

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Sóng cơ và sự truyền sóng cơ

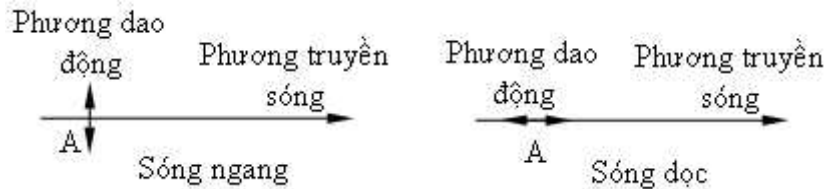
1. Sóng cơ

+ Sóng cơ: là những dao động cơ học lan truyền theo thời gian trong một môi trường vật chất.

+ Phân loại sóng cơ: có 2 loại

Sóng ngang: là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

Sóng dọc: là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.



+ Môi trường truyền sóng:

Môi trường xuất hiện lực đàn hồi khi có biến dạng lệch thì truyền sóng ngang. Sóng ngang truyền được trong môi trường rắn. Ngoại lệ sóng trên mặt chất lỏng cách gần đúng là sóng ngang, vì hợp lực của lực căng bề mặt và trọng lực có tác dụng giống như lực đàn hồi.

Môi trường xuất hiện lực đàn hồi khi có biến dạng nén, dãn thì truyền sóng dọc. Sóng dọc truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

2. Sự truyền pha dao động

Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha dao động, các phần tử vật chất thì dao động tại chỗ quanh vtcb của chúng mà không chuyển dời theo sóng.

3. Những đại lượng đặc trưng của chuyển động sóng

a. Chu kì (T), tần số sóng (f)

Tất cả các phần tử của môi trường đều dao động với cùng chu kì và tần số bằng chu kì, tần số của nguồn dao động gọi là chu kì và tần số của sóng.

b. Biên độ sóng (A)

Biên độ sóng tại mỗi điểm trong không gian chính là biên độ dao động của phần tử môi trường tại điểm đó.

c. Bước sóng (λ)

+ Định nghĩa 1: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

+ Định nghĩa 2: Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kì dao động của sóng.

d. Tốc độ truyền sóng (v)

Tốc độ truyền sóng: là tốc độ truyền pha dao động, tốc độ sóng được đo bằng quãng đường mà sóng truyền được trong một đơn vị thời gian.

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

☛ **Lưu ý:** Trong khi sóng truyền đi, các đỉnh sóng di chuyển nhưng các phần tử của môi trường, vẫn dao động quanh vị trí cân bằng của chúng.

e. Năng lượng của sóng

+ Năng lượng sóng tại một điểm: là đại lượng tỉ lệ với bình phương biên độ sóng tại điểm đó.

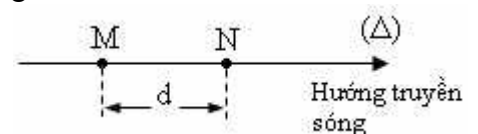
4. Phương trình sóng

Hai điểm M và N cách nhau đoạn d, nằm trên cùng một phương truyền của một sóng cơ có bước sóng λ . Phương trình sóng tại M có dạng $u_M = A \cos(\omega t + \varphi)$. Coi biên độ sóng không đổi.

a. Phương trình dao động tại điểm N

Nếu M nằm trước N theo hướng truyền sóng

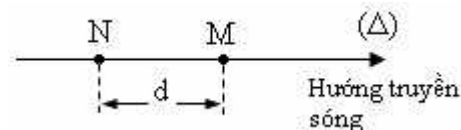
Dao động tại N sẽ chậm pha hơn dao động tại M. Phương trình sóng tại N có dạng



$$u_N(t) = u_M(t - d/v) = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$$

Nếu M nằm sau N theo hướng truyền sóng

Dao động tại N sẽ nhanh pha hơn dao động tại M. Phương trình sóng tại N có dạng



$$u_N(t) = u_M(t + d/v) = A \cos(\omega t + \varphi + \frac{2\pi d}{\lambda})$$

b. Tìm khoảng cách giữa M và N để dao động tại M và N cùng pha, ngược pha, vuông pha với nhau.

