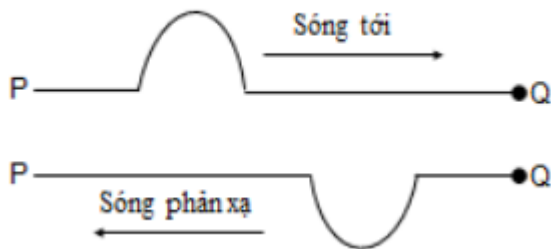


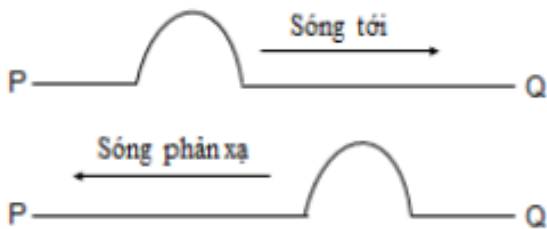
Bài 9 : SÓNG DỪNG

I) SỰ PHẢN XẠ CỦA SÓNG :

- 1) **Phản xạ của sóng trên vật cản cố định**: Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ



- 2) **Phản xạ của sóng trên vật cản tự do**: Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ



II) SÓNG DỪNG :

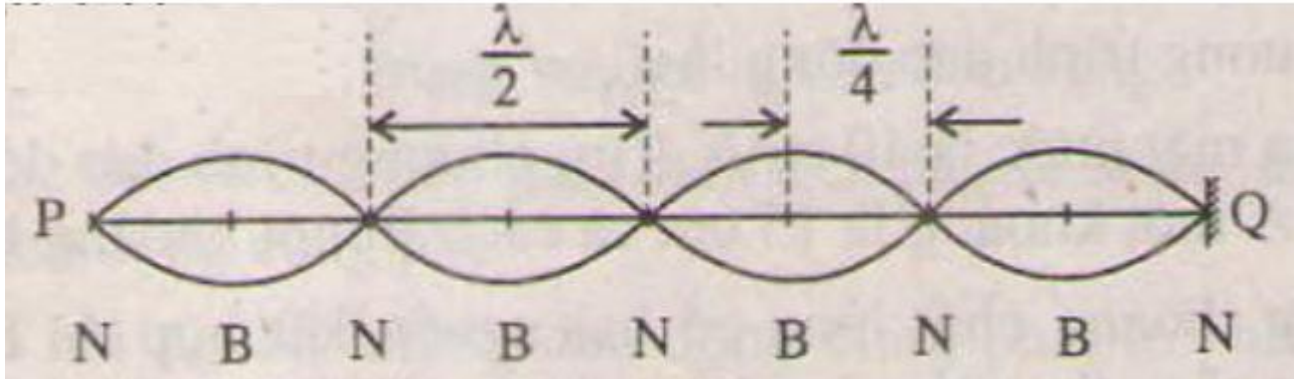
- 1) **Khái niệm**: là sóng truyền trên một sợi dây làm xuất hiện các nút sóng (những điểm không dao động hay đứng yên) và các bụng (những điểm dao động với biên độ lớn nhất).



- 2) **Giải thích**: giả sử đầu P của dây dao động liên tục, khi sóng truyền đến vật cản Q sẽ phản xạ lại liên tục (như một nguồn phát sóng mới). Khi đó các phần tử trên dây nhận được cả sóng tới và sóng phản xạ (2 nguồn sóng kết hợp). Kết quả sóng tới và

sóng phản xạ giao thoa với nhau tạo nên các bụng (cực đại giao thoa) và các nút (cực tiểu giao thoa).

