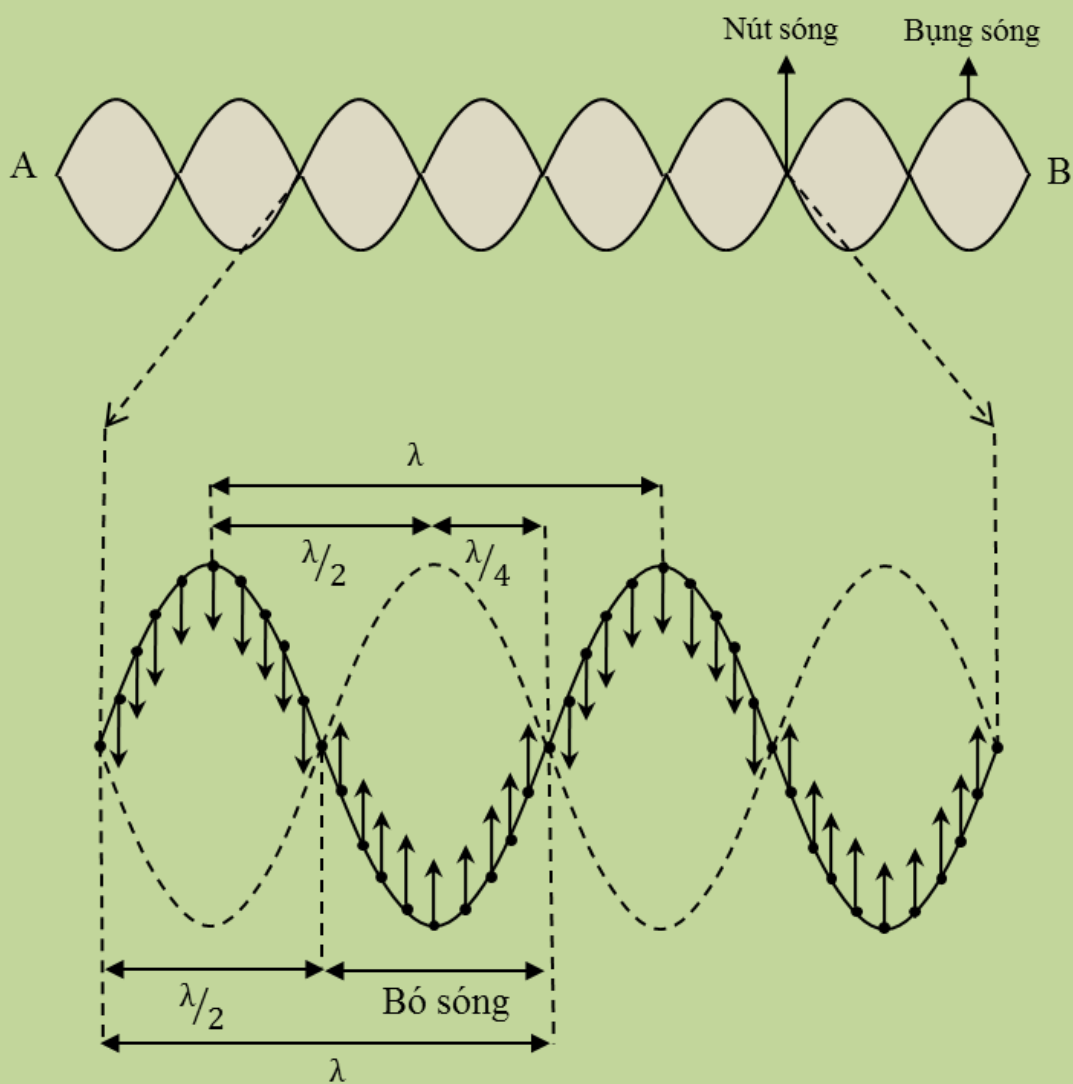


# CHUYÊN ĐỀ: SÓNG CƠ



## CHUYÊN ĐỀ SÓNG CƠ

### A) KIẾN THỨC BỔ SUNG

Một số vấn đề về đường hypebol và elip:

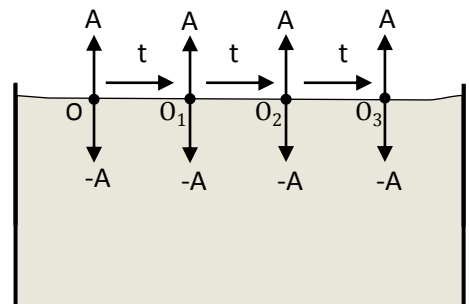
	<b>Hypebol</b>	<b>Elip</b>
<b>Định nghĩa</b>	Cho 2 điểm cố định $F_1$ và $F_2$ có khoảng cách $F_1F_2 = 2c$ , khi đó đồ thị biểu diễn tập hợp các điểm M sao cho $ MF_1 - MF_2  = 2a$ ( $0 < a < c$ ) là đường hypebol. ( $F_1, F_2$ được gọi là tiêu điểm và khoảng cách $F_1F_2$ là tiêu cự của hypebol)	Cho 2 điểm cố định $F_1$ và $F_2$ có khoảng cách $F_1F_2 = 2c$ , khi đó đồ thị biểu diễn tập hợp các điểm M sao cho $MF_1 + MF_2 = 2a$ ( $0 < c < a$ ) là đường elip. ( $F_1, F_2$ được gọi là các tiêu điểm và khoảng cách $F_1F_2$ là tiêu cự của elip)
<b>Phương trình</b>	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ Trong đó: $\begin{cases} a, b > 0 \\ b^2 = c^2 - a^2 \end{cases}$	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ Trong đó: $\begin{cases} a, b > 0 \\ b^2 = a^2 - c^2 \end{cases}$
<b>Đồ thị</b>		

### B) CHUYÊN ĐỀ SÓNG CƠ

#### BÀI 1: SÓNG CƠ

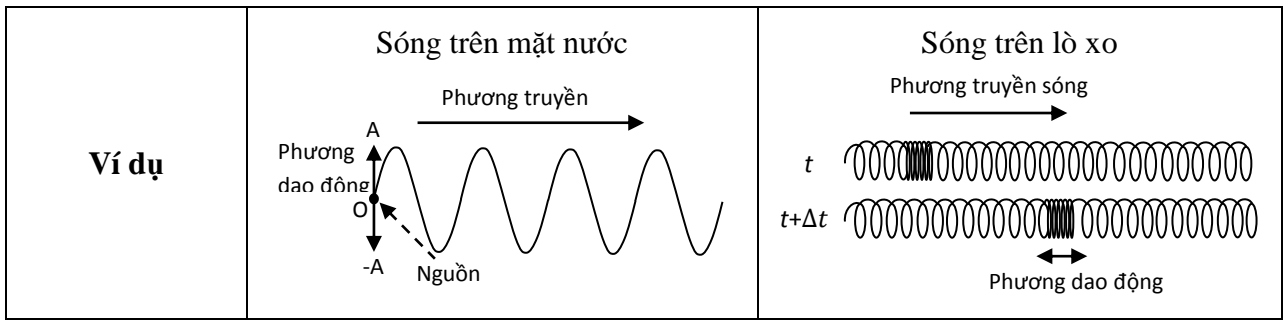
**a) Định nghĩa:** Là sự lan truyền dao động hoặc pha dao động từ phần tử này sang các phần tử khác trong một môi trường.

- Dao động cơ lan truyền được là do giữa các phần tử trong cùng môi trường có lực liên kết.
- Các phần tử chỉ dao động tại VTCB, không có sự lan truyền vật chất.



#### b) Các loại sóng:

	<b>Sóng ngang</b>	<b>Sóng dọc</b>
<b>Định nghĩa</b>	Là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền	Là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền
<b>Nguyên nhân</b>	Lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng lệch	Lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng nén, giãn



**\* Lưu ý:**

- Sóng chỉ truyền được trong môi trường vật chất, không truyền được trong chân không.
- Sóng có vận tốc lớn nhất trong chất rắn và nhỏ nhất trong chất khí.
- Các tính chất đặc trưng của sóng: phản xạ, nhiễu xạ, giao thoa.

**c) Khảo sát sự truyền của một sóng hình sin (sóng ngang)**

**- Vận tốc sóng:**  
+ Là vận tốc lan truyền dao động từ phần tử này sang phần tử khác:  $v = \frac{S}{t}$

+ Chỉ phụ thuộc vào bản chất của môi trường truyền sóng như: nhiệt độ, khoảng cách, lực liên kết giữa các phần tử...

**- Biên độ sóng:**  
Là biên độ dao động của 1 phần tử trong môi trường có sóng truyền qua.

**- Chu kỳ sóng:**  
Là khoảng thời gian mà sóng truyền trong một chu kỳ T của dao động phần tử.

**- Tần số sóng:**  
Là số chu kỳ sóng lan truyền trong 1 giây:  $f = \frac{1}{T}$

**- Bước sóng:** Là quãng đường mà sóng truyền trong 1 chu kỳ:  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

**- Năng lượng sóng:** là năng lượng dao động của phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

**- Các khoảng cách giữa 2 điểm bất kỳ trên phương truyền sóng có độ lệch pha đặc biệt:**  
Xét trong 1 bước sóng:

Khoảng cách	Độ lệch pha	Hình biểu diễn
$\lambda$	Cùng pha : $\Delta\varphi = 2\pi$	
$\lambda/2$	Ngược pha: $\Delta\varphi = \pi$	
$\lambda/4$	Vuông pha: $\Delta\varphi = \pi/2$	

\* **Lưu ý:** Khi xét trên cả phương truyền sóng:

- Khoảng cách giữa 2 điểm bất kì cùng pha ( $\Delta\varphi = 2k\pi$ ):

$$d = k\lambda$$

- Khoảng cách giữa 2 điểm bất kì ngược pha ( $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ ):

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

- Khoảng cách giữa 2 điểm bất kì vuông pha ( $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ ):

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

**d) Năng lượng sóng (E) trong quá trình sóng lan truyền:**

	Sóng truyền theo 1 đường thẳng	Sóng truyền trên 1 mặt phẳng	Sóng truyền trong không gian
<b>Hình biểu diễn</b>			
<b>Sự thay đổi năng lượng</b>	Năng lượng không thay đổi khi sóng lan truyền	Năng lượng tại 1 điểm giảm, tỉ lệ nghịch với khoảng cách tới nguồn	Năng lượng tại 1 điểm giảm, tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách tới nguồn
<b>Công thức</b>	$E_O = E_A$	$E_A = \frac{E_O}{2\pi r}$	$E_A = \frac{E_O}{4\pi r^2}$

❖ **BÀI TẬP: Xác định các đại lượng đặc trưng của sóng**

**Phương pháp:** Nắm vững lý thuyết, hiểu rõ quá trình truyền sóng cùng với sự biến đổi của các đại lượng như: Bước sóng, chu kỳ, tần số, độ lệch pha, vận tốc sóng...

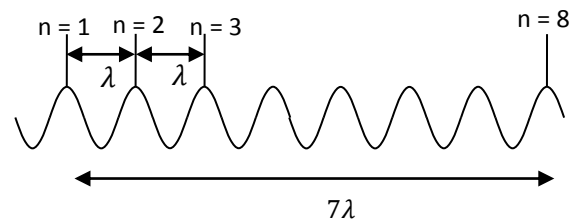
**Một số kiến thức quan trọng cần lưu ý:**

- Khoảng cách giữa n đỉnh sóng:  $d = (n-1)\lambda$

- Thời gian giữa n đỉnh sóng:  $\Delta t = (n-1)T$

- Năng lượng của 1 sóng:

$$E_{\text{sóng}} = E_{\text{Dao động nguồn}} = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$$



- Năng lượng tại 1 phần tử trên phương truyền cách nguồn O 1 khoảng r:

$$E_r = \begin{cases} E_O & \text{(Khi sóng truyền theo đoạn thẳng)} \\ \frac{E_O}{2\pi r} & \text{(Khi sóng truyền trên mặt phẳng)} \\ \frac{E_O}{4\pi r^2} & \text{(Khi sóng truyền trong không gian)} \end{cases}$$

- Mối quan hệ giữa bước sóng, vận tốc, chu kỳ và tần số:

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

- Quá trình truyền sóng còn được gọi là quá trình truyền pha hay truyền năng lượng

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Một sóng cơ học lan truyền với tốc độ 320 m/s, bước sóng 3,2 m. Chu kỳ của sóng đó là

- A.  $T = 0,01$  (s).      B.  $T = 0,1$  (s).      C.  $T = 50$  (s).      D.  $T = 100$  (s).

**Hướng dẫn:**

- Chu kỳ của sóng bằng:

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{3,2}{320} = 0,01(s)$$

**Ví dụ 2:** Một sóng cơ có tần số 200 Hz lan truyền trong một môi trường với tốc độ 1500 m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường đó là

- A.  $\lambda = 75$  m.      B.  $\lambda = 7,5$  m.      C.  $\lambda = 3$  m.      D.  $\lambda = 30,5$  m.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của sóng trong môi trường bằng:

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} = \frac{1500}{200} = 7,5(m)$$

**Ví dụ 3:** Sóng truyền dọc theo trục Ox có bước sóng 40 cm và tần số 8 Hz. Chu kỳ và tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A.  $T = 0,125$  (s) ;  $v = 320$  cm/s.      B.  $T = 0,25$  (s) ;  $v = 330$  cm/s.  
C.  $T = 0,3$  (s) ;  $v = 350$  cm/s.      D.  $T = 0,35$  (s) ;  $v = 365$  cm/s.