Độ lệch pha dao động tại M và tại N

$$|\Delta\varphi_{MN}| = 2\pi \cdot d/\lambda$$

• Dao động tại M và dao động tại N cùng pha nhau khi $|\Delta\varphi_{MN}| = 2k\pi$

$$2\pi \cdot d/\lambda = 2k\pi$$

Khoảng cách giữa M và N là

$$d = k\lambda \quad (\text{với } k = 1, 2, 3, \dots)$$

• Dao động tại M và dao động tại N ngược pha nhau khi $|\Delta\varphi_{MN}| = (2k + 1)\pi$

$$2\pi \cdot d/\lambda = (2k + 1)\pi$$

Khoảng cách giữa M và N là

$$d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = (k + \frac{1}{2})\lambda \quad (\text{với } k = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

• Dao động tại M và dao động tại N vuông pha nhau khi $|\Delta\varphi_{MN}| = (2k + 1) \frac{\pi}{2}$

$$2\pi \cdot d/\lambda = (2k + 1) \frac{\pi}{2}$$

Khoảng cách giữa M và N là

$$d = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2} \quad (\text{với } k = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

II. Phản xạ sóng – Sóng dừng

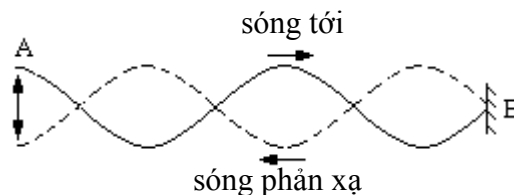
1. Sự phản xạ sóng

+ Khi sóng truyền đi gặp vật cản thì sóng bị phản xạ lại. Sóng truyền đến gặp vật cản gọi là sóng tới, sóng bị phản xạ gọi là sóng phản xạ.

+ Sóng tới và sóng phản xạ có cùng tần số và bước sóng. Nếu vật cản

- cố định: thì sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau.

- tự do: thì sóng tới và sóng phản xạ cùng pha nhau.



2. Sóng dừng

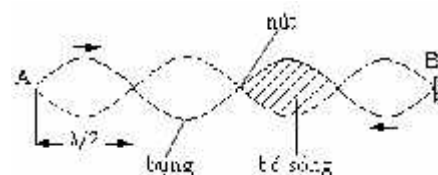
+ Khi trên sợi dây vừa có sóng tới, vừa có sóng phản xạ. Nếu thay đổi tần số dao động của dây đến một lúc nào đó ta không còn phân biệt được sóng tới và sóng phản xạ nữa. Lúc đó trên dây xuất hiện những điểm đứng yên xen kẽ với những điểm dao động với biên độ cực đại. Trên dây hình thành sóng dừng.

+ Sóng dừng: là sóng có các nút và bụng cố định trong không gian.

+ Điều kiện để có hiện tượng sóng dừng

- Hai đầu dây cố định (nút)

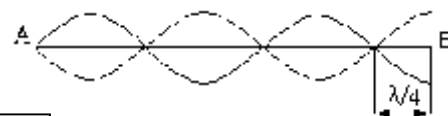
Chiều dài của dây là



$$\ell = n \frac{\lambda}{2} \quad (\text{với } n = 1, 2, \dots)$$

với $n = \text{số bó} = \text{số bụng} = \text{số nút} - 1$

- Một đầu cố định và một đầu dao động với biên độ cực đại (bụng)



Chiều dài sợi dây là

$$\ell = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} = (2n + 1) \frac{\lambda}{4} \quad (\text{với } n = 0, 1, 2, \dots)$$

trong đó $n = \text{số bó nguyên} = \text{số bụng} - 1 = \text{số nút} - 1$

Hoặc

$$\ell = m \frac{\lambda}{4} \quad (\text{với } m = 1, 3, 5, 7, \dots)$$

trong đó $m = 2(\text{số nút}) - 1 = 2(\text{số bụng}) - 1$

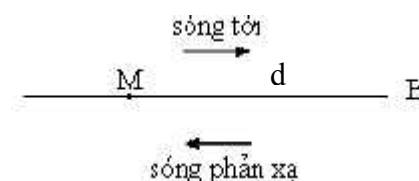
3. Phương trình dao động của một điểm trên dây có sóng dừng

Trên sợi dây đàn hồi có sóng dừng. Gọi M là điểm nằm trên dây và cách B đoạn d .