3) **Đặc điểm** : Sóng dừng có các điểm nút và điểm bụng cố định



+ Điểm bụng là cực đại giao thoa có biên độ : $A_B = A_{\max} = 2A$

+ Điểm nút là cực tiểu giao thoa có biên độ : $A_N = 0$

+ Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp hoặc hai bụng liên tiếp là nửa bước sóng : $\frac{\lambda}{2}$

+ khoảng cách giữa 2 nút liên tiếp gọi là 1 bó sóng

+ Khoảng cách giữa một nút và một bụng liên tiếp là một phần tư bước sóng : $\frac{\lambda}{4}$

+ Vị trí các điểm nút cách đầu cố định các khoảng : $x_N = k \frac{\lambda}{2}$

+ Vị trí các điểm bụng cách đầu cố định các khoảng : $x_B = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$

4) **Điều kiện để có sóng dừng trên dây** :

a) **Đối với vật cản cố định** : Chiều dài dây bằng số nguyên lần nửa bước sóng :

$$l = k \frac{\lambda}{2}$$

Trong đó : k là số bó sóng

b) **Đối với vật cản tự do** : Chiều dài dây bằng số bán nguyên lần nửa bước sóng

hoặc bằng số lẻ lần một phần tư bước sóng :

$$l = (k + 0,5) \frac{\lambda}{2} = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

5) Ứng dụng sóng dừng :

+ Để xác định vận tốc truyền sóng

Bài 10 -11 : ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ - SINH LÝ CỦA ÂM

I) NGUỒN ÂM – SÓNG ÂM :

1) Nguồn âm : + Một vật dao động phát ra âm gọi là một nguồn âm

+ Tần số âm phát ra bằng tần số dao động của nguồn âm

2) Sóng âm : Là những sóng cơ học truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí

+ Âm nghe được có tần số từ 16Hz đến 20.000Hz

+ Âm có tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm (loài nghe được như : voi, chim bồ câu ...)

+ Âm có tần số lớn hơn 20.000Hz gọi là sóng siêu âm (loài nghe được như : Dơi, chó, cá heo ...)

3) Sự truyền âm:

a) Môi trường truyền âm :

+ Âm truyền qua các môi trường rắn, lỏng, khí, không truyền được trong chân không

+ Âm hầu như không truyền qua các chất xốp như: bông, len ...

b) Tốc độ truyền âm :

+ Sóng âm truyền trong mỗi môi trường với tốc độ hoàn toàn xác định

+ Phụ thuộc vào mật độ, tính đàn hồi và nhiệt độ của môi trường (xem bảng 10.1 SGK)

+ Tốc độ truyền âm giảm dần theo thứ tự rắn, lỏng, khí

II) NHỮNG ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA ÂM :

1) **Tần số âm** : là một đặc trưng vật lý quan trọng nhất của âm

2) **Cường độ âm và mức cường độ âm** :

a) **Cường độ âm** : Cường độ âm tại một điểm là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian . Kí hiệu I (W/m^2)

$$I = \frac{W}{S.t} = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi d^2}$$

Trong đó : + P là công suất của nguồn âm (W)

+ $S = 4\pi d^2$ là diện tích mặt cầu tại một điểm có sóng âm truyền qua (m^2)

+ d là khoảng cách từ nguồn âm đến điểm ta xét (m)

+ W là năng lượng của nguồn âm (J)

b) **Mức cường độ âm** : Là đại lượng được tính bằng lôgarit thập phân của tỉ số

$$\frac{I}{I_0}$$

$$L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$$

$$L(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

Trong đó : I_0 là cường độ âm chuẩn (ngưỡng nghe)

3) **Đồ thị của dao động âm** : Mỗi nhạc cụ phát ra âm đều có âm cơ bản và các họa âm với tần số và biên độ khác nhau đặc trưng cho nguồn âm đó

III) ĐẶC TRƯNG SINH LÝ CỦA ÂM :

1) **Độ cao**: là một đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số. Âm cao có tần số lớn, âm trầm có tần số nhỏ

2) **Độ to**: Độ to của âm phụ thuộc vào tần số và cường độ âm. Âm có cường độ càng

lớn thì nghe càng to, nhưng độ to của âm không tăng tỉ lệ thuận với cường độ âm mà tăng theo mức cường độ âm. Với cùng một cường độ âm, âm có tần số cao nghe to hơn âm có tần số thấp.

3) **Âm sắc** : là một đặc trưng sinh lí gắn liền với đồ thị dao động âm giúp ta phân biệt các nguồn âm khác nhau

Bài Tập Sóng Dừng

Câu 1: Khi có sóng dừng trên dây khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là:

- A. một bước sóng.
- B. một phần ba bước sóng.
- C. một nửa bước sóng.
- D. một phần tư bước sóng.