**Hướng dẫn:**

- Chu kỳ của sóng bằng:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{8} = 0,125(s)$$

- Tốc độ của sóng bằng:

$$v = \lambda f = 0,4 \times 8 = 3,2(m) = 320(cm)$$

**Ví dụ 4:** Người ta nhỏ những giọt nước đều đặn xuống một điểm O trên mặt nước phẳng lặng với tốc độ 80 giọt trong một phút, khi đó trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng hình tròn tâm O cách đều nhau. Khoảng cách giữa 4 gợn sóng liên tiếp là 13,5 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

- A.  $v = 6$  cm/s.      B.  $v = 45$  cm/s.      C.  $v = 350$  cm/s.      D.  $v = 60$  cm/s.

**Hướng dẫn:**

- Chu kỳ của sóng bằng:

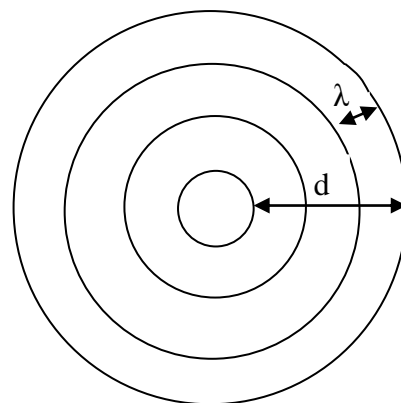
$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{80} = 0,75(s)$$

- Khoảng cách giữa 4 gợn sóng chính bằng 3 lần bước sóng nên bước sóng của sóng bằng:

$$\lambda = \frac{d}{3} = \frac{13,5}{3} = 4,5(cm)$$

- Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4,5}{0,75} = 6(cm/s)$$



**Ví dụ 5:** Lúc  $t = 0$  đầu O của sợi dây cao su nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kỳ 2 s biên độ 5 cm, tạo thành sóng lan truyền trên dây với tốc độ 2 m/s. Điểm M trên dây cách O một khoảng bằng 1,4 m. Thời điểm đầu tiên để M đến điểm N thấp hơn vị trí cân bằng 2 cm là

- A. 1,53 s                      B. 2,23 s                      C. 1,83 s                      D. 1,23 s

**Hướng dẫn:**

Tại  $t = 0$  đầu O bắt đầu dao động thì M chưa dao động, do đó muốn sóng truyền từ M đến N (thấp hơn VTCB 2cm) thì sóng phải truyền từ **O đến M đến VTCB đến N.**

- Thời gian để sóng truyền từ O đến M:

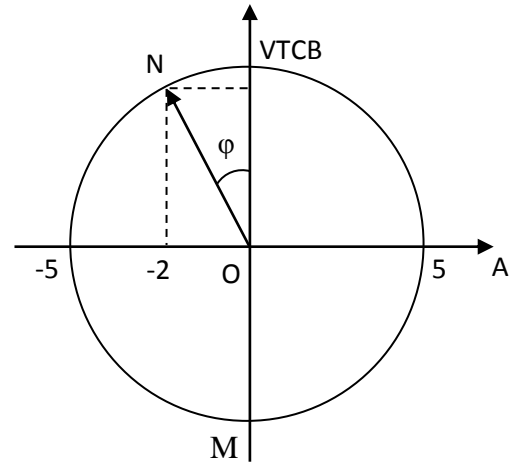
$$t_1 = \frac{d_{OM}}{v} = \frac{1,4}{2} = 0,7(s)$$

- Thời gian để sóng truyền từ M đến VTCB:

$$t_2 = \frac{T}{2} = 1(s)$$

- Thời gian để sóng truyền từ M đến VTCB:

$$t_3 = \frac{\arcsin\left(\frac{2}{5}\right)}{2\pi} = 0,13(s)$$



- Thời điểm đầu tiên để M đến điểm N:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 1,83(s)$$

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Sóng cơ

- A. là dao động lan truyền trong một môi trường.
- B. là dao động của mọi điểm Trong môi trường.
- C. là một dạng chuyển động đặc biệt của môi trường.
- D. là sự truyền chuyển động của các phần tử Trong môi trường.

**Câu 2:** Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào

- A. tốc độ truyền sóng và bước sóng.
- B. phương truyền sóng và tần số sóng.
- C. phương dao động và phương truyền sóng.
- D. phương dao động và tốc độ truyền sóng.

**Câu 3:** Sóng dọc là sóng có phương dao động

- A. nằm ngang.
- B. trùng với phương truyền sóng.
- C. vuông góc với phương truyền sóng.
- D. thẳng đứng.

**Câu 4:** Một sóng cơ học lan truyền trên một sợi dây đàn hồi. Bước sóng  $\lambda$  **không** phụ thuộc vào

- A. tốc độ truyền của sóng.
- B. chu kì dao động của sóng.
- C. thời gian truyền đi của sóng.
- D. tần số dao động của sóng.

**Câu 5:** Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng?

- A. Chu kỳ của sóng chính bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.
- B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.
- C. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.
- D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

**Câu 6:** Chu kì sóng là

- A. chu kỳ của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
- B. đại lượng nghịch đảo của tần số góc của sóng
- C. tốc độ truyền năng lượng trong 1 (s).

D. thời gian sóng truyền đi được nửa bước sóng.

**Câu 7:** Bước sóng là

- A. quãng đường sóng truyền trong 1 (s).
- B. khoảng cách giữa hai điểm có li độ bằng không.
- C. khoảng cách giữa hai bụng sóng.
- D. quãng đường sóng truyền đi trong một chu kỳ.

**Câu 8:** Sóng ngang là sóng có phương dao động

- A. nằm ngang.
- B. trùng với phương truyền sóng.
- C. vuông góc với phương truyền sóng.
- D. thẳng đứng.

**Câu 9:** Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây **không** thay đổi?

- A. Tốc độ truyền sóng.
- B. Tần số dao động sóng.
- C. Bước sóng.
- D. Năng lượng sóng.

**Câu 10:** Tốc độ truyền sóng là tốc độ

- A. dao động của các phần tử vật chất.
- B. dao động của nguồn sóng.
- C. truyền năng lượng sóng.
- D. truyền pha của dao động.

**Câu 11:** Tốc độ truyền sóng cơ học **giảm dần** Trong các môi trường

- A. rắn, khí, lỏng.
- B. khí, lỏng, rắn.
- C. rắn, lỏng, khí.
- D. lỏng, khí, rắn.

**Câu 12:** Tốc độ truyền sóng cơ học **tăng dần** Trong các môi trường

- A. rắn, khí, lỏng.
- B. khí, lỏng, rắn.
- C. rắn, lỏng, khí.
- D. lỏng, khí, rắn.

**Câu 13:** Tốc độ truyền sóng cơ học **phụ thuộc** vào

- A. tần số sóng.
- B. bản chất của môi trường truyền sóng.
- C. biên độ của sóng.
- D. bước sóng.

**Câu 14:** Một sóng cơ học lan truyền Trong một môi trường tốc độ  $v$ . Bước sóng của sóng này Trong môi trường đó là  $\lambda$ . Chu kỳ dao động của sóng có biểu thức là

- A.  $T = v/\lambda$
- B.  $T = v \cdot \lambda$
- C.  $T = \lambda/v$
- D.  $T = 2\pi v/\lambda$

**Câu 15:** Một sóng cơ học lan truyền Trong một môi trường tốc độ  $v$ . Bước sóng của sóng này Trong môi trường đó là  $\lambda$ . Tần số dao động của sóng thỏa mãn hệ thức

- A.  $f = v/\lambda$
- B.  $f = v \cdot \lambda$
- C.  $f = \lambda/v$
- D.  $f = 2\pi v/\lambda$

**Câu 16:** Một sóng cơ học có tần số  $f$  lan truyền Trong một môi trường tốc độ  $v$ . Bước sóng  $\lambda$  của sóng này Trong môi trường đó được tính theo công thức

- A.  $\lambda = v/f$
- B.  $\lambda = v \cdot f$
- C.  $\lambda = f/v$
- D.  $\lambda = 2\pi v/f$

**Câu 17:** Sóng cơ lan truyền Trong môi trường đàn hồi với tốc độ  $v$  không đổi, khi tăng tần số sóng lên 2 lần thì bước sóng sẽ

- A. tăng 2 lần.
- B. tăng 1,5 lần.
- C. không đổi.
- D. giảm 2 lần.

**Câu 18:** Một sóng lan truyền với tốc độ  $v = 200$  m/s có bước sóng  $\lambda = 4$  m. Chu kỳ dao động của sóng là

- A.  $T = 0,02$  (s).
- B.  $T = 50$  (s).
- C.  $T = 1,25$  (s).
- D.  $T = 0,2$  (s).

**Câu 19:** Một sóng cơ lan truyền Trong một môi trường với tốc độ 1 m/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử môi trường đi được quãng đường 8 cm thì sóng truyền thêm được quãng đường bằng

- A. 10 cm
- B. 12 cm
- C. 5 cm
- D. 4 cm.

**Câu 20:** Một sóng cơ khi truyền Trong môi trường 1 có bước sóng và vận tốc là  $\lambda_1$  và  $v_1$ . Khi truyền trong môi trường 2 có bước sóng và vận tốc là  $\lambda_2$  và  $v_2$ . Biểu thức nào sau đây là đúng?

- A.  $\lambda_1 = \lambda_2$                       B.  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2}$                       C.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_1}{v_2}$                       D.  $v_1 = v_2$

**Câu 21:** Lúc  $t = 0$  đầu O của sợi dây cao su nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kỳ 4 s, tạo thành sóng lan truyền trên dây với tốc độ 50 cm/s. Điểm M trên dây cách O một khoảng bằng 24 cm. Thời điểm đầu tiên để M xuống vị trí thấp nhất là

- A. 3,66 s                      B. 3,48 s                      C. 2,48 s                      D. 1,48 s

**Câu 22:** Một sóng cơ lan truyền Trong một môi trường với tốc độ 40 cm/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 2 cm. Khi phần tử môi trường đi được quãng đường S cm thì sóng truyền thêm được quãng đường 30 cm. Tính S

- A. S = 60 cm                      B. S = 50 cm                      C. S = 56 cm                      D. S = 40 cm.

**Câu 23:** Một sóng cơ lan truyền Trong một môi trường với tốc độ 100 cm/s và tần số 20 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử môi trường đi được quãng đường 72 cm thì sóng truyền thêm được quãng đường bằng

- A. 20 cm                      B. 12 cm                      C. 25 cm                      D. 22,5 cm.

**Câu 24:** Khi một sóng truyền từ không khí vào nước thì

- A. Năng lượng và tần số không đổi.                      B. Bước sóng và tần số không đổi.  
C. Tốc độ và tần số không đổi.                      D. Tốc độ thay đổi, tần số không đổi.

**Câu 25:** Một người quan sát trên mặt biển thấy chiếc phao nhô lên cao 10 lần Trong 36 (s) và đo được khoảng cách hai đỉnh lân cận là 10 m. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt biển.

- A.  $v = 2,5$  m/s.                      B.  $v = 5$  m/s.                      C.  $v = 10$  m/s.                      D.  $v = 1,25$  m/s.

**Câu 26:** Một người quan sát mặt biển thấy có 5 ngọn sóng đi qua trước mặt mình Trong khoảng thời gian 10 (s) và đo được khoảng cách giữa 2 ngọn sóng liên tiếp bằng 5 m. coi sóng biển là sóng ngang. Tốc độ của sóng biển là

- A.  $v = 2$  m/s.                      B.  $v = 4$  m/s.                      C.  $v = 6$  m/s.                      D.  $v = 8$  m/s.

**Câu 27:** Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 2 m và có 6 ngọn sóng truyền qua trước mặt Trong 8 (s). Tốc độ truyền sóng nước là

- A.  $v = 3,2$  m/s.                      B.  $v = 1,25$  m/s.                      C.  $v = 2,5$  m/s.                      D.  $v = 3$  m/s.

**Câu 28:** Một điểm A trên mặt nước dao động với tần số 100 Hz. Trên mặt nước người ta đo được khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3 cm. Khi đó tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A.  $v = 50$  cm/s.                      B.  $v = 50$  m/s.                      C.  $v = 5$  cm/s.                      D.  $v = 0,5$  cm/s.

**Câu 29:** Một người quan sát thấy một cánh hòa trên hồ nước nhô lên 10 lần Trong khoảng thời gian 36 (s). Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng kế tiếp là 12 m. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt hồ.

- A.  $v = 3$  m/s.                      B.  $v = 3,2$  m/s.                      C.  $v = 4$  m/s.                      D.  $v = 5$  m/s.

**Câu 30:** Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 2 m và có 6 ngọn sóng truyền qua trước mặt Trong 8 (s). Tốc độ truyền sóng nước là

- A.  $v = 3,2$  m/s.                      B.  $v = 1,25$  m/s.                      C.  $v = 2,5$  m/s.                      D.  $v = 3$  m/s.

**Câu 31:** Một người quan sát trên mặt biển thấy khoảng cách giữa 5 ngọn sóng liên tiếp bằng 12 m và có 9 ngọn sóng truyền qua trước mắt Trong 5 (s). Tốc độ truyền sóng trên mặt biển là

- A.  $v = 4,5$  m/s.                      B.  $v = 5$  m/s.                      C.  $v = 5,3$  m/s.                      D.  $v = 4,8$  m/s.

**Câu 32:** Một mũi nhọn S được gắn vào đầu A của một lá thép nằm ngang và chạm vào mặt nước. Khi đó lá thép dao động với tần số  $f = 120$  Hz. Nguồn S tạo ra trên mặt nước một dao động sóng, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị bằng

- A.  $v = 120$  cm/s.                      B.  $v = 100$  cm/s.                      C.  $v = 30$  cm/s.                      D.  $v = 60$  cm/s.