- Với góc tọa độ trùng với nút
- $u_M = 2A \sin\left(\frac{2\pi \cdot d}{\lambda}\right) \cdot \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$
- Biên độ dao động của M: $A_M = 2A \left| \sin \frac{2\pi \cdot d}{\lambda} \right|$
- Biên độ dao động của bụng $A_b = 2A$



- Với góc tọa độ trùng với bụng
- $u_M = 2A \cos\left(\frac{2\pi \cdot d}{\lambda}\right) \cos(\omega t + \varphi)$
- Biên độ dao động của M: $A_M = 2A \left| \cos \frac{2\pi \cdot d}{\lambda} \right|$
- Biên độ dao động của bụng $A_b = 2A$



III. Giao thoa sóng

1. Hiện tượng giao thoa

a. Định nghĩa: là hiện tượng hai sóng kết hợp, khi gặp nhau tại những điểm xác định, luôn luôn hoặc tăng cường nhau, hoặc là yếu nhau.

b. Điều kiện để có giao thoa:

+ Hai nguồn kết hợp: là hai nguồn dao động có cùng tần số, cùng phương và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

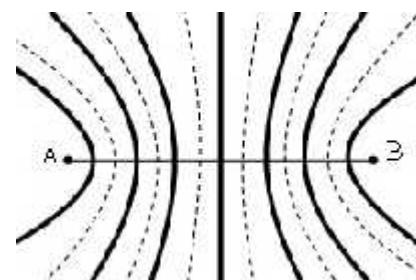
+ Sóng kết hợp: là sóng do nguồn kết hợp phát ra.

+ Điều kiện có giao thoa: Hai sóng gặp nhau phải là hai sóng kết hợp.

2. Biên độ dao động của một điểm trong miền giao thoa

Thực hiện giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với các phương trình lần lượt: $u_A = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$; $u_B = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là v . Coi biên độ sóng không đổi, xác định biên độ dao động của điểm M nằm trên mặt chất lỏng cách nguồn A đoạn d_1 và cách nguồn B đoạn d_2 .

Dao động tại M do sóng từ A truyền tới



$$u_{1M} = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1 - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$$

Dao động tại M do sóng từ B truyền tới

$$u_{2M} = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2 - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$$

Độ lệch pha dao động tại M

$$\Delta\varphi_{21} = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + (\varphi_2 - \varphi_1)$$

Dao động tại M là sự tổng hợp của hai dao động từ A và B truyền tới

Biên độ dao động tổng hợp tại M

$$A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\Delta\varphi_{21}}$$

3. Vị trí cực đại và cực tiểu giao thoa

a. Vị trí cực đại giao thoa

Hiệu đường đi từ M đến hai nguồn thỏa mãn

$$d_1 - d_2 = (k - \frac{\varphi}{2\pi})\lambda \quad (\varphi = \varphi_2 - \varphi_1; k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots)$$

b. Vị trí cực tiểu giao thoa

Hiệu đường đi từ M đến hai nguồn thỏa mãn

$$d_1 - d_2 = (k + \frac{1}{2} - \frac{\varphi}{2\pi})\lambda \quad (\varphi = \varphi_2 - \varphi_1; k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots)$$

IV. SÓNG ÂM

1. Nguồn gốc của âm và cảm giác âm

+ Mọi vật dao động điều phát ra âm. Vật phát ra âm gọi là nguồn âm.

+ Sóng âm: là những sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn.

+ Môi trường truyền âm: sóng âm là những sóng cơ truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí và không truyền được trong chân không.

+ Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc vì trong các chất này lực đàn hồi chỉ xuất hiện khi có biến dạng nén, dãn. Trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc, vì lực đàn hồi xuất hiện cả khi có biến dạng lệch và biến dạng nén, dãn.

+ Cảm giác âm: Sóng âm truyền trong không khí lọt vào tai, đến màng nhĩ, tác dụng lên màng nhĩ một áp suất biến thiên, làm cho màng nhĩ dao động. Dao động của màng nhĩ được truyền đến các dây thần kinh thính giác, làm cho ta có cảm giác về âm, cảm giác âm phụ thuộc vào nguồn âm và tai người nghe.

2. Nhạc âm và tạp âm

+ Nhạc âm: là những âm có đường biểu diễn dao động theo thời gian là đường cong tuần hoàn có tần số xác định.

+ Tạp âm: là những âm có đường biểu diễn dao động theo thời gian là đường cong không tuần hoàn, không có tần số xác định.

3. Những đặc trưng của âm

+ Các đặc trưng vật lí của âm: tần số, cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động.