Câu 2: Khi có sóng dừng trên dây khoảng cách giữa 1 nút và 1 bụng liên tiếp là:

- A. một bước sóng.
- B. một phần ba bước sóng.
- C. một nửa bước sóng.
- D. một phần tư bước sóng.

Câu 3: Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ:

- A. luôn ngược pha với sóng tới.
- B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.
- C. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là tự do.
- D. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.

Câu 4: Sóng truyền trên một sợi dây hai đầu cố định có bước sóng λ . Để có sóng dừng trên dây thì chiều dài L của dây phải thỏa mãn điều kiện là (với $k = 1, 2, 3, \dots$)

- A. $L = k\lambda/2$. B. $L = k\lambda$. C. $L = \lambda/k$. D. $L = \lambda/2$.

Câu 5: Sóng truyền trên một sợi dây một đầu cố định, một đầu tự do, có bước sóng λ . Để có sóng dừng trên dây thì chiều dài L của dây phải thỏa mãn điều kiện là (với $k = 1, 2, 3, \dots$)

- A. $L = k\lambda/2$. B. $L = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$

C. $L = \lambda/k$. D. $L = \lambda/2$.

Câu 6: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là:

A. 0,5 m. B. 2 m. C. 1 m. D. 1,5 m.

Giải

$$l = \frac{k\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2.l}{k} = \frac{2.1}{4} = 0,5m$$

Câu 7: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,6 m hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết tần số của sóng là 20 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Số bụng sóng trên dây là:

A. 15. B. 32. C. 8. D. 16.

Giải

- Điều kiện có sóng dừng trên dây hai đầu cố định là: $l = \frac{k\lambda}{2} = \frac{k.v}{2f}$

$$\Rightarrow k = \frac{l.2f}{v} = \frac{1,6.2.20}{4} = 16 \text{ bó} = 16 \text{ bụng}$$

Câu 8: Trên một sợi dây đàn hồi dài có sóng dừng với bước sóng 0,62 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 2,02 cm, tại A là một bụng sóng. Số bụng sóng trên đoạn dây AB là:

A. 8 B. 7 C. 6 D. 4

Giải

đoạn dây AB có sóng dừng với A là bụng là đầu tự do.

$$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$$

$\Rightarrow k = 6.016$ (có 6 bó sóng) $\Rightarrow$ có 7 bụng

Câu 9: Trên một sợi dây đang có sóng dừng, khoảng cách ngắn nhất giữa một nút và một bụng là 2cm. Sóng truyền trên dây có bước sóng là

A. 2cm B. 1cm C. 8cm D. 4cm

Giải

$$\frac{\lambda}{4} = 2\text{cm} \Rightarrow \lambda = 8\text{cm}$$

Câu 10: Một sợi dây dài l có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 4 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là 20 cm. Giá trị của l là

- A. 45 cm. B. 90 cm. C. 80 cm. D. 40 cm.

Giải

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} = 40 \text{ cm}$$

Câu 11: Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 30 cm. Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là

- A. 15 cm. B. 30 cm. C. 7,5 cm. D. 60 cm.

Câu 12: Trên một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Không xét các điểm bụng hoặc nút, quan sát thấy những điểm có cùng biên độ và ở gần nhau nhất thì đều cách đều nhau 15 cm. Bước sóng trên dây có giá trị bằng:

- A. 30 cm. B. 60 cm. C. 90 cm. D. 45 cm.

Câu 13: Một ống sáo dài 0,6 m được bịt kín một đầu một đầu để hở. Cho rằng vận tốc truyền âm trong không khí là 300 m/s. Hai tần số cộng hưởng thấp nhất khi thổi vào ống sáo là:

- A. 125 Hz và 250 Hz.
B. 125 Hz và 375 Hz.
C. 250 Hz và 750 Hz.
D. 250Hz và 500Hz.

