Xét vân sáng trung tâm:

$$\Delta L = k\lambda = 0 \Rightarrow x_0 = \frac{(n - 1)eD}{a}. \quad (\text{Hệ vân sẽ dịch chuyển về phía khe có đặt bản mỏng})$$

Trong đó:

λ : Bước sóng của ánh sáng tới

a : Khoảng cách giữa hai nguồn sáng kết hợp

D : Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai nguồn đến màn quan sát vân giao thoa.

2.5. Dịch chuyển nguồn sáng S

Khi nguồn sáng S di chuyển theo phương song song với S_1S_2 thì hệ di chuyển ngược chiều và khoảng vân I vẫn không thay đổi.