+ Các đặc trưng sinh lí của âm: độ cao, độ to, âm sắc.

a. Độ cao của âm

+ Độ cao của âm là đặc trưng sinh lí của âm phụ thuộc vào tần số của âm. Âm càng cao thì tần số càng lớn, âm cao (còn gọi là âm bổng) có tần số lớn hơn âm thấp (còn gọi là âm trầm).

+ Hạ âm: $f \leq 16$ Hz, âm thanh (gọi tắt là âm): $16 \text{ Hz} \leq f \leq 20.000 \text{ Hz}$, siêu âm: $f \geq 20.000 \text{ Hz}$.

b. Âm sắc

+ Những âm có cùng tần số nhưng được phát ra từ các nguồn khác nhau thì dạng đồ thị dao động của âm khác nhau nên gây ra cảm giác âm khác nhau. Đặc tính đó của âm gọi là âm sắc.

+ Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào tần số và sự biến đổi li độ (hay đồ thị dao động).

c. Độ to của âm, cường độ âm, mức cường độ âm

+ Cường độ âm : là năng lượng được sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.

$$I(\text{W/m}^2) = W/S = P/4\pi r^2$$

trong đó: P(W) là công suất của nguồn âm; r(m) là khoảng cách từ nguồn âm đến điểm khảo sát.

+ Độ to của âm: là đặc trưng sinh lí của âm phụ thuộc vào tần số và cường độ âm. Cường độ âm càng lớn thì cảm giác âm càng to. Tuy nhiên độ to của âm không tỉ lệ thuận với cường độ âm.

+ Mức cường độ âm dùng để so sánh độ to của âm với độ to của âm chuẩn

$$\begin{aligned} L(\text{B}) &= \lg(I/I_0) \\ L(\text{dB}) &= 10\lg(I/I_0) \end{aligned}$$

Với tần số âm $f = 1000 \text{ Hz}$ thì $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$: gọi là cường độ âm chuẩn, $1\text{dB} = 0,1 \text{ B}$ (B: đọc là ben; dB: đọc là đêxiben)

d. Giới hạn nghe của tai người

+ Ngưỡng nghe: để âm thanh gây được cảm giác âm thì cường độ âm phải lớn hơn giá trị cực tiểu nào đó gọi là ngưỡng nghe. Ngưỡng nghe thay đổi theo tần số của âm.

Với âm có tần số từ 1000 Hz đến 1500 Hz thì ngưỡng nghe vào khoảng 0 dB, còn với tần số 50 Hz, ngưỡng nghe là 50 dB.

+ Ngưỡng đau: là giá trị cực đại của cường độ âm mà tai có thể chịu đựng được.

+ Giới hạn nghe của tai người: là miền từ ngưỡng nghe đến ngưỡng đau.

4. Nguồn nhạc âm

a. Dây đàn hai đầu cố định

+ Chiều dài dây đàn thỏa mãn điều kiện:

$$L = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f}$$

+ Tần số của sóng dừng trên dây

$$f = n \frac{v}{2L}$$

- Với $n = 1 \rightarrow f_1 = v/2L$: sóng dừng trên dây có 2 nút và 1 bụng, âm phát ra gọi là âm cơ bản.

- Với $n = 2 \rightarrow f_2 = 2v/2L = 2f_1$: sóng dừng trên dây có 3 nút và 2 bụng, âm phát ra gọi là hoạ âm bậc 2.

- Với $n = 3 \rightarrow f_3 = 3v/2L = 3f_1$: sóng dừng trên dây có 4 nút và 3 bụng, âm phát ra gọi là hoạ âm bậc 3.

Kết luận:

+ Với lực căng cố định, dây đàn có thể phát ra âm cơ bản và một số hoạ âm bậc cao hơn, có tần số là một số nguyên lần tần số của âm cơ bản.

+ Hai nhạc cụ cùng phát ra cùng một âm cơ bản, nhưng có các hoạ âm khác nhau thì âm tổng hợp sẽ có cùng tần số (cùng độ cao), nhưng có dạng đồ thị dao động khác nhau nên có âm sắc khác nhau.

b. Ống sáo

+ Ống sáo có một đầu kín và một đầu hở.

+ Chiều dài ống sáo đàn thỏa mãn điều kiện:

$$L = m \frac{\lambda}{4} = m \frac{v}{4f}$$

+ Tần số của sóng dừng trong ống sáo

$$f = m \frac{v}{4L} \text{ (m là số lẻ)}$$

- Với $m = 1$ âm cơ bản có tần số $f_1 = \frac{v}{4L}$: sóng dừng trong ống có 1 bụng và 1 nút.