**Câu 33:** Trên mặt nước có một nguồn dao động tạo ra tại điểm O một dao động điều hoà có tần số  $f = 50$  Hz. Trên mặt nước xuất hiện những sóng tròn đồng tâm O cách đều, mỗi vòng cách nhau 3 cm. Tốc độ truyền sóng ngang trên mặt nước có giá trị bằng

- A.  $v = 120$  cm/s.      B.  $v = 150$  cm/s.      C.  $v = 360$  cm/s.      D.  $v = 150$  m/s.

**Câu 34:** Tại một điểm O trên mặt thoáng của một chất lỏng yên lặng ta tạo ra một dao động điều hoà vuông góc với mặt thoáng có chu kì  $T = 0,5$  (s). Từ O có các vòng sóng tròn lan truyền ra xung quanh, khoảng cách hai vòng liên tiếp là 0,5 m. Xem như biên độ sóng không đổi. Tốc độ truyền sóng có giá trị

- A.  $v = 1,5$  m/s.      B.  $v = 1$  m/s.      C.  $v = 2,5$  m/s.      D.  $v = 1,8$  m/s.

**Câu 35:** Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 1 m/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử môi trường đi được quãng đường S cm thì sóng truyền thêm được quãng đường 25 cm. Tính S

- A. S = 10 cm      B. S = 50 cm      C. S = 56 cm      D. S = 40 cm.

**Câu 36:** Đầu A của một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang. được làm cho dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 0,5$  Hz. Trong thời gian 8 (s) sóng đã đi được 4 cm dọc theo dây. Tốc độ truyền sóng  $v$  và bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

- A.  $v = 0,2$  cm/s và  $\lambda = 0,1$  cm.      B.  $v = 0,2$  cm/s và  $\lambda = 0,4$  cm.  
C.  $v = 2$  cm/s và  $\lambda = 0,4$  cm.      D.  $v = 0,5$  cm/s và  $\lambda = 1$  cm.

**Câu 37:** Lúc  $t = 0$  đầu O của sợi dây cao su nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kỳ 2 s, tạo thành sóng lan truyền trên dây với tốc độ 2 m/s. Điểm M trên dây cách O một khoảng bằng 1,4 m. Thời điểm đầu tiên để M đến điểm cao nhất là

- A. 1,5 s      B. 2,2 s      C. 0,25 s      D. 1,2 s

**Câu 38:** Người ta gây một dao động ở đầu O một dây cao su căng thẳng làm tạo nên một dao động theo phương vuông góc với vị trí bình thường của dây, với biên độ  $a = 3$  cm và chu kỳ  $T = 1,8$  (s). Sau 3 giây chuyển động truyền được 15 m dọc theo dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A.  $v = 9$  m/s.      B.  $v = 6$  m/s.      C.  $v = 5$  m/s.      D.  $v = 3$  m/s.

**Câu 39:** Tại điểm O trên mặt nước yên tĩnh, có một nguồn sóng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 2$ Hz. Từ O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xung quanh. Khoảng cách giữa 2 gợn sóng liên tiếp là 20cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

- A. 160 cm/s      B. 20cm/s      C. 40cm/s      D. 80cm/s

**Câu 40:** Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy phao nhấp nhô lên xuống tại chỗ 16 lần trong 30 giây và khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp nhau bằng 24m. Vận tốc truyền sóng trên mặt biển là:

- A.  $v = 4,5$ m/s      B.  $v = 12$ m/s.      C.  $v = 3$ m/s      D.  $v = 2,25$  m/s

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	B	D	C	A	D	C	B	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	C	A	A	D	A	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	A	D	B	A	A	D	A	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	D	B	B	D	D	D	C	C	C

### e) Phương trình sóng

Gọi O là nguồn sóng, M là 1 phần tử bất kì trên phương truyền sóng cách O 1 đoạn d.

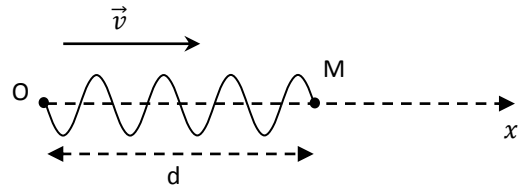
- Phương trình sóng tại nguồn:

$$u_O = A \cos(\omega t + \varphi)$$

- Phương trình sóng tại M:

$$u_M = A \cos\left[\omega\left(t - t'\right) + \varphi\right] = \left[\omega\left(t - \frac{d}{v}\right) + \varphi\right]$$

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



**Nhận xét:**

- Dao động của 1 phần tử sau nguồn luôn trễ pha so với nguồn 1 lượng:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

- Sóng cơ có tính tuần hoàn theo không gian ( chu kỳ bước sóng  $\lambda$  ) và theo thời gian ( chu kỳ T ).

\* **Lưu ý:**

- Nếu M nằm trước nguồn thì sẽ dao động sớm pha hơn nguồn có phương trình:

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

- Đơn vị của  $d, v, \lambda$  phải tương ứng với nhau.

❖ **BÀI TẬP: Viết phương trình sóng, tìm các đại lượng cơ bản trong phương trình sóng**  
**Phương pháp:**

- Vận dụng các công thức đã học để tính  $T, f, \lambda, v...$

- Đối chiếu phương trình đề bài cho với phương trình sóng tổng quát để tìm ra các đại lượng cần thiết.

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Phương trình dao động sóng tại hai nguồn A, B trên mặt nước là  $u = 2\cos(4\pi t + \pi/3)$  cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 0,4$  m/s và xem biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Chu kỳ T và bước sóng  $\lambda$  có giá trị:

**A.**  $T = 4$  (s),  $\lambda = 1,6$  m.

**B.**  $T = 0,5$  (s),  $\lambda = 0,8$  m.

**C.**  $T = 0,5$  (s),  $\lambda = 0,2$  m.

**D.**  $T = 2$  (s),  $\lambda = 0,2$  m.

**Hướng dẫn:**

Từ phương trình sóng ta có:  $\omega = 4\pi$  (rad / s)

- Chu kỳ sóng:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5(s)$$

- Bước sóng:

$$\lambda = vT = 0,4 \times 0,5 = 0,2(m)$$

**Ví dụ 2:** Phương trình dao động sóng tại điểm O có dạng  $u = 5\cos(200\pi t)$  mm. Tần số dao động tại điểm O là

**A.**  $f = 100$  (s).

**B.**  $f = 100\pi$  (Hz).

**C.**  $f = 100$  (Hz).

**D.**  $f = 100\pi$  (s).

**Hướng dẫn:**

Từ phương trình sóng ta có:  $\omega = 200\pi \text{ (rad / s)}$

- Tần số dao động của sóng bằng:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = 100 \text{ (Hz)}$$

**Ví dụ 3:** Một sợi dây đàn hồi nằm ngang có điểm đầu O dao động theo phương đứng với biên độ  $A = 5\text{cm}$ ,  $T = 0,5\text{s}$ . Vận tốc truyền sóng là  $40\text{cm/s}$ . Viết phương trình sóng tại M cách O một khoảng  $d = 50\text{ cm}$ .

**A.**  $u_M = 5 \cos(4\pi t - 5\pi) \text{ (cm)}$

**B.**  $u_M = 5 \cos(4\pi t - 2,5\pi) \text{ (cm)}$

**C.**  $u_M = 5 \cos(4\pi t - \pi) \text{ (cm)}$

**D.**  $u_M = 5 \cos(4\pi t - 25\pi) \text{ (cm)}$

**Hướng dẫn:**

- Theo đề bài:  $A = 5\text{cm}$ ,  $T = 0,5\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi \text{ (rad / s)}$  nên phương trình dao động của nguồn O là:

$$u_O = 5 \cos(4\pi t) \text{ (cm)}$$

- Bước sóng:  $\lambda = vT = 40 \times 0,5 = 20 \text{ (cm)}$

- Điểm M trễ pha hơn O một góc:  $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \times 50}{20} = 5\pi \text{ (rad)}$  nên phương trình dao động tại M:

$$u_M = 5 \cos(4\pi t - 5\pi) \text{ (cm)}$$

**Ví dụ 4:** Một sóng cơ học truyền theo phương Ox với biên độ coi như không đổi. Tại O, dao động có dạng  $u = a \cos \omega t \text{ (cm)}$ . Tại thời điểm M cách xa tâm dao động O là  $\frac{1}{3}$  bước sóng ở thời điểm bằng  $0,5$  chu kỳ thì ly độ sóng có giá trị là  $5\text{ cm}$ . Xác định phương trình dao động ở M.

**A.**  $u_M = 10 \cos\left(\omega t - \frac{2\lambda}{3}\right) \text{ cm}$

**B.**  $u_M = 10 \cos\left(\omega t - \frac{\pi\lambda}{3}\right) \text{ cm}$

**C.**  $u_M = 10 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$

**D.**  $u_M = 10 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

**Hướng dẫn:**

- Điểm M trễ pha hơn O một góc:  $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \frac{\lambda}{3}}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$

- Phương trình dao động tại M có dạng:

$$u_M = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$

- Theo đề bài, ở thời điểm bằng  $0,5$  chu kỳ thì ly độ sóng có giá trị là  $5\text{ cm}$  nên:

$$u_M(0,5T) = a \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0,5T - \frac{2\pi}{3}\right) = 5 \Leftrightarrow a \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 5 \Rightarrow a = 10 \text{ (cm)}$$

Vậy phương trình dao động tại M:

$$u_M = 10 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$$

**Ví dụ 5:** Một sóng cơ học truyền từ M đến N với vận tốc  $v = 18\text{m/s}$  và  $MN = 3\text{cm}$ . Tại O là trung điểm của MN có phương trình sóng:  $u_o = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$ . Viết phương trình sóng tại M và N.

- A.  $u_M = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm}); u_N = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$   
 B.  $u_M = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm}); u_N = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$   
 C.  $u_M = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm}); u_N = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$   
 D.  $u_M = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm}); u_N = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5(\text{s}) \Rightarrow \lambda = vT = 18 \times 0,5 = 9(\text{cm})$   
 - Điểm M sớm pha hơn O một góc:  $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \times 1,5}{9} = \frac{\pi}{3}(\text{rad})$  nên phương trình dao động tại M:  

$$u_M = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}\right) = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$$
  
 - Điểm N trễ pha hơn O một góc:  $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \times 1,5}{9} = \frac{\pi}{3}(\text{rad})$  nên phương trình dao động tại N:  

$$u_N = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

**Ví dụ 6:** Một sóng ngang truyền trên trục Ox được mô tả bởi phương trình  $u = 0,5 \cos(50x - 1000t)$  cm, Trong đó x có đơn vị là cm. Tốc độ dao động cực đại của phần tử môi trường lớn gấp bao nhiêu lần tốc độ truyền sóng?

- A. 20 lần.                      B. 25 lần.                      C. 50 lần.                      D. 100 lần.

**Hướng dẫn:**

- Tốc độ cực đại của phần tử môi trường:  

$$v_{Max} = \omega A = 1000 \times 0,5 = 500(\text{cm/s})$$
  
 - Tốc độ truyền sóng:  

$$v_{max} = \omega A = 1000 \cdot 0,5 = 500 \text{ cm/s.}$$
  
 Tốc độ truyền sóng là  $\lambda = 1000/50 = 20 \text{ cm/s} \Rightarrow$  tốc độ của phần tử môi trường có sóng truyền qua gấp 25 lần tốc độ truyền sóng.

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là  $u = a \cos(\omega t)$ , gọi là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Phương trình dao động của điểm M cách O một đoạn d có dạng

- A.  $u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$                       B.  $u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{v}\right)$   
 C.  $u = A \cos\left[\omega\left(t - \frac{2\pi d}{v}\right)\right]$                       D.  $u = A \cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{v}\right)$

**Câu 2:** Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là  $u = a\cos(\omega t)$ , gọi là bước sóng,  $v$  là tốc độ truyền sóng. Điểm M nằm trên phương truyền sóng cách O một đoạn  $d$  sẽ dao động chậm pha hơn nguồn O một góc

- A.  $\Delta\varphi = 2\pi v/d$ .      B.  $\Delta\varphi = 2\pi d/v$ .      C.  $\Delta\varphi = \omega d/\lambda$ .      D.  $\Delta\varphi = \omega d/v$ .

**Câu 3:** Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là  $u = a\cos(\omega t)$ , gọi là bước sóng,  $v$  là tốc độ truyền sóng. Hai điểm M, N nằm trên phương truyền sóng cách nhau một đoạn  $d$  sẽ dao động lệch pha nhau một góc

- A.  $\Delta\varphi = 2\pi v/d$ .      B.  $\Delta\varphi = 2\pi d/v$ .      C.  $\Delta\varphi = 2\pi d/\lambda$ .      D.  $\Delta\varphi = \pi d/\lambda$ .

**Câu 4:** Sóng cơ có tần số  $f = 80$  Hz lan truyền trong một môi trường với tốc độ  $v = 4$  m/s. Dao động của các phần tử vật chất tại hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 31 cm và 33,5 cm, lệch pha nhau góc

- A.  $\pi/2$  rad.      B.  $\pi$  rad.      C.  $2\pi$  rad.      D.  $\pi/3$  rad.

**Câu 5:** Xét một sóng cơ dao động điều hoà truyền đi Trong môi trường với tần số  $f = 50$  Hz. Xác định độ lệch pha của một điểm nhưng tại hai thời điểm cách nhau 0,1 (s)?

- A.  $11\pi$  rad.      B.  $11,5\pi$  rad.      C.  $10\pi$  rad.      D.  $\pi$  rad.

**Câu 6:** Trong sự truyền sóng cơ, hai điểm M và N nằm trên một phương truyền sóng dao động lệch pha nhau một góc là  $(2k+1)\pi/2$ . Khoảng cách giữa hai điểm đó với  $k = 0, 1, 2, \dots$  là

- A.  $d = (2k+1)\lambda/4$ .      B.  $d = (2k+1)\lambda$ .      C.  $d = (2k+1)\lambda/2$ .      D.  $d = k\lambda$ .

