

Bài 10. ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA ÂM

I. Âm. Nguồn âm

1. Âm là gì?

- * Âm là các dao động cơ học truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí và gây ra cảm giác âm.
- * Sóng âm là những sóng cơ học lan truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

2. Nguồn âm

- * Vật dao động phát ra âm (Dao động của nguồn âm có tần số bằng tần số âm nó phát ra)

3. Âm nghe được, hạ âm, siêu âm

- * Âm nghe được hay còn gọi là âm thanh là các âm có tần số từ 16Hz đến 20000Hz.
- * Âm có tần số $< 16\text{Hz}$ gọi là hạ âm (Voi, bò câu nghe được hạ âm)
- * Âm có tần số $> 20000\text{Hz}$ gọi là siêu âm (Dơi, chó, cá heo nghe được siêu âm)

4. Sự truyền âm

a) Môi trường truyền âm

- Âm **không** truyền được trong chân không.
- Âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí.
- Âm truyền kém qua các chất cách âm (bông, nhung, xốp, thủy tinh...)
- Sóng âm truyền trong không khí thuộc loại sóng dọc.

b) Tốc độ truyền âm

- Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào độ đàn hồi và nhiệt độ của môi trường.
- Trong cùng một môi trường thì tốc độ truyền âm không đổi
- Khi có một âm truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tốc độ truyền âm sẽ thay đổi, nhưng tần số của âm luôn luôn không đổi.

II. Những đặc trưng vật lý của âm

1. Tần số âm

Là đặc trưng vật lý quan trọng nhất của âm (f Hz)

2. Cường độ và mức cường độ âm

a) Cường độ âm: I (W/m^2)

Là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó và vuông với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.

- * Âm chuẩn có tần số 1000Hz có mức cường độ âm là $I_0 = 10^{-12}(\text{W}/\text{m}^2)$

- * Tai người cảm thụ được âm : 0 dB đến 130 dB

b) Mức cường độ âm: L (Ben hoặc đêxi ben)

- * *Tính theo đơn vị B:* $L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$ với $1\text{dB} = \frac{1}{10}B$, trong đó I là cường độ âm, I_0 là cường độ âm chuẩn

- * *Tính theo đơn vị dB:* $L(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$

- * **Chú ý:**

- Nếu năng lượng được bảo toàn : $\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$, d_1 và d_2 : khoảng cách từ nguồn âm đến các điểm đang xét
- $L_1 - L_2 = 10 \lg \frac{I_1}{I_2}$ hoặc $L_2 - L_1 = 10 \lg \frac{I_2}{I_1}$

3. Đồ thị dao động của âm

Khi một nhạc cụ phát ra một âm có tần số f_0 (gọi là **âm cơ bản** hay **họa âm thứ nhất**) thì bao giờ nhạc cụ đó cũng đồng thời phát ra các âm có tần số $2f_0, 3f_0 \dots$ (gọi là **họa âm** thứ 2,3...) có cường độ khác nhau.

* Tập hợp các âm và họa âm là phổ của nhạc âm (phổ âm).

* Các nhạc cụ khác nhau có phổ âm khác nhau.

* Tổng hợp đồ thị dao động của tất cả các họa âm trong một nhạc âm (ví dụ âm la) là đồ thị dao động của âm đó.

* Các nhạc cụ khác nhau có đồ thị dao động âm khác nhau.

* Nhạc âm là các âm có tần số xác định.