- Với $m = 3, 5 \dots$ ta có các họa âm bậc 3, bậc 5... có tần số $f_3 = 3f_1$; $f_5 = 5f_1 \dots$

Kết luận: Ống sáo có một đầu kín và một đầu hở có thể phát ra các họa âm bậc lẻ. Chiều dài của ống càng lớn thì âm phát ra có tần số càng nhỏ, âm phát ra càng trầm.

5. Hộp cộng hưởng

Sóng âm do các nguồn trực tiếp phát ra có cường độ rất nhỏ, muốn có âm to hơn phải dùng các nguồn âm đó kích thích cho một khối không khí trong vật rỗng dao động cộng hưởng để nó phát ra âm có cường độ lớn hơn. Vật rỗng này gọi là hộp cộng hưởng.

B. ĐỀ MINH HỌA PHẦN DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

Câu 1: Chọn phát biểu **sai** về sóng cơ.

A. Sóng dọc truyền được trong cả ba môi trường: rắn, lỏng và khí.

B. Sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn và trên bề mặt chất lỏng.

C. Khi sóng lan truyền trên mặt nước thì khoảng cách giữa hai đỉnh sóng bằng bước sóng.

D. Khi lan truyền dao động chỉ có pha dao động truyền đi còn phần tử vật chất trong môi trường chỉ dao động tại chỗ.

Câu 2: Trong một môi trường chỉ có một sóng lan truyền thì hai điểm

A. cách nhau một đoạn bằng bước sóng thì dao động cùng pha.

B. dao động cùng pha phải ở trên cùng một phương truyền sóng.

C. dao động đồng pha có thể không ở trên cùng một phương truyền sóng.

D. cách nhau một đoạn bằng nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

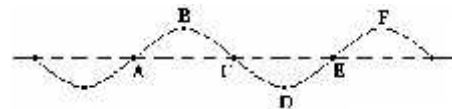
Câu 3: Hình bên là dạng sóng trên mặt nước tại một thời điểm. Tìm kết luận **sai**.

A. Các điểm A và C dao động cùng pha.

B. Các điểm B và D dao động ngược pha.

C. Các điểm B và C dao động vuông pha.

D. Các điểm B và F dao động cùng pha.



Câu 4: Sóng phản xạ

A. luôn luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

B. luôn luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

C. ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản cố định.

D. ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản tự do.

Câu 5: Tìm kết luận **sai**.

A. Dao động tại hai bụng sóng dừng liên tiếp là cùng pha.

B. Khoảng cách giữa hai nút sóng dừng liên tiếp là $\lambda/2$.

C. Nút và bụng sóng dừng liên tiếp cách nhau $\lambda/4$.

D. Hiện tượng sóng dừng cho ta một phương án đơn giản xác định vận tốc truyền sóng trong một môi trường bằng cách biết tần số f và đo bước sóng λ nhờ vị trí các bụng, các nút sóng dừng.

Câu 6: Tìm kết luận **sai**.

A. Giao thoa là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng kết hợp trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường hay giảm bớt.

B. Trong giao thoa sóng trên mặt nước, các đường dao động mạnh và các đường dao động yếu có các dạng hyperbol.

C. Đường trung trực của đoạn thẳng nối hai nguồn kết hợp luôn là một đường dao động mạnh.

D. Hai âm thoa giống hệt nhau dùng làm hai nguồn kết hợp để tạo nên giao thoa sóng âm trong không khí.

Câu 7: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ.

B. Sóng âm không truyền được trong chân không.

C. Sóng âm là sóng cơ học truyền được trong các môi trường vật chất như rắn, lỏng hoặc khí.

D. Sóng âm có tần số nằm trong khoảng 160 Hz đến 16.000 Hz.

Câu 8: Âm sắc là một tính chất sinh lí của âm cho ta kết luận hai âm

A. có cùng biên độ phát ra bởi cùng một nhạc cụ.

B. có cùng biên độ phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau.

- C. có cùng tần số phát ra trước, sau bởi cùng một nhạc cụ.
 D. có cùng tần số phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau thì nghe khác nhau.

Câu 9: Chỉ ra câu sai.

Âm LA của một cái đàn ghita và của một cái kèn có thể có cùng

- A. tần số. B. cường độ. C. mức cường độ âm. D. đồ thị dao động.

Câu 10: Tìm phát biểu sai.