Câu 14: Một sợi dây AB dài 66 cm và đầu A cố định, đầu B tự do, đang có sóng dừng với 6 nút sóng (kể cả đầu A). Sóng truyền từ A đến B gọi là sóng tới và sóng truyền từ B về A gọi là sóng phản xạ. Tại điểm M trên dây cách A một đoạn 62 cm, sóng tới và sóng phản xạ lệch pha nhau

- A. $\frac{3\pi}{2}$. B. $\frac{4\pi}{5}$. C. $\frac{\pi}{3}$. D. $\frac{2\pi}{3}$.

Đáp Án Sóng Dừng

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	D	B	A	B	A	D	B	C	D

11	12	13	14
C	B	B	D

Bài Tập Sóng Âm

Câu 1. Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.
- B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.
- C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.
- D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

Câu 2. Độ cao của âm phụ thuộc vào yếu tố nào của âm?

- A. Độ đàn hồi của nguồn âm.
- B. Biên độ dao động của nguồn âm.
- C. Tần số của nguồn âm.
- D. Đồ thị dao động của nguồn âm.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Âm có cường độ lớn thì tai ta có cảm giác âm đó “to”.
- B. Âm có cường độ nhỏ thì tai ta có cảm giác âm đó “bé”.
- C. Âm có tần số lớn thì tai ta có cảm giác âm đó “to”.

D. Âm “to” hay “nhỏ” phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm.

Câu 4. Âm cơ bản và hoạ âm bậc 2 do cùng một dây đàn phát ra có mối liên hệ với nhau như thế nào?

A. Hoạ âm có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản.

B. Tần số hoạ âm bậc 2 lớn gấp đôi tần số âm cơ bản.

C. Tần số âm cơ bản lớn gấp đôi tần số hoạ âm bậc 2.

D. Tốc độ âm cơ bản lớn gấp đôi tốc độ hoạ âm bậc 2.

Câu 5. Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng gì?

A. Làm tăng độ cao và độ to của âm;

B. Giữ cho âm phát ra có tần số ổn định.

C. Vừa khuếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do đàn phát ra.

D. Tránh được tạp âm và tiếng ồn, làm cho tiếng đàn trong trẻo.

Câu 6. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s , khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau là $0,85\text{m}$. Tần số của âm là

A. $f = 85\text{Hz}$.

B. $f = 170\text{Hz}$.

C. $f = 200\text{Hz}$.

D. $f = 255\text{Hz}$.

Câu 7. Một sóng cơ học có tần số $f = 1000\text{Hz}$ lan truyền trong không khí. Sóng đó được gọi là

A. sóng siêu âm.

B. sóng âm.

C. sóng hạ âm.

D. chưa đủ điều kiện để kết luận.

Câu 8. Chọn phát biểu đúng

- A. Các nguồn âm khi phát ra cùng âm cơ bản f sẽ tạo ra những âm sắc giống nhau.
- B. Âm sắc là một đặc trưng sinh lí giúp ta phân biệt được các âm có cùng biên độ.
- C. Hai âm có cùng độ cao được phát ra từ hai nguồn âm khác nhau sẽ có âm sắc khác nhau.
- D. Âm phát ra từ một nhạc cụ sẽ có đường biểu diễn là một đường dạng sin.

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Sóng âm là sóng cơ học có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20kHz.
- B. Sóng hạ âm là sóng cơ học có tần số nhỏ hơn 16Hz.
- C. Sóng siêu âm là sóng cơ học có tần số lớn hơn 20kHz.
- D. Sóng âm thanh bao gồm cả sóng âm, hạ âm và siêu âm.

Câu 10. Tốc độ âm trong môi trường nào sau đây là lớn nhất?

- A. Môi trường không khí loãng.
- B. Môi trường không khí.
- C. Môi trường nước nguyên chất.
- D. Môi trường chất rắn.

Câu 11. Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. biên độ.
- B. cường độ âm.
- C. mức cường độ âm.
- D. tần số.

Câu 12. Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.
- B. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.

C. Siêu âm có thể truyền được trong chân không.

D. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.

Đáp Án Sóng Âm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	B	C	C	B	C	D	D

11	12
D	C