

BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

VẬT LÝ

11

Bài

12

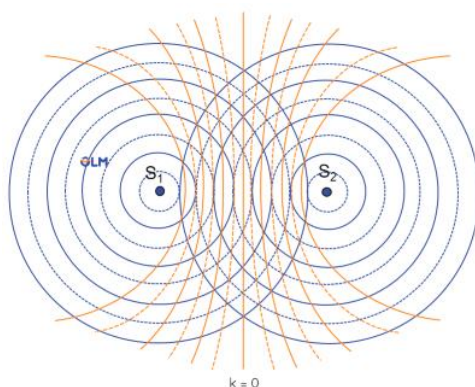
GIAO THOA SÓNG

I. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA CỦA HAI SÓNG MẶT NƯỚC

Hiện tượng giao thoa là hiện tượng hai sóng gặp nhau tạo thành các gợn sóng ổn định. Các gợn sóng ổn định đó được gọi là vân giao thoa.



Thí nghiệm tạo ra sự giao thoa của hai sóng nước



Sự giao thoa của hai sóng mặt nước

Điều kiện để xảy ra giao thoa

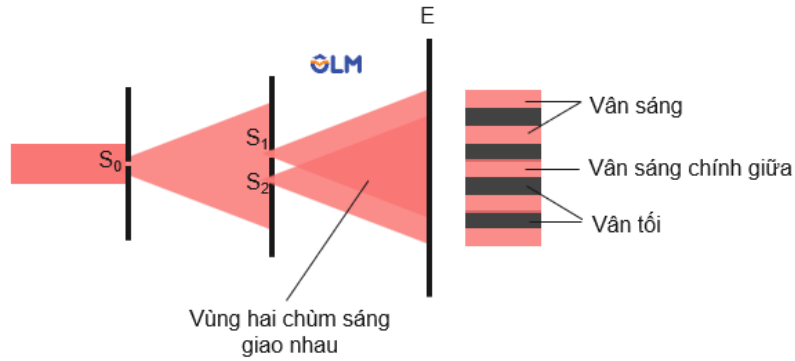
Điều kiện giao thoa:

- Hai nguồn dao động cùng phương, cùng tần số.
- Độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Hai nguồn như vậy gọi là nguồn kết hợp; hai sóng phát ra gọi là sóng kết hợp.

Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng, nên mọi quá trình gây ra giao thoa đều là quá trình sóng.

II. THÍ NGHIỆM CỦA YOUNG (Y-ÂNG) VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG



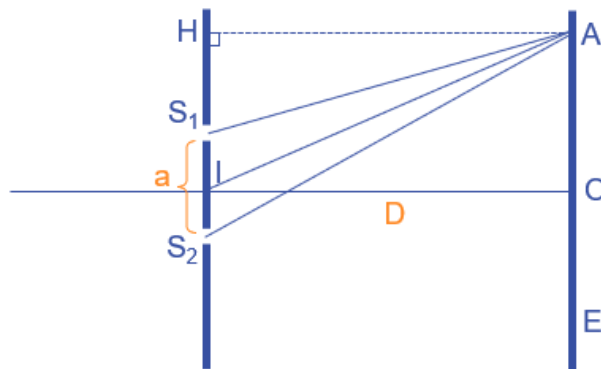
Thí nghiệm tạo ra sự giao thoa ánh sáng của hai chùm laser

Ánh sáng phát ra từ nguồn S_0 chiếu vào hai khe hẹp S_1, S_2 . Hai khe hẹp này là hai nguồn kết hợp.

Trong vùng hai chùm sáng giao nhau, các vạch sáng tối xen kẽ chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

- Vạch tối: hai sóng ánh sáng triệt tiêu nhau.
- Vạch sáng: hai sóng ánh sáng tăng cường nhau.
- Các vạch sáng tối tạo thành hệ vân giao thoa của hai sóng ánh sáng.

Công thức xác định bước sóng λ của ánh sáng



Sơ đồ rút gọn của thí nghiệm Young

Bước sóng λ được xác định theo công thức:

$$\lambda = \frac{ia}{D}$$

Trong đó:

- a là khoảng cách giữa hai khe: $a = S_1S_2$.
- D là khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát: $D = IO$.
- i là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp, gọi là khoảng vân.

Ví dụ 1 :

Trong thí nghiệm tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20 cm/s cần rung có tần số 40 Hz. Tính khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn thẳng S_1S_2 .

Ta có: $v = 20 \text{ cm/s} = 0,2 \text{ m/s}$

Bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,2}{40} = 0,005 \text{ (m)}$

Do: khoảng cách giữa 2 cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn S_1S_2 = khoảng cách giữa 2 cực tiểu giao thoa cạnh nhau trên đoạn $S_1S_2 = \frac{\lambda}{2}$

⇒ Khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa trên đoạn S_1S_2 là:

$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{0,005}{2} = 0,0025 \text{ (m)}$$

Ví dụ 2 :

Trong một thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với $a = 0,2 \text{ mm}$, $D = 1,2 \text{ m}$, người ta đo được $i = 0,36 \text{ mm}$. Tính bước sóng λ và tần số f của bức xạ.

$$\text{Ta có: } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot i}{D} = \frac{0,2 \cdot 0,36}{1,2} = 0,06 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\text{Tần số } f \text{ của bức xạ: } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-8}} = 5 \cdot 10^{15} \text{ (Hz)}$$

Ví dụ 3 :

Trong một thí nghiệm Young, biết $a = 0,15 \text{ mm}$, $D = 1,20 \text{ m}$, khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 52 mm . Tính bước sóng ánh sáng.

Vì khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 52 mm nên $11i = 52 \Rightarrow i = \frac{52}{11} (\text{mm})$

Bước sóng là: $\lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{0,15 \cdot \frac{52}{11}}{1,2} \approx 0,6 (\mu\text{m})$