- A. Ngưỡng nghe thay đổi tùy theo tần số âm.
 B. Với tần số 50 Hz ngưỡng nghe lớn hơn 100.000 lần so với tần số âm từ 1.000 Hz đến 1.500 Hz.
 C. Miền nghe được là miền cường độ âm nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau.
 D. Khi nghe nhạc, ta hạ âm lượng của máy tăng âm (ampli) ta nghe được nhiều âm trầm hơn các âm cao.

Câu 11: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy nó nhô cao lên 5 lần trong 8 giây và thấy khoảng cách 2 ngọn sóng kề nhau là 0,2 m. Vận tốc truyền sóng biển là

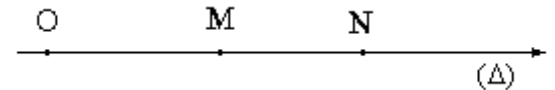
- A. 10 cm/s. B. 20 cm/s. C. 40 cm/s. D. 60 cm/s.

Câu 12: Xét sự truyền sóng trên một sợi dây đàn hồi rất dài. Tần số dao động của dây 20 Hz, vận tốc truyền sóng trên dây 5 m/s. Hai điểm trên dây cách nhau 31,25 cm dao động

- A. cùng pha. B. ngược pha. C. vuông pha. D. lệch pha $\pi/3$.

* Dùng dữ kiện sau đây cho các câu 13, 14.

Trên phương truyền sóng (Δ) có hai điểm M và N cách nhau 60 cm. Sóng truyền theo hướng từ M đến N, bước sóng 1,6 m. Phương



trình dao động tại M là $u_M = 4 \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \pi\right)$ (cm)

Câu 13: Phương trình dao động tại N là

- A. $u_N = 4 \cos\frac{\pi}{2}(t - 0,5)$ (cm). B. $u_N = 4 \cos\frac{\pi}{2}(t - 1,5)$ (cm).
 C. $u_N = 4 \cos\frac{\pi}{2}(t + 1,5)$ (cm). D. $u_N = 4 \cos\frac{\pi}{2}(t - 3,5)$ (cm).

Câu 14: Giả sử pha ban đầu của dao động tại tâm dao động O bằng không. Khoảng cách OM là

- A. 1,6 m. B. 0,8 m. C. 1,2 m. D. 0,4 m.

Câu 15: Có 2 điểm A và B trên cùng một phương truyền của sóng trên mặt nước, cách nhau $1/4$ bước sóng. Tại một thời điểm nào đó, mặt thoáng ở A và ở B đang cao hơn vị trí cân bằng lần lượt 3 mm và 4 mm mặt thoáng ở A đang đi lên còn B đang đi xuống. Biên độ và chiều truyền sóng lần lượt là

- A. 5,0 mm; từ A đến B. B. 5,0 mm; từ B đến A.
 C. 7,0 mm; từ B đến A. D. 7,0 mm; từ A đến B.

Câu 16: Một nguồn điểm O trên mặt chất lỏng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_0 = A \cos 10\pi t$. Sóng cơ do nguồn trên tạo ra lan truyền trên mặt chất lỏng với tốc độ 40 cm/s. Xét hai điểm A và B nằm trên mặt chất lỏng, với $OA = OB = 26\sqrt{2}$ cm và OA vuông góc OB. Số điểm trên mặt chất lỏng dao động vuông pha với nguồn O có trên đoạn AB là bao nhiêu?

- A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

Câu 17: Một sợi dây đàn hồi dài 75 cm, đầu trên gắn cố định, đầu dưới để tự do. Dây được kích thích dao động bằng một nam châm điện được nuôi bằng dòng điện xoay chiều tần số 60 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 20 m/s. B. 40 m/s. C. 15 m/s. D. 33,3 m/s.

Câu 18: Sóng dừng trên một sợi dây dài, giữa hai nút A và B cách nhau 40 cm có 4 bụng sóng. Biết khoảng thời gian giữa 3 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,0025 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 60 m/s. B. 160 m/s. C. 80 m/s. D. 120 m/s.

Câu 19: Người ta tạo sóng dừng trên một sợi dây căng ngang giữa hai điểm cố định. Sóng dừng được tạo ra trên dây lần lượt với hai tần số gần nhau nhất 200 Hz và 300 Hz. Tần số kích thích nhỏ nhất mà vẫn tạo ra sóng dừng trên dây là

- A. 50 Hz. B. 100 Hz. C. 150 Hz. D. 200 Hz.