**Câu 7:** Hai sóng dao động cùng pha khi độ lệch pha của hai sóng  $\Delta\varphi$  bằng

- A.  $\Delta\varphi = 2k\pi$ .      B.  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ .      C.  $\Delta\varphi = (k+1/2)\pi$ .      D.  $\Delta\varphi = (2k-1)\pi$ .

**Câu 8:** Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha bằng

- A.  $\lambda/4$ .      B.  $\lambda$ .      C.  $\lambda/2$ .      D.  $2\lambda$ .

**Câu 9:** Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động ngược pha bằng

- A.  $\lambda/4$ .      B.  $\lambda/2$       C.  $\lambda$       D.  $2\lambda$ .

**Câu 10:** Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động vuông pha (lệch pha góc  $90^\circ$ ) là

- A.  $\lambda/4$ .      B.  $\lambda/2$       C.  $\lambda$       D.  $2\lambda$ .

**Câu 11:** Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách  $d = MN$  bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc  $\pi/2$  rad là bao nhiêu?

- A.  $d = 15$  cm.      B.  $d = 24$  cm.      C.  $d = 30$  cm.      D.  $d = 20$  cm.

**Câu 12:** Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách  $d = MN$  bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc  $\pi$  rad là bao nhiêu?

- A.  $d = 15$  cm.      B.  $d = 60$  cm.      C.  $d = 30$  cm.      D.  $d = 20$  cm.

**Câu 13:** Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách  $d = MN$  bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc  $\pi/3$  rad là bao nhiêu?

- A.  $d = 15$  cm.      B.  $d = 24$  cm.      C.  $d = 30$  cm.      D.  $d = 20$  cm.

**Câu 14:** Một sóng cơ học phát ra từ nguồn O lan truyền với tốc độ  $v = 6$  m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng cách nhau 30 cm luôn dao động cùng pha. Chu kỳ sóng là

- A.  $T = 0,05$  (s).      B.  $T = 1,5$  (s).      C.  $T = 2$  (s).      D.  $1$  (s).

**Câu 15:** Một nguồn sóng có phương trình  $u = a\cos(10\pi t + \pi/2)$ . Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của các phần tử môi trường lệch pha nhau

góc  $\pi/2$  là 5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A.  $v = 150$  m/s.      B.  $v = 120$  m/s.      C.  $v = 100$  m/s.      D.  $v = 200$  m/s.

**Câu 16:** Một sóng cơ học có phương trình sóng  $u = A\cos(5\pi t + \pi/6)$  cm. Biết khoảng cách gần nhất giữa hai điểm có độ lệch pha  $\pi/4$  rad là  $d = 1$  m. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A.  $v = 2,5$  m/s.      B.  $v = 5$  m/s.      C.  $v = 10$  m/s.      D.  $v = 20$  m/s.

**Câu 17:** Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ sóng  $v = 0,2$  m/s, chu kỳ dao động của sóng là  $T = 10$  s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động ngược pha nhau là

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

**Câu 18:** Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ  $v = 0,5$  m/s, chu kỳ dao động là  $T = 10$  (s). Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động vuông pha là

- A. 2,5 m.      B. 20 m.      C. 1,25 m.      D. 0,05 m.

**Câu 19:** Một sóng cơ lan truyền với tốc độ 500 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động lệch pha  $\pi/2$  cách nhau 1,54 m thì tần số của sóng đó là

- A.  $f = 80$  Hz.      B.  $f = 810$  Hz.      C.  $f = 81,2$  Hz.      D.  $f = 812$  Hz.

**Câu 20:** Một sóng cơ lan truyền với tần số 50 Hz, tốc độ 160 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau góc  $\pi/4$  rad thì cách nhau một khoảng

- A.  $d = 80$  cm.      B.  $d = 40$  m.      C.  $d = 0,4$  cm.      D.  $d = 40$  cm.

**Câu 21:** Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 40 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất theo chiều truyền sóng dao động ngược pha là 40 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A.  $v = 32$  m/s.      B.  $v = 16$  m/s.      C.  $v = 160$  m/s.      D.  $v = 100$  cm/s.

**Câu 22:** Đầu A của một sợi dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ  $T = 10$  s. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 0,5$  m/s. Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là

- A.  $d_{\min} = 1,5$  m.      B.  $d_{\min} = 1$  m.      C.  $d_{\min} = 2$  m.      D.  $d_{\min} = 2,5$  m.

**Câu 23:** Sóng truyền từ A đến M với bước sóng  $\lambda = 60$  cm. M cách A một khoảng  $d = 30$  cm. So với sóng tại A thì sóng tại M

- A. cùng pha với nhau.      B. sớm pha hơn một góc là  $3\pi/2$  rad.  
C. ngược pha với nhau.      D. vuông pha với nhau.

**Câu 24:** Sóng truyền từ A đến M cách A một đoạn  $d = 4,5$  cm, với bước sóng  $\lambda = 6$  cm. Dao động sóng tại M có tính chất nào sau đây?

- A. Chậm pha hơn sóng tại A góc  $3\pi/2$  rad.      B. Sớm pha hơn sóng tại A góc  $3\pi/2$  rad.  
C. Cùng pha với sóng tại A.      D. Ngược pha với sóng tại A.

**Câu 25:** Một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang có đầu A nối với một bản rung có tần số  $f = 0,5$  Hz. Sau 2 (s) dao động truyền đi được 10 m, tại điểm M trên dây cách A một đoạn 5 m có trạng thái dao động so với A là

- A. ngược pha.      B. cùng pha.  
C. lệch pha góc  $\pi/2$  rad.      D. lệch pha góc  $\pi/4$  rad.

**Câu 26:** Một sóng cơ học truyền theo phương Ox có phương trình sóng  $u = 10\cos(800t - 20d)$  cm, Trong đó tọa độ  $d$  tính bằng mét (m), thời gian  $t$  tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng Trong môi trường là:

- A.  $v = 40$  m/s.      B.  $v = 80$  m/s.      C.  $v = 100$  m/s.      D.  $v = 314$  m/s.

**Câu 27:** Một sóng ngang có phương trình sóng là  $u = 8\cos\left[\pi\left(t - \frac{d}{5}\right)\right]$  mm, Trong đó d có đơn vị là cm. Bước sóng của sóng là

- A.  $\lambda = 10$  mm.      B.  $\lambda = 5$  cm.      C.  $\lambda = 1$  cm.      D.  $\lambda = 10$  cm.

**Câu 28:** Một sóng ngang có phương trình dao động  $u = 6\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,5} - \frac{d}{50}\right)\right]$  cm, với d có đơn vị mét, t đơn vị giây. Chu kỳ dao động của sóng là

- A.  $T = 1$  (s).      B.  $T = 0,5$  (s).      C.  $T = 0,05$  (s).      D.  $T = 0,1$  (s).

**Câu 29:** Cho một sóng cơ có phương trình  $u = 8\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,1} - \frac{d}{50}\right)\right]$  mm. Chu kỳ dao động của sóng là

- A.  $T = 0,1$  (s).      B.  $T = 50$  (s).      C.  $T = 8$  (s).      D.  $T = 1$  (s).

**Câu 30:** Phương trình sóng dao động tại điểm M truyền từ một nguồn điểm O cách M một đoạn d có dạng  $u_M = a\cos(\omega t)$ , gọi  $\lambda$  là bước sóng, v là tốc độ truyền sóng. Phương trình dao động của nguồn điểm O có biểu thức

- A.  $u_O = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{v}\right)$ .      B.  $u_O = a\cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{v}\right)$ .  
 C.  $u_O = a\cos\left[\omega\left(t - \frac{2\pi d}{v}\right)\right]$ .      D.  $u_O = a\cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$ .

**Câu 31:** Phương trình sóng tại nguồn O là  $u_O = a\cos(20\pi t)$  cm. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn  $OM = 3$  cm, biết tốc độ truyền sóng là  $v = 20$  cm/s có dạng

- A.  $u_M = a\cos(20\pi t)$  cm.      B.  $u_M = a\cos(20\pi t - 3\pi)$  cm.  
 C.  $u_M = a\cos(20\pi t - \pi/2)$  cm.      D.  $u_M = a\cos(20\pi t - 2\pi/3)$  cm.

**Câu 32:** Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ  $v = 40$  cm/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền sóng đó là  $u_O = 2\cos(\pi t)$  cm. Phương trình sóng tại điểm M nằm trước O và cách O một đoạn 10 cm là

- A.  $u_M = 2\cos(\pi t - \pi)$  cm.      B.  $u_M = 2\cos(\pi t)$  cm.  
 C.  $u_M = 2\cos(\pi t - 3\pi/4)$  cm.      D.  $u_M = 2\cos(\pi t + \pi/4)$  cm.

**Câu 33:** Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với tốc độ  $v = 50$  cm/s. Sóng truyền từ O đến M, biết phương trình sóng tại điểm M là  $u_M = 5\cos(50\pi t - \pi)$  cm. M nằm sau O cách O một đoạn 0,5 cm thì phương trình sóng tại O là

- A.  $u_O = 5\cos(50\pi t - 3\pi/2)$  cm.      B.  $u_O = 5\cos(50\pi t + \pi)$  cm.  
 C.  $u_O = 5\cos(50\pi t - 3\pi/4)$  cm.      D.  $u_O = 5\cos(50\pi t - \pi/2)$  cm.

**Câu 34:** Đầu O của một sợi dây đàn hồi dao động với phương trình  $u_O = 2\cos(2\pi t)$  cm tạo ra một sóng ngang trên dây có tốc độ  $v = 20$  cm/s. Một điểm M trên dây cách O một khoảng 2,5 cm dao động với phương trình là

- A.  $u_M = 2\cos(2\pi t + \pi/2)$  cm.      B.  $u_M = 2\cos(2\pi t - \pi/4)$  cm.  
 C.  $u_M = 2\cos(2\pi t + \pi)$  cm.      D.  $u_M = 2\cos(2\pi t)$  cm.

**Câu 35:** Phương trình sóng tại nguồn O có dạng  $u_O = 3\cos(10\pi t)$  cm, tốc độ truyền sóng là  $v = 1$  m/s thì phương trình dao động tại M cách O một đoạn 5 cm có dạng

- A.  $u_M = 3\cos(10\pi t + \pi/2)$  cm.      B.  $u_M = 3\cos(10\pi t + \pi)$  cm.  
 C.  $u_M = 3\cos(10\pi t - \pi/2)$  cm.      D.  $u_M = 3\cos(10\pi t - \pi)$  cm.

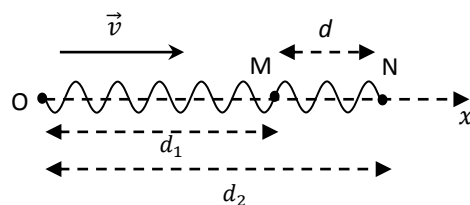
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	C	B	C	A	A	B	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	D	A	C	D	B	C	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	C	A	A	A	D	B	A	D
31	32	33	34	35					
B	D	D	B	C					



**f) Độ lệch pha giữa 2 điểm nằm trên phương truyền sóng**

Phương trình sóng tại M và N cách nguồn O lần lượt là  $d_1$  và  $d_2$

$$\begin{cases} u_M = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \Rightarrow \Delta\varphi_{MO} = -\frac{2\pi d_1}{\lambda} \\ u_N = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \Rightarrow \Delta\varphi_{NO} = -\frac{2\pi d_2}{\lambda} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{Độ lệch pha giữa 2 điểm M,N: } \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda} \quad (d = |d_2 - d_1|)$$

\* Một số trường hợp giữa M và N có độ lệch pha đặc biệt:

Hai điểm dao động cùng pha ( $\Delta\varphi = 2k\pi$ )	$d = k\lambda$
Hai điểm dao động ngược pha ( $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ )	$d = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$
Hai điểm dao động vuông pha ( $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ )	$d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$

❖ **BÀI TẬP:** Các bài tập trong phần này thường được chia ra 3 loại bài toán:

+ **BÀI TOÁN 1:** Xác định các đại lượng như li độ, vận tốc, gia tốc... tại 1 phần tử trên phương truyền sóng.

**Phương pháp:** Vì tại mỗi phần tử là một dao động điều hòa nên ta áp dụng các phương pháp trong chương DAO ĐỘNG CƠ để xác định các đại lượng trên.

+ **BÀI TOÁN 2:** Xác định tần số, vận tốc, bước sóng... khi tần số, vận tốc, bước sóng thuộc 1 khoảng cho trước.

**Phương pháp:**

Giả sử ta có khoảng thay đổi cho trước là:

$$\begin{cases} v_1 \leq v \leq v_2 \\ f_1 \leq f \leq f_2 \\ \lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2 \end{cases}$$

- **Bước 1:** Dẫn ra công thức tính  $v, f$  hoặc  $\lambda$  từ độ lệch pha:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

- **Bước 2:** Thay  $v, f$  hoặc  $\lambda$  vào khoảng cho trước, sau đó tìm  $k$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ).

