

# LÍ THUYẾT SÓNG CƠ

## I. SÓNG CƠ

### 1. Định nghĩa

Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường. Môi trường truyền sóng là các môi trường vật chất đàn hồi (rắn, lỏng, khí).

**Chú ý:** Sóng cơ không truyền được trong chân không.

### 2. Đặc điểm

Khi sóng cơ truyền đi chỉ có pha dao động của các phần tử vật chất lan truyền còn phần tử của môi trường thì chỉ dao động tại chỗ quanh vị trí cân bằng. Sóng được truyền đi từ nguồn sóng trong mỗi môi trường theo các phương khác nhau với cùng một vận tốc  $v$ .

### 3. Nguyên nhân

Sóng cơ được tạo thành nhờ lực liên kết đàn hồi giữa các phần tử môi trường gây ra khi nguồn sóng dao động. Phần tử càng xa nguồn dao động càng trễ pha hơn.

### 4. Phân loại

Có 2 loại sóng cơ:

+ **Sóng ngang:** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn và trên bề mặt chất lỏng (môi trường có biến dạng lệch)

+ **Sóng dọc:** là sóng trong đó các phần tử môi trường có phương dao động trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn (môi trường có biến dạng nén - dãn)

## II. Các đại lượng đặc trưng của một sóng hình sin

1. **Chu kì  $T$  và tần số  $f$  của sóng:** là chu kì và tần số của các phần tử của môi trường khi sóng truyền qua.  $T = \frac{1}{f}$

2. **Tốc độ truyền sóng  $v$ :** là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường. Trong một môi trường, tốc độ truyền sóng không đổi.  $v = \frac{s}{t}$

**Chú ý:** + Đối với mỗi môi trường, tốc độ truyền sóng  $v$  có một giá trị không đổi.

+ Cần phân biệt tốc độ truyền sóng với vận tốc dao động của các phần tử vật chất quanh vị trí cân bằng.

+ Tốc độ truyền sóng trong các môi trường khác nhau là khác nhau:  $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$

+ Sóng cơ không truyền được trong chân không.

### 3. Bước sóng $\lambda$

+ Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng và dao động cùng pha với nhau.

+ Bước sóng cũng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ sóng  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

**4. Biên độ sóng A:** Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của một phần tử vật chất tại điểm đó khi có sóng truyền qua.

**5. Năng lượng của sóng W:** là năng lượng dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua. Năng lượng sóng tại mỗi điểm tỉ lệ với bình phương biên độ sóng tại điểm đó. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.

### III. Phương trình sóng

Xét sóng ngang truyền dọc theo một đường thẳng Ox. Chọn gốc tọa độ O là điểm sóng đi qua lúc bắt đầu quan sát (thời điểm  $t = 0$ )

Phương trình li độ dao động tại O là:  $u_O = A \cos(\omega t + \varphi)$

Xét điểm M cách O một đoạn  $OM = x$ . Sóng truyền từ O đến M mất thời gian  $t_0 = \frac{x}{v} \rightarrow$  li độ dao

động tại M cách O đoạn  $x$  là:  $u_M(t) = u_O(t - t_0) = u_O(t - \frac{x}{v})$

$\Rightarrow u_M = A \cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}) \rightarrow$  Phương trình cho ta xác định lí độ của phần tử sóng tại điểm

M bất kì trên đường truyền sóng, gọi là phương trình sóng.

❖ Từ phương trình sóng ta suy ra sóng có 2 tính chất:

+ Tính tuần hoàn theo thời gian.

+ Tính tuần hoàn theo không gian.

❖ **Đặc biệt:**

+ Những điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha với nguồn khi  $x = k\lambda$

+ Những điểm trên phương truyền sóng dao động ngược pha với nguồn khi  $x = (k + \frac{1}{2})\lambda$

+ Những điểm trên phương truyền sóng dao động vuông pha với nguồn khi  $x = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$