Câu 20: Một sợi dây có đầu trên nối với nguồn dao động, đầu dưới thả lỏng. Sóng dừng được tạo ra trên dây lần lượt với hai tần số gần nhau nhất là 200 Hz và 280 Hz. Tần số kích thích nhỏ nhất mà vẫn tạo ra sóng dừng trên dây là

A. 80 Hz. B. 40 Hz. C. 240 Hz. D. 20 Hz.

Câu 21: Một sóng dừng được mô tả bởi phương trình $y = 5\sin(\pi x/2) \cdot \cos 10\pi t$ với x và y đo bằng cm, t đo bằng s. Khoảng cách từ một nút qua ba bụng sóng đến một nút khác là

A. 12 cm. B. 6 cm. C. 24 cm. D. 18 cm.

Câu 22: Sóng dừng trên một sợi dây $OB = 120$ cm, 2 đầu cố định. Ta thấy trên dây có 4 bó và biên độ dao động của bụng là 2 cm. Tính biên độ dao động tại điểm M cách O đoạn 65 cm.

A. 0,5 cm. B. 1 cm. C. 0,75 cm. D. 0,9 cm.

Câu 23: Sóng dừng trên một sợi dây, hai điểm O và B cách nhau 140 cm, với O là nút và B là bụng. Trên OB ngoài điểm O còn có 3 điểm nút và biên độ dao động của bụng là 1 cm. Tính biên độ dao động tại điểm M cách B đoạn 65 cm.

A. 0,38 cm. B. 0,50 cm. C. 0,75 cm. D. 0,92 cm.

Câu 24: Một sợi dây OM dài 30 cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích trên dây hình thành 3 bụng sóng (với O và M là hai nút), biên độ tại bụng là 4 cm. Tại N gần O nhất có biên độ dao động là $2\sqrt{2}$ cm. Khoảng cách ON bằng

A. 10 cm. B. 7,5 cm. C. 2,5 cm. D. 5 cm.

Câu 25: Trên một sợi dây dài 16 cm được tạo ra sóng dừng nhờ nguồn có biên độ 4 mm. Người ta đếm được trên sợi dây có 22 điểm dao động với biên độ 6 mm. Biết hai đầu sợi dây là hai nút. Số nút và bụng sóng trên dây là

A. 22 bụng, 23 nút. B. 8 bụng, 9 nút. C. 11 bụng, 12 nút. D. 23 bụng, 22 nút.

Câu 26: Trong một thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động cùng pha với tần số 15Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Tại một điểm nào sau đây dao động sẽ có biên độ cực đại (d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm đang xét đến S_1 và S_2)?

A. M ($d_1 = 25$ cm và $d_2 = 20$ cm). B. N ($d_1 = 24$ cm và $d_2 = 21$ cm).

C. O ($d_1 = 25$ cm và $d_2 = 21$ cm). D. P ($d_1 = 26$ cm và $d_2 = 27$ cm).

Câu 27: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng kết hợp ngược pha nhau dao động với biên độ lần lượt 4 cm và 2 cm, bước sóng là 10 cm. Coi biên độ không đổi khi sóng truyền đi. Điểm M cách A đoạn 25 cm, cách B đoạn 35 cm sẽ dao động với biên độ bằng

A. 0 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 8 cm.

Câu 28: Hai nguồn sóng A và B cách nhau 24 cm là hai tâm dao động phát đồng thời 2 sóng, với phương trình dao động lần lượt là $u_1 = 7\cos 40\pi t$ (cm) và $u_2 = 7\cos(40\pi t + \pi)$ (cm) trong đó t đo bằng giây. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi và bước sóng lan truyền 6 cm. Viết phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước cách A đoạn 27 cm và cách B một đoạn 18 cm.

A. $u_M = -14\cos(40\pi t - 5\pi)$ (cm). B. $u_M = 14\cos(40\pi t - 7\pi)$ (cm).

C. $u_M = -7\cos(40\pi t - 5\pi)$ (cm). D. $u_M = 7\cos(40\pi t - 7\pi)$ (cm).

Câu 29: Hai nguồn sóng S_1, S_2 trên mặt nước có phương trình $u_1 = a\cos 30\pi t$, $u_2 = a\cos(30\pi t + \pi/3)$. Xem sóng truyền đều, biên độ không đổi. Biết $S_1S_2 = 20$ cm. Tại điểm M trên mặt nước cách S_1 và S_2 lần lượt 11 cm và 24 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 65 cm/s. B. 80 cm/s. C. 90 cm/s. D. 78 cm/s.