Nên dùng các công thức đã chứng minh sau để tính  $k$ :

Độ lệch pha giữa 2 điểm Khoảng cho trước	Cùng pha	Ngược pha	Vuông pha
$v_1 \leq v \leq v_2$	$\frac{d \cdot f}{v_1} \geq k \geq \frac{d \cdot f}{v_2}$	$\frac{d \cdot f}{v_1} - \frac{1}{2} \geq k \geq \frac{d \cdot f}{v_2} - \frac{1}{2}$	$\frac{2d \cdot f}{v_1} - \frac{1}{2} \geq k \geq \frac{2d \cdot f}{v_2} - \frac{1}{2}$
$f_1 \leq f \leq f_2$	$\frac{d \cdot f_1}{v} \leq k \leq \frac{d \cdot f_2}{v}$	$\frac{d \cdot f_1}{v} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d \cdot f_2}{v} - \frac{1}{2}$	$\frac{2d \cdot f_1}{v} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{2d \cdot f_2}{v} - \frac{1}{2}$
$\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2$	$\frac{d}{\lambda_1} \geq k \geq \frac{d}{\lambda_2}$	$\frac{d}{\lambda_1} - \frac{1}{2} \geq k \geq \frac{d}{\lambda_2} - \frac{1}{2}$	$\frac{2d}{\lambda_1} - \frac{1}{2} \geq k \geq \frac{2d}{\lambda_2} - \frac{1}{2}$

+ **BÀI TOÁN 3: Xác định trạng thái dao động: li độ, pha, vận tốc, chiều... của phần tử này khi biết vị trí và trạng thái dao động của phần tử còn lại**

**Phương pháp:**

Xét bài toán yêu cầu tính li độ tại N khi biết li độ tại M, 2 điểm MN cách nhau 1 đoạn là d và M nằm trước N so với nguồn.

- **Bước 1:** Xác định độ lệch pha giữa 2 điểm M,N:

$$\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda}$$

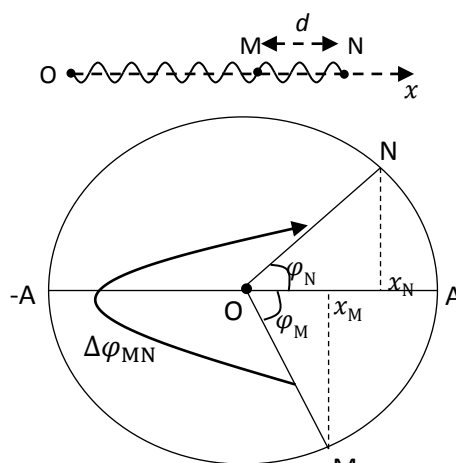
- **Bước 2:** Xác định pha dao động của M

$$\begin{cases} \cos\varphi_M = \frac{u_M}{A} \\ \left\{ \begin{array}{l} v > 0 \Rightarrow \varphi_M < 0 \\ v < 0 \Rightarrow \varphi_M > 0 \end{array} \right. \end{cases}$$

- **Bước 3:** Từ M trên đường tròn lượng giác, quay theo chiều kim đồng hồ 1 góc  $\Delta\varphi_{MN}$  để tìm pha của N ( $\varphi_N$ ) (vì dao động tại M sớm pha hơn dao động tại N).

- **Bước 4:** Xác định li độ dao động của N:

$$u_N = A \cos\varphi_N$$



\* **Lưu ý:** Khi đề bài cho vận tốc, gia tốc,...ta chuyển về li độ và làm tương tự.

**Ví dụ 1:** Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài có li độ  $u = 6 \cos(\pi t + \frac{\pi d}{2})$  cm, d đo bằng cm. Li độ của sóng tại  $d = 1$  cm và  $t = 1$  (s) là

- A.  $u = 0$  cm.      B.  $u = 6$  cm.      C.  $u = 3$  cm.      D.  $u = -6$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Li độ của sóng tại  $d = 1$  (cm) và  $t = 1$  (s) bằng:

Thế  $d = 1$  (cm) và  $t = 1$  (s) vào phương trình li độ

$$u = 6 \cos\left(\pi + \frac{\pi}{2}\right) = 0(\text{cm})$$

**Ví dụ 2:** Một sóng cơ học có tần số 45 Hz lan truyền với tốc độ 360 cm/s. Tính

- khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha.
- khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động ngược pha.
- khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động vuông pha.

**Hướng dẫn:**

- Từ giả thiết ta tính được bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360}{45} = 8(\text{cm}).$$

- Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha là  $d_{\min} = \lambda = 8$  cm.
- Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động ngược pha là  $d_{\min} = \lambda/2 = 4$  cm.
- Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động vuông pha là  $d_{\min} = \lambda/4 = 2$  cm.

**Ví dụ 3:** Một sóng cơ lan truyền với tần số 50 Hz, tốc độ 160 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau là  $\pi/4$  thì cách nhau một khoảng

- A.  $d = 80$  cm.      B.  $d = 40$  m.      C.  $d = 0,4$  cm.      D.  $d = 40$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Theo đề bài, ta có bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{50} = 3,2(\text{cm}).$$

- Hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau là  $\pi/4$  thì cách nhau một khoảng:

$$\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow d = \frac{\lambda}{8} = \frac{3,2}{8} = 0,4(\text{m}) = 40(\text{cm})$$

**Ví dụ 4:** Cho một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước và dao động điều hoà với tần số  $f = 20$  Hz. Người ta thấy rằng hai điểm A và B trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng  $d = 10$  cm luôn dao động ngược pha với nhau. Tính vận tốc truyền sóng, biết rằng vận tốc đó chỉ vào khoảng từ 0,8 m/s đến 1 m/s.

**Hướng dẫn:**

- Hai điểm A và B dao động ngược pha nên độ lệch pha giữa hai điểm:

$$\Delta\varphi = (2k+1)\pi \Leftrightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\pi \Leftrightarrow \lambda = \frac{2d}{2k+1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{v}{f} = \frac{2d}{2k+1} \Rightarrow v = \frac{2df}{2k+1} = \frac{4}{2k+1}(\text{m/s})$$

- Theo đề bài:  $0,8 \leq v \leq 1 \Leftrightarrow 0,8 \leq \frac{4}{2k+1} \leq 1 \Leftrightarrow 1,5 \leq k \leq 2$

- Chọn  $k = 2 \Rightarrow v = 0,8(\text{m/s}) = 80(\text{cm/s})$

Vậy vận tốc truyền sóng bằng 80cm/s.

**Ví dụ 5:** Một sóng cơ học truyền trên dây với tốc độ  $v = 4$  m/s, tần số sóng thay đổi từ 22 Hz đến 26 Hz. Điểm M trên dây cách nguồn 28 cm luôn dao động lệch pha vuông góc với nguồn. Bước sóng truyền trên dây là

- A.  $\lambda = 160$  cm.      B.  $\lambda = 1,6$  cm.      C.  $\lambda = 16$  cm.      D.  $\lambda = 100$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Do điểm M dao động vuông pha với nguồn nên:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi df}{v} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4d}$$

- Theo đề bài:  $22\text{Hz} \leq f \leq 26\text{Hz}$

$$\Leftrightarrow 22 \leq \frac{(2k+1)v}{4d} \leq 26 \Leftrightarrow 22 \leq \frac{(2k+1) \times 400}{4 \times 28} \leq 26$$

$$\Rightarrow k = 3 \Rightarrow f = 25(\text{Hz})$$

- Bước sóng truyền trên dây:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{25} = 0,16(\text{m}) = 16(\text{cm})$$

**Ví dụ 6:** Sóng ngang dao động với tần số  $f = 100\text{Hz}$ , tốc độ truyền sóng  $v = 60\text{m/s}$ . Sóng truyền theo chiều từ M đến N và  $MN = 7,95(\text{m})$ . Tại thời điểm  $t$ : M có li độ âm và tăng thì N có li độ như thế nào?

- A. Li độ âm, giảm.      B. Li độ âm, tăng.      C. Li độ dương, giảm.      D. Li độ dương, tăng.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6(m)$$

- Khoảng cách giữa hai điểm M và N:

$$d = 7,95 = 13,25\lambda = 13\lambda + \frac{\lambda}{4}$$

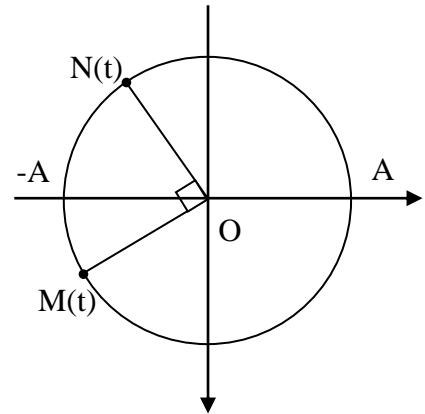
- Độ lệch pha giữa hai điểm M và N:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \frac{\lambda}{4}}{\lambda} = \frac{\pi}{2} (rad) = 90^\circ$$

Điểm M dao động vuông pha với điểm N.

Do sóng truyền từ M đến N nên M sớm pha hơn N một góc  $90^\circ$ .

Từ hình vẽ ta thấy, điểm N có li độ âm và đang giảm.



**Ví dụ 7:** Một sóng ngang có chu kỳ T, bước sóng  $\lambda$  truyền theo chiều từ M sang N,  $MN = \lambda/5$ .

Tại t: M qua VTCB theo chiều dương thì sao bao lâu N hạ xuống thấp nhất?

A.  $\frac{11}{20}T$ .

B.  $\frac{19}{20}T$ .

C.  $\frac{T}{20}$ .

D.  $\frac{9}{20}T$ .

**Hướng dẫn:**

- Độ lệch pha giữa hai điểm M và N:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \frac{\lambda}{5}}{\lambda} = \frac{2\pi}{5} (rad) = 72^\circ$$

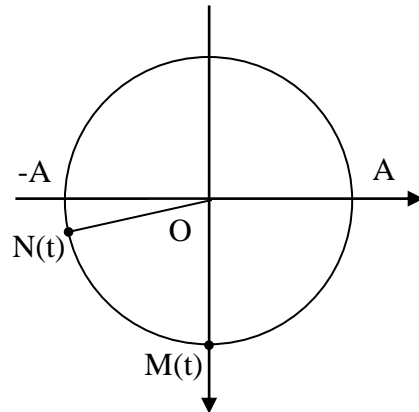
- Góc quét để N hạ xuống thấp nhất:

$$\alpha = 360^\circ - 18^\circ = 342^\circ$$

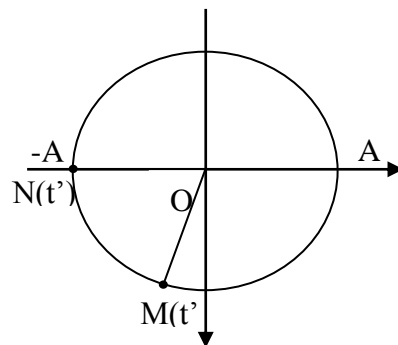
- Thời gian để N hạ xuống thấp nhất:

$$\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} T = \frac{342}{360} T = \frac{19}{20} T$$

- Tại thời điểm t (M qua VTCB theo chiều dương):



- Tại thời điểm t' (N hạ xuống thấp nhất):



## BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Một sóng dọc truyền đi theo phương trục Ox với vận tốc 2 m/s. Phương trình dao động tại O là  $u = \sin(20\pi t - \frac{\pi}{2})$  mm. Sau thời gian  $t = 0,725$ s thì một điểm M trên đường Ox, cách O

một khoảng 1,3 m có trạng thái chuyển động là

- A. từ vị trí cân bằng đi sang phải.                      B. từ vị trí cân bằng đi sang trái.  
C. từ vị trí cân bằng đi lên                                      D. từ li độ cực đại đi sang trái.

**Câu 2:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/6$ . Tại thời điểm t, khi li độ dao động tại M là  $u_M = +3$  mm thì li độ dao động tại N là  $u_N = -3$  mm. Biên độ sóng bằng:

- A.  $A = 3\sqrt{2}$  mm.                      B.  $A = 6$  mm.                      C.  $A = 2\sqrt{3}$  mm.                      D.  $A = 4$  mm.

**Câu 3:** Một sợi dây đàn hồi rất dài có đầu O dao động điều hoà với phương trình  $u = 10\cos(2\pi ft)$  mm. Vận tốc truyền sóng trên dây là 4 m/s. Xét điểm N trên dây cách O 28 cm, điểm này dao động lệch pha với O là  $\Delta\phi = (2k + 1)\pi/2$ . Biết tần số  $f$  có giá trị từ 23 Hz đến 26 Hz. Bước sóng của sóng đó là

- A. 16 cm                      B. 20 cm                      C. 32 cm                      D. 8 cm

**Câu 4:** Một sóng cơ học có bước sóng  $\lambda$ , tần số  $f$  và có biên độ là A không đổi khi truyền đi Trong một môi trường. Sóng truyền từ điểm M đến điểm N cách nhau  $7\lambda/3$ . Vào một thời điểm nào đó tốc độ dao động của M là  $2\pi fA$  thì tốc độ dao động tại N là

- A.  $\pi fA$                       B.  $\pi fA/2$                       C.  $\pi fA/4$                       D.  $2\pi fA$

**Câu 5:** Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo 1 đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm  $t = 0$ , điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều (+). Ở thời điểm bằng  $1/2$  chu kì một điểm cách nguồn một khoảng bằng  $1/4$  bước sóng có li độ 5 cm. Biên độ của sóng là

- A. 10 cm                      B.  $5\sqrt{3}$  cm                      C.  $5\sqrt{2}$  cm                      D. 5 cm

**Câu 6:** Một sóng cơ học lan truyền dọc theo 1 đường thẳng có phương truyền sóng tại nguồn O là:  $u_0 = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  (cm). Ở thời điểm  $t = 1/2$  chu kì một điểm M cách nguồn bằng  $1/3$  bước sóng có độ dịch chuyển  $u_M = 2$ (cm). Biên độ sóng A là

- A. 4 cm.                      B. 2 cm.                      C.  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  cm.                      D.  $2\sqrt{3}$  cm

**Câu 7:** Biểu thức của sóng tại một điểm có tọa độ x nằm trên phương truyền sóng cho bởi:  $u = 2\cos(\frac{\pi t}{5} - 2\pi x)$  (cm) Trong đó t tính bằng s. Vào lúc nào đó li độ của sóng tại một điểm P là 1 cm thì sau lúc đó 5 s li độ của sóng cũng tại điểm P là

- A. -1 cm                      B. +1 cm                      C. -2 cm                      D. 2 cm

**Câu 8:** Phương trình sóng tại một điểm trên phương truyền sóng cho bởi  $u = 6\cos(2\pi t - \pi x)$ . Vào lúc nào đó li độ một điểm là 3 cm và li độ đang tăng thì sau đó  $1/8$  s và cũng tại điểm nói trên li độ sóng là

- A. 1,6 cm                      B. -1,6 cm                      C. 5,8 cm                      D. -5,8 cm

**Câu 9:** Phương trình sóng trên phương Ox cho bởi  $u = 2\cos(7,2\pi t - 0,02\pi x)$  cm. Trong đó, t tính bằng s. Li độ sóng tại một điểm có tọa độ x vào lúc nào đó là 1,5 cm thì li độ sóng cũng tại điểm đó sau 1,25 s là

- A. 1 cm.                      B. 1,5 cm.                      C. -1,5 cm.                      D. -1 cm

**Câu 10:** Một sóng cơ học lan truyền dọc theo một đường thẳng với biên độ sóng không đổi có phương trình sóng tại nguồn O là:  $u = A\cos(\omega t - \pi/2)$  cm. Một điểm M cách nguồn O bằng  $1/6$

bước sóng, ở thời điểm  $t = 0,5\pi/\omega$  có li độ 3 cm. Biên độ sóng A là

- A. 2 cm                      B. 6 cm                      C. 4 cm                      D. 3 cm.

