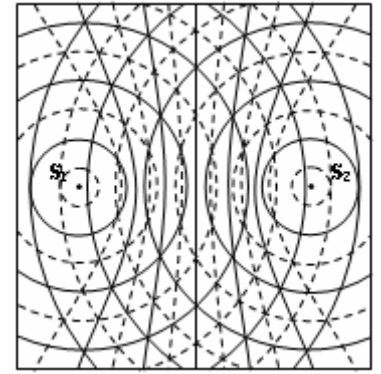


## Bài 8: GIAO THOA SÓNG



### I. Hiện tượng giao thoa của hai sóng trên mặt nước

**1. Định nghĩa:** Hiện tượng giao thoa sóng: Là sự tổng hợp của 2 hay nhiều **sóng kết hợp** trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường (cực đại giao thoa) hoặc triệt tiêu (cực tiểu giao thoa).

### 2. Điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa

Hai sóng phải là hai sóng kết hợp. Hai sóng kết hợp là hai sóng được gây ra bởi hai nguồn kết hợp

- o Dao động cùng phương, cùng tần số.
- o Có hiệu số pha không đổi theo thời gian

*Hiện tượng giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng.*

### II. Cực đại và cực tiểu

#### 1. Dao động của một điểm trong vùng giao thoa

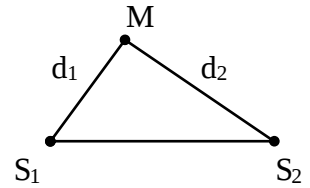
- Phương trình dao động của hai nguồn sóng kết hợp:  $u_{S_1} = u_{S_2} = A \cos \omega t$
- Xét điểm M cách hai nguồn lần lượt  $d_1, d_2$
- Phương trình sóng tại M do hai sóng từ hai nguồn truyền tới:

$$u_{1M} = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{d_1}{\lambda}) \text{ và } u_{2M} = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{d_2}{\lambda})$$

- Phương trình sóng tổng hợp tại M:  $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_M = 2A \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \cos[\omega t - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2)]$$

Với biên độ dao động của điểm M cách hai nguồn lần lượt  $d_1, d_2$ :  $A_M = 2A |\cos(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda})|$



#### 2. Vị trí cực đại và cực tiểu của giao thoa ( trong trường hợp hai nguồn sóng kết hợp đồng pha)

**a. Vị trí các cực đại giao thoa:** Những điểm tại đó dao động có **biên độ cực đại** là những điểm mà hiệu đường đi của 2 sóng từ nguồn truyền tới bằng **một số nguyên lần** bước sóng  $\lambda$

$$d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots)$$

**b. Vị trí các cực tiểu giao thoa:** Những điểm tại đó dao động có **biên độ triệt tiêu** là những điểm mà hiệu đường đi của 2 sóng từ nguồn truyền tới bằng **một số lẻ nửa** bước sóng (hoặc **một số nửa nguyên lần** bước sóng  $\lambda$ )

$$d_2 - d_1 = (2k+1) \frac{\lambda}{2} = (k + \frac{1}{2}) \lambda$$
$$(k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots)$$

**\* Chú ý:** Khoảng cách giữa **hai cực đại** hoặc **hai cực tiểu liên tiếp** trên đoạn thẳng nối hai nguồn kết hợp  $S_1 S_2$  là  $\frac{\lambda}{2}$

#### 3. Xác định số điểm cực đại, cực tiểu trên đường nối giữa hai nguồn $I = S_1 S_2$ (Hai nguồn đồng bộ hay hai nguồn đồng pha, cùng biên độ)

##### a. Điểm dao động cực đại

$$d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

(Tập hợp là các đường hypebol nét liền và đường trung trực nối 2 nguồn, với biên độ  $A_{\max} = 2A$ ).

**Số đường hoặc số điểm hoặc số gợn lồi**

$$-\frac{S_1 S_2}{\lambda} \leq k \leq \frac{S_1 S_2}{\lambda}$$

có bao nhiêu giá trị nguyên của k thì có bấy nhiêu đường hoặc điểm

##### b. Điểm dao động cực tiểu (không dao động)

$$d_2 - d_1 = (2k+1) \frac{\lambda}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

(Tập hợp là các đường hypebol nét đứt, với biên độ  $A_{\min} = 0$ )

**Số đường hoặc số điểm hoặc số gợn lõm**

$$-\frac{S_1 S_2}{\lambda} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{S_1 S_2}{\lambda}$$

có bao nhiêu giá trị nguyên của k thì có bấy nhiêu đường hoặc điểm

- Bài 1.** Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa trên mặt nước, hai nguồn dao động kết hợp cùng pha với tần số 50Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s.
- Tìm khoảng cách giữa hai điểm dao động cực tiểu liên tiếp nhau trên đường nối hai nguồn.
  - Tìm khoảng cách giữa một điểm dao động cực đại và một điểm dao động cực tiểu liên tiếp nhau trên đường nối hai nguồn.
- Bài 2.** Trên mặt nước đang có các vân giao thoa ta đếm được tất cả 7 đường chứa các điểm dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách giữa hai đỉnh của đường hypebol nằm ngoài cùng là 3cm. Biết hai nguồn dao động cùng pha với tần số 20Hz. Tìm tốc độ truyền sóng.
- Bài 3.** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt chất lỏng. Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động cùng pha với chu kì 0,2s, tốc độ truyền sóng là 20cm/s. Điểm M sẽ nằm trên đường cực đại hay cực tiểu khi
- M lần lượt cách hai nguồn  $S_1, S_2$  những đoạn là 21 cm và 13 cm
  - M lần lượt cách hai nguồn  $S_1, S_2$  những đoạn là 32 cm và 14 cm
- Bài 4.** Thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động cùng pha với tần số  $f=15\text{Hz}$ , tốc độ truyền sóng là 30cm/s. M là điểm nằm trong vùng giao thoa lần lượt cách hai nguồn  $S_1, S_2$  những đoạn là 20 cm và 28 cm
- Hỏi điểm M dao động cực đại hay cực tiểu?
  - Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng nối 2 nguồn có bao nhiêu đường cực đại?
- Bài 5.** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt chất lỏng. Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động cùng pha cách nhau 10 cm, có bước sóng  $\lambda = 2 \text{ cm}$ . Tìm số điểm dao động cực đại, số điểm cực tiểu trên đoạn  $S_1S_2$ .
- Bài 6.** Hai nguồn sóng cơ  $O_1$  và  $O_2$  cách nhau 20 cm dao động theo phương trình:  $u_1 = u_2 = 4.\cos(40\pi t)$  cm, lan truyền trong môi trường với vận tốc  $v = 1,2 \text{ m/s}$ . Trên đoạn thẳng nối  $O_1$  và  $O_2$ , tìm số vân giao thoa cực đại và cực tiểu giữa hai nguồn.
- Câu 7.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là 4 cm. Trên đoạn thẳng AB khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa liên tiếp là bao nhiêu?
- Câu 8.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng, người ta tạo ra trên mặt nước hai nguồn sóng A, B dao động với phương trình  $u_A = u_B = 5\cos 10\pi t$  (cm). Tốc độ truyền sóng 20 cm/s. Điểm N trên mặt nước (với  $AN - BN = 12\text{cm}$ ) nằm trên đường dao động cực đại hay cực tiểu, thứ mấy, kể từ đường trung trực của AB ?