Câu 30: Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 16 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động với phương trình $u_A = a\cos 30\pi t$; $u_B = b\cos(30\pi t + \pi/2)$. Bước sóng trên mặt nước 2 cm. Gọi E, F là hai điểm trên đoạn AB sao cho $AE = FB = 2$ cm. Số cực tiểu trên đoạn EF là

A. 13. B. 11. C. 12. D. 14.

Câu 31: Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 24 cm có hai nguồn sóng kết hợp dao động theo phương vuông góc với mặt nước với phương trình $u_1 = -u_2 = 3\cos 40\pi t$ trong đó t tính bằng giây, u tính bằng cm. Coi biên độ không đổi khi sóng truyền đi và tốc độ truyền sóng bằng 1,2 m/s. Số điểm dao động với biên độ $3\sqrt{2}$ cm trên đoạn AB là

A. 6. B. 8. C. 10. D. 16.

Câu 32: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số 50 Hz, vận tốc truyền sóng 2 m/s. Một đường tròn bán kính 4 cm có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

A. 5. B. 8. C. 10. D. 6.

Câu 33: Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp A, B giống nhau dao động theo phương thẳng đứng. Sóng do hai nguồn tạo ra có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai nguồn $AB = 12\lambda$. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cùng pha với hai nguồn trên đoạn $BN = 9\lambda$ của hình chữ nhật $AMNB$ trên mặt nước là

- A. 2. B. 3. C. 1. D. 5.

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn giống hệt nhau A và B cách nhau 5 cm, tạo ra sóng trên mặt nước với bước sóng 2 cm. Điểm M trên đường tròn đường kính AB thuộc mặt nước gần đường trung trực của AB nhất dao động với biên độ cực tiểu. M cách A đoạn nhỏ nhất là

- A. 5 cm. B. 4 cm. C. 6 cm. D. 3 cm.

Câu 35: Cho 2 nguồn A, B ngược pha dao động theo phương vuông góc với mặt nước. Gọi I là trung điểm AB và M, N là 2 điểm thuộc IB cách I lần lượt một đoạn là 7 cm, 10 cm. Tại thời điểm vận tốc tại M là $3\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc tại N là bao nhiêu? Biết $f = 20$ Hz và vận tốc truyền sóng là 2,4 m/s.

- A. $-3\sqrt{3}$ cm/s. B. 6 cm/s. C. 9 cm/s. D. -6 cm/s.

Câu 36: Tại một điểm trên phương truyền sóng âm với biên độ 0,12 mm, có cường độ âm bằng $1,8 \text{ W/m}^2$. Cường độ âm tại điểm đó sẽ bằng bao nhiêu nếu tại điểm đó biên độ âm bằng 0,36 mm?

- A. $0,6 \text{ W/m}^2$. B. $2,7 \text{ W/m}^2$. C. $5,4 \text{ W/m}^2$. D. $16,2 \text{ W/m}^2$.

Câu 37: Một mức cường độ âm nào đó được tăng thêm 30 dB. Hỏi cường độ âm của âm tăng lên gấp bao nhiêu lần?

- A. 1000. B. 300. C. 100. D. 10.000.

Câu 38: Trong một buổi hòa nhạc, giả sử 5 chiếc kèn giống nhau phát sóng âm có mức cường độ âm 50 dB. Để có mức cường độ âm 60 dB thì cần số chiếc kèn là

- A. 6. B. 50. C. 60. D. 10.

Câu 39: Trong một phòng nghe nhạc, tại một vị trí: Mức cường độ âm tạo ra từ nguồn âm là 80 dB, mức cường độ âm tạo ra từ phản xạ ở bức tường phía sau là 74 dB. Coi bức tường không hấp thụ năng lượng âm và sự phản xạ âm tuân theo định luật phản xạ ánh sáng. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là

- A. 77 dB. B. 80,97 dB. C. 84,36 dB. D. 86,34 dB.

Câu 40: Một ống có một đầu bịt kín và một đầu để hở, khi thổi tạo ra âm cơ bản của nốt Đô có tần số 130,5 Hz. Nếu người ta để hở cả hai đầu ống thì khi đó âm cơ bản có tần số bằng bao nhiêu?

- A. 522 Hz. B. 491,5 Hz. C. 261 Hz. D. 195,25 Hz.