**Câu 11:** Sóng có tần số 20 Hz truyền trên mặt thoáng nằm ngang của một chất lỏng, với tốc độ 2 m/s, gây ra các dao động theo phương thẳng đứng của các phần tử chất lỏng. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng chất lỏng cùng phương truyền sóng, cách nhau 22,5 cm. Biết điểm M nằm gần nguồn sóng hơn. Tại thời điểm  $t$ , điểm N hạ xuống thấp nhất. Hỏi sau đó thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

- A.  $\frac{3}{20}$  s                      B.  $\frac{3}{80}$  s                      C.  $\frac{1}{80}$  s                      D.  $\frac{1}{160}$  s

**Câu 12:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/3$ , sóng có biên độ A, tại thời điểm  $t_1 = 0$  có  $u_M = +3$  cm và  $u_N = -3$  cm. Biết sóng truyền từ M đến N. Thời điểm  $t_2$  liền sau đó có  $u_M = +A$  là

- A.  $11T/12$                       B.  $T/12$                       C.  $T/6$                       D.  $T/3$

**Câu 13:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/3$ , sóng có biên độ A, tại thời điểm  $t_1$  có  $u_M = +3$  cm và  $u_N = -3$  cm. Biết sóng truyền từ N đến M. Thời điểm  $t_2$  liền sau đó có  $u_M = +A$  là

- A.  $11T/12$                       B.  $T/12$                       C.  $T/6$                       D.  $T/3$

**Câu 14:** Nguồn sóng ở O được truyền theo phương Ox. Trên phương này có hai điểm P và Q cách nhau  $PQ = 15$ cm. Biết tần số sóng là 10 Hz, tốc độ truyền sóng  $v = 40$  cm/s, biên độ sóng không đổi khi truyền sóng và bằng  $\sqrt{3}$  cm. Nếu tại thời điểm nào đó P có li độ  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  cm thì li độ tại Q có độ lớn là

- A. 0 cm                      B. 0,75 cm                      C. 3 cm                      D. 1,5 cm

**Câu 15:** Một sóng cơ học được truyền theo phương Ox với vận tốc  $v = 20$  cm/s. Giả sử khi sóng truyền đi biên độ không thay đổi. Tại O dao động có phương trình  $x_0 = 4\sin(4\pi t)$  mm. Trong đó  $t$  đo bằng giây. Tại thời điểm  $t_1$  li độ tại điểm O là  $x = \sqrt{3}$  mm và đang giảm. Lúc đó ở điểm M cách O một đoạn  $d = 40$  cm sẽ có li độ là

- A. 4 mm.                      B. 2 mm.                      C.  $\sqrt{3}$  mm.                      D. 3 mm.

**Câu 16:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/6$ . Tại thời điểm  $t$ , khi li độ dao động tại M là  $u_M = +3$  cm thì li độ dao động tại N là  $u_N = 0$  cm. Biên độ sóng bằng

- A.  $A = \sqrt{6}$  cm.                      B.  $A = 3$  cm.                      C.  $A = 2\sqrt{3}$  cm.                      D.  $A = 3\sqrt{3}$  cm.

**Câu 17:** Lúc  $t = 0$  đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ 1,5 cm, chu kỳ  $T = 2$  s. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha là 6 cm. Coi biên độ không đổi. Thời điểm đầu tiên để điểm M cách O 6 cm lên đến điểm cao nhất là

- A. 0,5 s.                      B. 1 s.                      C. 2 s.                      D. 2,5 s

**Câu 18:** Lúc  $t = 0$  đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên biên độ a, chu kỳ  $T = 1$  s. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6 cm. Tính thời điểm đầu tiên để M cách O 12 cm dao động cùng trạng thái ban đầu với O. Coi biên độ không đổi.

- A. 0,5 s.                      B. 1 s.                      C. 2 s.                      D. 2,5 s.

**Câu 19:** Lúc  $t = 0$  đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên biên độ a, chu kỳ  $T = 1$  s. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6 cm. Tính thời điểm đầu tiên để M cách O 12 cm dao động cùng trạng thái ban đầu với O. Coi biên độ không đổi.

- A. 0,5 s.                      B. 1 s.                      C. 2 s.                      D. 1,5 s.

**Câu 20:** Sóng truyền từ O đến M với vận tốc  $v = 40 \text{ cm/s}$ , phương trình sóng tại O là  $u = 4\sin(\pi t/2) \text{ cm}$ . Biết lúc  $t$  thì li độ của phần tử M là  $2 \text{ cm}$ , vậy lúc  $t + 6 \text{ (s)}$  li độ của M là

- A.  $-2 \text{ cm}$                       B.  $3 \text{ cm}$                       C.  $-3 \text{ cm}$                       D.  $2 \text{ cm}$

**Câu 21:** Nguồn sóng ở O dao động với tần số  $10 \text{ Hz}$ , dao động truyền đi với vận tốc  $0,4 \text{ m/s}$  trên phương Oy. Trên phương này có 2 điểm P và Q theo thứ tự đó  $PQ = 15 \text{ cm}$ . Cho biên độ  $a = 1 \text{ cm}$  và biên độ không thay đổi khi sóng truyền. Nếu tại thời điểm nào đó P có li độ  $1 \text{ cm}$  thì li độ tại Q là

- A. 0                      B.  $2 \text{ cm}$                       C.  $1 \text{ cm}$                       D.  $-1 \text{ cm}$

**Câu 22:** Trong hiện tượng truyền sóng cơ với tốc độ truyền sóng là  $80 \text{ cm/s}$ , tần số dao động có giá trị từ  $11 \text{ Hz}$  đến  $12,5 \text{ Hz}$ . Hai điểm trên phương truyền sóng cách nhau  $25 \text{ cm}$  luôn dao động vuông pha. Bước sóng là

- A.  $8 \text{ cm}$                       B.  $6,67 \text{ cm}$                       C.  $7,69 \text{ cm}$                       D.  $7,25 \text{ cm}$

**Câu 23:** Sóng truyền Trong một môi trường đàn hồi với vận tốc  $360 \text{ m/s}$ . Ban đầu tần số sóng là  $180 \text{ Hz}$ . Để có bước sóng là  $0,5 \text{ m}$  thì cần tăng hay giảm tần số sóng một lượng bao nhiêu?

- A. Tăng thêm  $420 \text{ Hz}$ .                      B. Tăng thêm  $540 \text{ Hz}$ .  
C. Giảm bớt  $420 \text{ Hz}$ .                      D. Giảm xuống còn  $90 \text{ Hz}$ .

**Câu 24:** Một sóng ngang truyền Trong một môi trường đàn hồi. Tần số dao động của nguồn sóng O là  $f$ , vận tốc truyền sóng Trong môi trường là  $4 \text{ m/s}$ . Người ta thấy một điểm M trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng O một đoạn  $28 \text{ cm}$  luôn dao động lệch pha với O một góc  $f$  có giá trị Trong khoảng từ  $22 \text{ Hz}$  đến  $26 \text{ Hz}$ .  $\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  Tính tần số  $f$ , biết tần số

- A.  $25 \text{ Hz}$ .                      B.  $24 \text{ Hz}$ .                      C.  $23 \text{ Hz}$ .                      D.  $22,5 \text{ Hz}$ .

**Câu 25:** Tại O có một nguồn phát sóng với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$ , tốc độ truyền sóng là  $1,6 \text{ m/s}$ . Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết  $OA = 9 \text{ cm}$ ;  $OB = 24,5 \text{ cm}$ ;  $OC = 42,5 \text{ cm}$ . Số điểm dao động cùng pha với A trên đoạn BC là

- A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.

**Câu 26:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/3$ . Tại thời điểm  $t$ , khi li độ dao động tại M là  $u_M = +3 \text{ cm}$  thì li độ dao động tại N là  $u_N = -3 \text{ cm}$ . Biên độ sóng bằng:

- A.  $A = 6 \text{ cm}$ .                      B.  $A = 3 \text{ cm}$ .                      C.  $A = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ .                      D.  $A = 3\sqrt{3} \text{ cm}$ .

**Câu 27:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $\lambda/3$ . Tại thời điểm  $t$ , khi li độ dao động tại M là  $u_M = +3 \text{ cm}$  thì li độ dao động tại N là  $u_N = 0 \text{ cm}$ . Biên độ sóng bằng:

- A.  $A = \sqrt{6} \text{ cm}$ .                      B.  $A = 3 \text{ cm}$ .                      C.  $A = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ .                      D.  $A = 3\sqrt{3} \text{ cm}$ .

**Câu 28:** Trong môi trường đàn hồi có một sóng cơ có tần số  $f = 50 \text{ Hz}$ , vận tốc truyền sóng là  $v = 175 \text{ cm/s}$ . Hai điểm M và N trên phương truyền sóng dao động ngược pha nhau, giữa chúng có 2 điểm khác cũng dao động ngược pha với M. Khoảng cách MN là:

- A.  $d = 8,75 \text{ cm}$                       B.  $d = 10,5 \text{ cm}$                       C.  $d = 7,5 \text{ cm}$                       D.  $d = 12,25 \text{ cm}$

**Câu 29:** Tại O có một nguồn phát sóng với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$ , tốc độ truyền sóng là  $1,6 \text{ m/s}$ . Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết  $OA = 9 \text{ cm}$ ;  $OB = 24,5 \text{ cm}$ ;  $OC = 42,5 \text{ cm}$ . Số điểm dao động cùng pha với A trên đoạn BC là

- A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.

**Câu 30:** Sóng truyền theo phương ngang trên một sợi dây dài với tần số  $10 \text{ Hz}$ . Điểm M trên dây

tại một thời điểm đang ở vị trí cao nhất và tại thời điểm đó điểm N cách M một khoảng 5 cm đang đi qua vị trí có li độ bằng nửa biên độ và đi lên. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền. Biết khoảng cách MN nhỏ hơn bước sóng của sóng trên dây. Chọn đáp án đúng cho tốc độ truyền sóng và chiều truyền sóng.

- A. 60 cm/s, truyền từ M đến N  
 B. 3 m/s, truyền từ N đến M  
 C. 60 cm/s, từ N đến M  
 D. 30 cm/s, từ M đến N

**Câu 31:** Một dao động lan truyền Trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn  $7\lambda/3$  (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng  $u_M = 3\cos(2\pi t)$  cm. Vào thời điểm  $t_1$  tốc độ dao động của phần tử M là  $6\pi$  (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

- A.  $3\pi$  (cm/s).      B.  $0,5\pi$  (cm/s).      C.  $4\pi$  (cm/s).      D.  $6\pi$  (cm/s).

**Câu 32:** Một sóng ngang có chu kỳ  $T = 0,2s$  truyền Trong môi trường đàn hồi có tốc độ 1m/s. Xét trên phương truyền sóng Ox, vào một thời điểm nào đó một điểm M nằm tại đỉnh sóng thì ở sau M theo chiều truyền sóng, cách M một khoảng từ 42 cm đến 60 cm có điểm N đang tư vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng. Khoảng cách MN là

- A. 50 cm      B. 55 cm      C. 52 cm      D. 45 cm

**Câu 33:** AB là một sợi dây đàn hồi căng thẳng nằm ngang, M là một điểm trên AB với  $AM = 12,5$  cm. Cho A dao động điều hòa, biết A bắt đầu đi lên từ vị trí cân bằng. Sau khoảng thời gian bao lâu kể từ khi A bắt đầu dao động thì M lên đến điểm cao nhất. Biết bước sóng là 25 cm và tần số sóng là 5 Hz.

- A. 0,1 s      B. 0,2 s.      C. 0,15 s      D. 0,05 s

**Câu 34:** Một sóng cơ được phát ra từ nguồn O và truyền dọc theo trục Ox với biên độ sóng không đổi khi đi qua hai điểm M và N cách nhau  $MN = 0,25\lambda$  (với  $\lambda$  là bước sóng). Vào thời điểm  $t_1$  người ta thấy li độ dao động của điểm M và N lần lượt là  $u_M = 4$  cm và  $u_N = -4$  cm. Biên độ của sóng có giá trị là

- A.  $4\sqrt{3}$  cm.      B.  $3\sqrt{3}$  cm.      C.  $4\sqrt{2}$  cm.      D. 4 cm.

