

## Bài 7: SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

### I. Sóng cơ

#### 1. Định nghĩa sóng cơ

Sóng cơ là dao động cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất.

**Chú ý:** sóng cơ truyền với tốc độ như nhau theo các phương khác nhau trong cùng một môi trường.

#### 3. Sóng ngang

- Sóng ngang là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
- Sóng ngang truyền được trong chất rắn và trên bề mặt chất lỏng.

#### 4 Sóng dọc

- Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
- Sóng dọc truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí
- *Sóng cơ không truyền được trong chân không*

### II. Các đặc trưng của sóng hình sin

1. **Biên độ sóng:** A là biên độ dao động của các phần tử vật chất có sóng truyền qua.

2. **Chu kỳ sóng:** Chu kỳ dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua:  $f = 1/T$

Số lần nhô lên trên mặt nước là N trong khoảng thời gian t giây thì  $T = \frac{t}{N-1}$

3. **Tốc độ truyền sóng:** tốc độ lan truyền dao động trong môi trường. Với một môi trường thì v = hằng số

4. **Bước sóng:** Quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ sóng:  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

- \* Hai phần tử cách nhau một bước sóng thì dao động cùng pha.
- \* Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

5. **Năng lượng sóng:** Năng lượng dao động của các phần tử vật chất của môi trường có sóng truyền qua.

### III. Phương trình sóng

#### 1. Phương trình sóng cơ

- Phương trình sóng tại gốc tọa độ :  $u_O = A \cos \omega t$
- Phương trình sóng tại M cách gốc tọa độ x (sóng truyền theo chiều dương):

$$u_M = A \cos 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = A \cos \left( \omega t - 2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$$

*Phương trình sóng là hàm tuần hoàn của thời gian và không gian.*

2. **Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng:**  $\Delta\varphi = 2\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda}$ .

a. **Nếu**  $\Delta\varphi = 2k\pi \rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$  : Hai điểm dao động cùng pha. Hai điểm gần nhau nhất  $k = 1$ .

*Những điểm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau **một số nguyên** bước sóng thì dao động cùng pha.*

*Khoảng cách giữa hai điểm dao động cùng pha gần nhau nhất trên phương truyền sóng là  $\lambda$ .*

b. **Nếu**  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \rightarrow d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$  : Hai điểm dao động ngược pha.

Những điểm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau **một số lẻ nửa** bước sóng thì dao động ngược pha.

Khoảng cách giữa hai điểm dao động ngược pha gần nhau nhất trên phương truyền sóng là  $\frac{\lambda}{2}$

c. Nếu  $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} \rightarrow d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ : Hai điểm dao động vuông pha.

**Lưu ý:**  $x, d$  và  $\lambda$  phải cùng đơn vị mét hoặc cm hoặc mm...

### BÀI TẬP:

**Bài 1.** Một sóng truyền trên mặt nước với vận tốc 80cm/s, biết chu kì dao động của sóng đó bằng 0,2 giây. Tìm bước sóng của sóng.

**Bài 2.** Một sóng ngang có tần số 20Hz lan truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài. Biết bước sóng của sóng đó bằng 0,5m, tìm vận tốc truyền sóng.

**Bài 3.** Khi quan sát chiếc phao trên mặt biển khi có sóng truyền qua, trong thời gian 10 giây người ta thấy nó nhấp nhô lên xuống 16 lần. Biết vận tốc truyền sóng là 20cm/s. Tìm tần số và bước sóng của sóng.

**Bài 4.** Một sóng truyền trên mặt nước với phương trình:  $u = 3\cos 40\pi(t - \frac{x}{50})$  ( $u$  và  $x$  tính bằng cm và  $t$  tính bằng giây). Hãy xác định biên độ sóng, tần số của sóng, vận tốc truyền sóng và bước sóng.

**Bài 5.** Một sóng truyền trên mặt nước với phương trình:  $u = 5\cos 2\pi(4t - \frac{x}{10})$  ( $u$  và  $x$  tính bằng cm và  $t$  tính bằng giây). Hãy xác định biên độ sóng, chu kì của sóng, bước sóng và vận tốc truyền sóng.

**Bài 6.** Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài có phương trình sóng là  $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ . Trong đó  $u$  và  $x$  được tính bằng cm và  $t$  tính bằng giây. Hãy xác định:

a) Biên độ, tần số, bước sóng và vận tốc truyền sóng.

b) Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm dao động cùng pha và ngược pha.

b) Độ lệch pha sóng tại hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,2m

**Câu 7.** Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với vận tốc 302 m/s và bước sóng 3,2 m. Chu kì của sóng đó là bao nhiêu?

**Câu 8.** Sóng cơ có tần số 50 Hz truyền trong môi trường với vận tốc 160 m/s. Ở cùng một thời điểm, hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng có dao động cùng pha với nhau, cách nhau là bao nhiêu?

**Câu 9.** Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là  $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ ; trong đó  $u$  và  $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s. Sóng này có bước sóng là bao nhiêu?

**Câu 10.** Sóng truyền theo trục Ox với phương trình  $u = a\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$  ( $u$  và  $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là bao nhiêu?