**Câu 35:** Một nguồn O dao động với tần số  $f = 50\text{Hz}$  tạo ra sóng trên mặt nước có biên độ 3cm(coi như không đổi khi sóng truyền đi). Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 9 cm. Điểm M nằm trên mặt nước cách nguồn O đoạn bằng 5cm. Chọn  $t = 0$  là lúc phần tử nước tại O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm  $t_1$  li độ dao động tại M bằng 2 cm. Li độ dao động tại M vào thời điểm  $t_2 = (t_1 + 2,01)$  s bằng bao nhiêu?

- A. 2 cm.      B. -2 cm.      C. 0 cm.      D. -1,5 cm.

**Câu 36:** Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau  $x = \lambda/3$ , sóng có biên độ A, chu kỳ T. Tại thời điểm  $t_1 = 0$ , có  $u_M = +3$  cm và  $u_N = -3$  cm. Ở thời điểm  $t_2$  liên sau đó có  $u_M = +A$ , biết sóng truyền từ N đến M. Biên độ sóng A và thời điểm  $t_2$  là

- A.  $2\sqrt{3}$  cm và  $\frac{11T}{12}$       B.  $3\sqrt{2}$  cm và  $\frac{11T}{12}$       C.  $2\sqrt{3}$  cm và  $\frac{22T}{12}$       D.  $3\sqrt{2}$  cm và  $\frac{11T}{6}$

**Câu 37:** Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây rất dài với biên độ không đổi, ba điểm A, B và C nằm trên sợi dây sao cho B là trung điểm của AC. Tại thời điểm  $t_1$ , li độ của ba phần tử A, B, C lần lượt là  $-4,8$  mm; 0 mm; 4,8 mm. Nếu tại thời điểm  $t_2$ , li độ của A và C đều bằng +5,5 mm, thì li độ của phần tử tại B là

- A. 10,3 mm.      B. 11,1 mm.      C. 5,15 mm.      D. 7,3 mm.

**Câu 38:** Trên một sợi dây dài vô hạn có một sóng cơ lan truyền theo phương Ox với phương trình sóng  $u = 2\cos(10\pi t - \pi x)$  (cm) ( Trong đó t tính bằng s; x tính bằng m). M, N là hai điểm



nằm cùng phía so với O cách nhau 5 m. Tại cùng một thời điểm khi phần tử M đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì phần tử N

- A. đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.      B. đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.  
C. ở vị trí biên dương.      D. ở vị trí biên âm.

**Câu 39:** Một sóng ngang tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60 m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,15 m và sóng truyền theo chiều từ M đến N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm; đi xuống.      B. Âm; đi lên.      C. Dương; đi xuống.      D. Dương; đi lên.

**Câu 40:** Một sóng cơ lan truyền trên sợi dây với chu kỳ T, biên độ A. Ở thời điểm  $t_0$ , li độ các phần tử tại B và C tương ứng là -24 mm và +24 mm; các phần tử tại trung điểm D của BC đang ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm  $t_1$ , li độ các phần tử tại B và C cùng là +10 mm thì phần tử ở D cách vị trí cân bằng của nó

- A. 26 mm      B. 28 mm      C. 34 mm      D. 17 mm

**Câu 41:** Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo 1 đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm  $t = 0$ , điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều (+). Ở thời điểm bằng  $1/2$  chu kỳ một điểm cách nguồn 1 khoảng bằng  $1/4$  bước sóng có li độ 5 cm. Biên độ của sóng là

- A. 10 cm      B.  $5\sqrt{3}$  cm      C.  $5\sqrt{2}$  cm      D. 5 cm

**Câu 42:** Một sóng cơ học lan truyền dọc theo 1 đường thẳng có phương truyền sóng tại nguồn O là:  $u_o = A\cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$ . Ở thời điểm  $t = 1/2$  chu kỳ một điểm M cách nguồn bằng  $1/3$  bước sóng có độ dịch chuyển  $u_M = 2$  (cm). Biên độ sóng A là

- A. 4 cm.      B. 2 cm.      C.  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  cm.      D.  $2\sqrt{3}$  cm

**Câu 43:** Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với vận tốc  $v = 50$  cm/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền sóng đó là  $u_o = a\cos(\frac{2\pi}{T}t)$  cm. Ở thời điểm  $t = 1/6$  chu kỳ một điểm M cách O khoảng  $\lambda/3$  có độ dịch chuyển  $u_M = 2$  cm. Biên độ sóng a là

- A. 2 cm.      B. 4 cm.      C.  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  cm      D.  $2\sqrt{3}$  cm.

**Câu 44:** Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500 Hz. Người ta thấy hai điểm A,B trên sợi dây cách nhau 200 cm dao động cùng pha và trên đoạn dây AB có hai điểm khác dao động ngược pha với A. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 500 cm/s      B. 1000 m/s      C. 500 m/s      D. 250 cm/s

**Câu 45:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $\lambda/7$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ 3 5 cm và N có li độ -3 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 6 cm.      B. 11,4 cm.      C.  $5\sqrt{3}$  cm      D. 7,4 cm.

**Câu 46:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $3,5\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang đi lên thì N đang có li độ

- A. Âm; đi xuống.      B. Âm; đi lên.      C. Dương; đi xuống.      D. Dương; đi lên.

**Câu 47:** Một sóng ngang tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60 m/s.

M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,75 m và sóng truyền theo chiều từ M đến N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi lên thì N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm; đi xuống.      B. Âm; đi lên.      C. Dương; đi xuống.      D. Dương; đi lên.

**Câu 48:** Sóng ngang lan truyền trên một sợi dây đàn hồi, trên dây có hai điểm A, B. Biết A gần nguồn sóng hơn, A, B cách nhau  $\lambda/6$ . Biết tại thời điểm t thì B đang ở vị trí cân bằng đi theo chiều âm. Hỏi sau thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu chu kỳ sóng thì A xuống vị trí thấp nhất?

- A. T/6      B. T/4      C. T/12.      D. 5T/6

**Câu 49:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $5,25\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang đi lên thì N đang có li độ

- A. Âm; đi xuống.      B. Âm; đi lên.      C. Dương; đi xuống.      D. Dương; đi lên.

**Câu 50:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $\lambda/12$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ +3 cm và N có li độ  $-3\sqrt{3}$  cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 5,3 cm.      B. 6 cm.      C.  $6\sqrt{7}$  cm      D.  $4\sqrt{3}$  cm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	A	A	D	C	A	C	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	B	D	C	C	D	C	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	B	A	C	C	C	A	C	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	C	C	B	A	D	B	C	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	C	B	C	B	C	A	C	B	C

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP SÓNG CƠ

**Câu 1:** Mũi nhọn của âm thoa dao động với tần số  $f = 440$  Hz được để chạm nhẹ vào mặt nước yên lặng. Trên mặt nước ta quan sát khoảng cách giữa hai nhọn sóng liên tiếp là 2 mm. Tốc độ truyền sóng là

- A.  $v = 0,88$  m/s.      B.  $v = 880$  cm/s.      C.  $v = 22$  m/s.      D.  $v = 220$  cm/s.

**Câu 2:** Người ta gây một dao động ở đầu O một dây cao su căng thẳng làm tạo nên một dao động theo phương vuông góc với vị trí bình thường của dây, với biên độ  $a = 3$  cm và chu kỳ  $T = 1,8$  (s). Sau 3 giây chuyển động truyền được 15 m dọc theo dây. Tìm bước sóng của sóng tạo thành truyền trên dây.

- A.  $\lambda = 9$  m.      B.  $\lambda = 6,4$  m.      C.  $\lambda = 4,5$  m.      D.  $\lambda = 3,2$  m.

**Câu 3:** Tại điểm O trên mặt nước yên tĩnh, có một nguồn sóng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 2$ Hz. Từ O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xung quanh. Khoảng cách giữa 2 gợn sóng liên tiếp là 20cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

- A. 160 (cm/s)      B. 20 (cm/s)      C. 40 (cm/s)      D. 80 (cm/s)

**Câu 4:** Nguồn phát sóng S trên mặt nước tạo dao động với tần số  $f = 100$  Hz gây ra các sóng tròn lan rộng trên mặt nước. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3 cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng bao nhiêu?

- A. 25 cm/s.      B. 50 cm/s.      C. 100 cm/s.      D. 150 cm/s.

**Câu 5:** Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động theo phương vuông góc với sợi dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 40 cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha so với A một góc  $\Delta\varphi = (k + 0,5)\pi$  với k là số nguyên. Tính tần số sóng, biết tần số  $f$  có giá trị Trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz.

- A.  $f = 8,5$  Hz.      B.  $f = 10$  Hz.      C.  $f = 12$  Hz.      D.  $f = 12,5$  Hz.

**Câu 6:** Một nguồn sóng cơ học dao động điều hòa theo phương trình  $u = A\cos(10\pi t + \pi/2)$  cm. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà tại đó dao động của hai điểm lệch pha nhau  $\pi/3$  rad là 5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A.  $v = 75$  m/s.      B.  $v = 100$  m/s.      C.  $v = 6$  m/s.      D.  $v = 150$  m/s.

**Câu 7:** Một sóng ngang truyền trên trục Ox được mô tả bởi phương trình  $u = 0,5\cos(50x - 1000t)$  cm, Trong đó x có đơn vị là cm. Tốc độ dao động cực đại của phần tử môi trường lớn gấp bao nhiêu lần tốc độ truyền sóng

- A. 20 lần.      B. 25 lần.      C. 50 lần.      D. 100 lần.

**Câu 8:** Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình  $u = 28\cos(20x - 2000t)$  cm, Trong đó x là toạ độ được tính bằng mét, t là thời gian được tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A.  $v = 334$  m/s.      B.  $v = 100$  m/s.      C.  $v = 314$  m/s.      D.  $v = 331$  m/s.

**Câu 9:** Một sóng ngang có phương trình dao động  $u = 6\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,5} - \frac{d}{50}\right)\right]$  cm, với d có đơn vị mét, t có đơn vị giây. Tốc độ truyền sóng có giá trị là

- A.  $v = 100$  cm/s.      B.  $v = 10$  m/s.      C.  $v = 10$  cm/s.      D.  $v = 100$  m/s.

**Câu 10:** Một sóng cơ học được truyền theo phương Ox với vận tốc  $v = 20$  cm/s. Giả sử khi sóng truyền đi biên độ không thay đổi. Tại O dao động có phương trình  $u_0 = 4\sin 4\pi t$  (mm). Trong đó t đo bằng giây. Tại thời điểm  $t_1$  li độ tại điểm O là  $u = \sqrt{3}$  mm và đang giảm. Lúc đó ở điểm M cách O một đoạn  $d = 40$  cm sẽ có li độ là

- A. 4 mm.      B. 2 mm.      C. 3 mm.      D. 3 mm.

**Câu 11:** Dao động tại nguồn sóng có phương trình  $u = 4\sin 10\pi t$ (cm), t đo bằng s. Vận tốc truyền của sóng là 4 m/s. Nếu cho rằng biên độ sóng không giảm theo khoảng cách thì phương trình sóng tại một điểm M cách nguồn một khoảng 20 cm là:

- A.  $u_M = 4 \cos 10\pi t$ (cm) với  $t > 0,05s$ .      B.  $u_M = 4\sin 10\pi t$ (cm) với  $t > 0,05s$ .  
 C.  $u_M = 4\cos(10\pi t - \pi/2)$  (cm) với  $t \leq 0,05s$ .      D.  $u_M = 4\sin(10\pi t - 2)$  (cm) với  $t > 0,05s$ .

**Câu 12:** Khi  $t = 0$ , điểm O bắt đầu dao động từ li độ cực đại phía chiều âm trục tọa độ về vị trí cân bằng với chu kỳ 0,2s và biên độ 1 cm. Sóng truyền tới một điểm M cách O một khoảng 0,625 m với biên độ không đổi và vận tốc 0,5 m/s. Phương trình sóng tại điểm M là

- A.  $u_M = \sin 10\pi t$ (cm).      B.  $u_M = \cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})$  (cm).

- C.  $u_M = \sin(10\pi t + \frac{3\pi}{4})$  cm      D.  $u = \cos(10\pi t - \frac{3\pi}{4})$  cm

**Câu 13:** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng với tần số  $f$ . Khi đó, mặt nước hình thành hệ sóng đồng tâm. Tại 2 điểm M, N cách nhau 5 cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s và tần số dao động của nguồn có giá trị Trong khoảng từ 46 đến 64 Hz. Tìm tần số dao động của nguồn?

- A.  $f = 48$  Hz.      B.  $f = 55$  Hz.      C.  $f = 50$  Hz.      D.  $f = 56$  Hz.



- A. 4,13 cm.                      B. 3,83 cm.                      C. 3,76 cm                      D. 3,36 cm.

**Câu 22:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $4\lambda/3$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ 5 cm và N có li độ 4 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 8,12 cm.                      B. 7,88 cm.                      C. 7,76 cm                      D. 9 cm.

**Câu 23:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $\lambda/6$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ +3 cm và N có li độ -3 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 5 cm.                              B. 7 cm.                              C.  $3\sqrt{3}$  cm                      D. 6 cm.

**Câu 24:** Sóng có tần số 50 Hz truyền trên mặt thoáng nằm ngang của một chất lỏng, với tốc độ 2 m/s, gây ra các dao động theo phương thẳng đứng của các phân tử chất lỏng. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng chất lỏng cùng phương truyền sóng, cách nhau 17 cm. Biết điểm M nằm gần nguồn sóng hơn. Tại thời điểm t, điểm N ở vị trí cao nhất, hỏi sau đó thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

- A.  $\frac{1}{100}$  s                      B.  $\frac{3}{200}$  s                      C.  $\frac{1}{200}$  s                      D.  $\frac{3}{50}$  s

**Câu 25:** Một sóng cơ học có bước sóng  $\lambda$ , tần số  $f$  và có biên độ là A không đổi khi truyền đi Trong một môi trường. Sóng truyền từ điểm M đến điểm N cách nhau  $7\lambda/3$ . Vào một thời điểm nào đó tốc độ dao động của M là  $2\pi fA$  thì tốc độ dao động tại N là

- A.  $\pi fA$                               B.  $\pi fA/2$                               C.  $\pi fA/4$                               D.  $2\pi fA$

**Câu 26:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $0,75\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ +3 cm và N có li độ +4 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 5 cm.                              B. 7 cm.                              C.  $3\sqrt{3}$  cm                      D. 6 cm.

**Câu 27:** Một dao động lan truyền Trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn  $\frac{11\lambda}{6}$  (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng  $u_M = 2\cos(5\pi t)$  cm. Vào thời điểm  $t_1$  tốc độ dao động của phần tử M là  $5\pi$  (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N có thể là

- A.  $5\sqrt{3}\pi$  (cm/s).                      B.  $4\pi$  (cm/s).                      C.  $10\pi$  (cm/s).                      D.  $2\pi$  (cm/s).

**Câu 28:** Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng cách nhau 21 cm, A và B dao động ngược pha nhau. Trên đoạn AB có 3 điểm dao động cùng pha với A. Tìm bước sóng?

- A. 6 cm                              B. 3 cm                              C. 7 cm                              D. 9 cm

**Câu 29:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $0,75\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ +3 cm và N có li độ +4 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

- A. 5 cm.                              B. 7 cm.                              C.  $3\sqrt{3}$  cm                      D. 6 cm.

**Câu 30:** Trong môi trường đàn hồi có một sóng cơ có tần số  $f = 50$  Hz, vận tốc truyền sóng là  $v = 2$  m/s. Hai điểm M và N trên phương truyền sóng dao động ngược pha nhau, giữa chúng có 3 điểm khác cũng dao động ngược pha với M. Khoảng cách MN là:

- A.  $d = 12,75$  cm                      B.  $d = 12,5$  cm                      C.  $d = 7,5$  cm                      D.  $d = 14$  cm

**Câu 31:** Có hai điểm A, B trên phương truyền sóng và cách nhau một phần tư bước sóng. Tại thời điểm t nào đó, A và B đang cao hơn vị trí cân bằng lần lượt 2 cm và 3 cm. Biết A đang đi xuống còn B đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Xác định biên độ sóng a và chiều truyền

sóng

A.  $a = 5$  cm, truyền từ A sang B

B.  $a = 5$  cm, truyền từ B sang A.

C.  $a = \sqrt{13}$  cm, truyền từ A sang B.

D.  $a = \sqrt{13}$  cm, truyền từ B sang A.

**Câu 32:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $\lambda/6$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ 2,3 cm và N có li độ -2 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

A. 6 cm.

B. 7,4 cm.

C. 5,53 cm

D. 6,4 cm.

**Câu 33:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $5,25\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang đi lên thì N đang có li độ

A. Âm; đi xuống.

B. Âm; đi lên.

C. Dương; đi xuống.

D. Dương; đi lên.

**Câu 34:** Một dao động lan truyền Trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn  $\lambda/3$  (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng  $u_M = 4\cos(50\pi t)$  cm. Vào thời điểm  $t_1$  tốc độ dao động của phần tử M là  $200\pi$  (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

A.  $100\pi$  (cm/s).

B.  $50\pi$  (cm/s).

C.  $40\pi$  (cm/s).

D.  $120\pi$  (cm/s).

**Câu 35:** Sóng có tần số 20 Hz truyền trên mặt thoáng nằm ngang của một chất lỏng, với tốc độ 2 m/s, gây ra các dao động theo phương thẳng đứng của các phân tử chất lỏng. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng chất lỏng cùng phương truyền sóng, cách nhau 37,5 cm. Biết điểm M nằm gần nguồn sóng hơn. Tại thời điểm  $t$ , điểm N hạ xuống thấp nhất. Hỏi sau đó thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

A.  $\frac{1}{40}$  s

B.  $\frac{3}{80}$  s

C.  $\frac{1}{80}$  s

D.  $\frac{3}{40}$  s

**Câu 36:** Một sóng ngang có bước sóng  $\lambda$  lan truyền trên một sợi dây dài qua M rồi đến N cách nhau  $0,2\lambda$ . Tại một thời điểm nào đó M có li độ +3 cm và N có li độ -3 cm. Tính giá trị của biên độ sóng.

A. 5,3 cm.

B. 5,1 cm.

C.  $3\sqrt{3}$  cm

D. 6 cm.

**Câu 37:** Tại O có một nguồn phát sóng với tần số  $f = 20$  Hz, tốc độ truyền sóng là 60 cm/s. Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết  $OA = 8$  cm;  $OB = 25,5$  cm;  $OC = 40,5$  cm. Số điểm dao động cùng pha với A trên đoạn BC là

A. 3.

B. 6.

C. 5.

D. 4.

**Câu 38:** Có hai điểm A, B trên phương truyền sóng và cách nhau một phần tư bước sóng. Tại thời điểm  $t$  nào đó, A và B đang cao hơn vị trí cân bằng lần lượt 2 cm và 3 cm. Biết A đang đi lên còn B đang đi xuống. Coi biên độ sóng không đổi. Xác định biên độ sóng  $a$  và chiều truyền sóng

A.  $a = 5$  cm, truyền từ A sang B

B.  $a = 5$  cm, truyền từ B sang A.

C.  $a = \sqrt{13}$  cm, truyền từ A sang B.

D.  $a = \sqrt{13}$  cm, truyền từ B sang A.

**Câu 39:** Một dao động lan truyền Trong môi trường liên tục từ điểm M đến điểm N cách M một đoạn  $7\lambda/6$  (cm). Sóng truyền với biên độ A không đổi. Biết phương trình sóng tại M có dạng  $u_M = 4\cos(5\pi t)$  cm. Vào thời điểm  $t_1$  tốc độ dao động của phần tử M là  $20\pi$  (cm/s) thì tốc độ dao động của phần tử N là

A.  $10\sqrt{3}\pi$  (cm/s).

B.  $20\pi$  (cm/s).

C.  $10\pi$  (cm/s).

D.  $10\sqrt{2}\pi$  (cm/s).

**Câu 40:** Tại O có một nguồn phát sóng với tần số  $f = 20$  Hz, tốc độ truyền sóng là 60 cm/s. Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết  $OA = 8$  cm;  $OB = 25,5$  cm;  $OC = 40,5$  cm. Số điểm dao động cùng pha với O trên đoạn BC là



thứ tự A, B<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, A<sub>3</sub>, B, biết  $AB_1 = 3$  cm. Bước sóng là

**A.** 6 cm

**B.** 3 cm

**C.** 7 cm

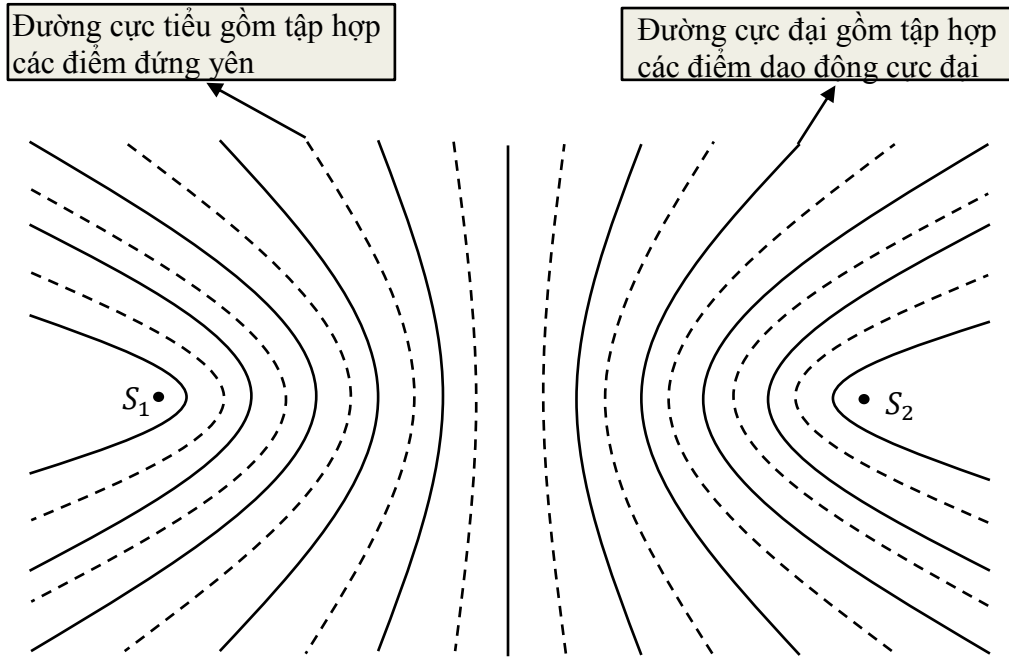
**D.** 9 cm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	C	B	D	D	B	B	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	C	A	D	B	B	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	D	D	C	A	A	C	A	A	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	B	A	C	B	C	D	C	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	B	D	B	D	C	A	A	D	C



## BÀI 2: GIAO THOA SÓNG

a) **Khái niệm:** Giao thoa là hiện tượng 2 sóng kết hợp khi gặp nhau thì có những điểm ở đó chúng luôn luôn tăng cường lẫn nhau và có những điểm ở đó ở đó chúng luôn triệt nhau.



Hai nguồn sóng kết hợp ( $S_1, S_2$ ) là 2 nguồn dao động cùng phương, cùng chu kỳ và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

### b) Phương trình giao thoa sóng tại 1 điểm bất kì trong vùng giao thoa

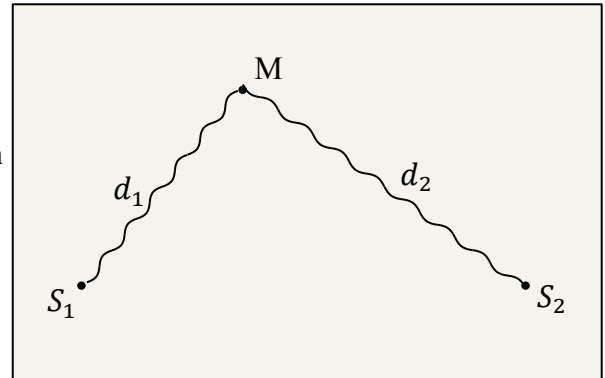
Xét điểm M trong vùng giao thoa lần lượt cách 2 nguồn  $S_1, S_2$  một khoảng  $d_1$  và  $d_2$ .

Phương trình dao động tại 2 nguồn:

$$\begin{cases} u_{S_1} = A \cos(\omega t + \varphi_1) \\ u_{S_2} = A \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

⇒ Phương trình sóng của 2 nguồn  $S_1$  và  $S_2$  lần lượt truyền đến M:

$$\begin{cases} u_{1M} = A \cos\left(\omega t + \varphi_1 - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = A \cos\left(\omega t + \varphi_2 - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$



Tại M hai dao động này tổng hợp cho ra phương trình:

$$u_M = 2A \cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}\right] \cos\left[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right]$$

Như vậy, tại 1 điểm bất kì trong vùng giao thoa ta có:

<b>Phương trình dao động</b>	$u_M = 2A \cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}\right] \cos\left[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right]$
<b>Biên độ dao động</b>	$A' = 2A \left  \cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}\right] \right  \Rightarrow \begin{cases} A'_{\max} = 2A & (\text{điểm cực đại}) \\ A'_{\min} = 0 & (\text{điểm cực tiểu}) \end{cases}$
<b>Pha dao động</b>	$\varphi = -\frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$

\* **Lưu ý quan trọng:** Khi 2 nguồn sóng có dao động khác biên độ, áp dụng công thức tính biên độ đã học trong chương DAO ĐỘNG CƠ, ta có công thức tính biên độ tổng hợp như sau:

$$A' = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \left[ \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \varphi_1 - \varphi_2 \right]}$$

❖ **BÀI TẬP: Xác định biên độ, viết phương trình giao thoa sóng**

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là  $u_A = u_B = a \cos(t)$  thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với  $MA = d_1$  và  $MB = d_2$ ) là

A.  $\left| 2a \cos \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right|$

B.  $\left| a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right|$

C.  $\left| 2a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right|$

D.  $\left| a \cos \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right|$

**Hướng dẫn:**

- Phương trình sóng tại hai nguồn A và B tại M:

$$\begin{cases} u_{AM} = a \cos \left( t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) \\ u_{BM} = a \cos \left( t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right) \end{cases}$$

- Phương trình dao động tổng hợp của hai nguồn A và B tại M:

$$u_M = 2a \cos \left( \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right) \cos \left( t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right)$$

- Biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M:

$$A = \left| 2a \cos \left( \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right) \right| = \left| 2a \cos \left( \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right) \right|$$

**Ví dụ 2:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10 cm. Điểm M cách A một khoảng 25 cm, cách B một khoảng 5 cm sẽ dao động với biên độ là

A. 2a.

B. a.

C. -2a.

D. 0.

**Hướng dẫn:**

- Biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M:

$$A = \left| 2a \cos \left( \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right) \right| \quad (*)$$

- Thế  $d_2 = 25\text{cm}$ ;  $d_1 = 5\text{cm}$ ;  $\lambda = 10\text{cm}$  vào (\*) ta được:

$$A = \left| 2a \cos \left( \frac{\pi(25 - 5)}{10} \right) \right| = \left| 2a \cos(2\pi) \right| = 2a$$

**Ví dụ 3:** Hai điểm A và B cách nhau 10cm trên mặt chất lỏng dao động với phương trình  $u_A = u_B = 2\cos(100\pi t)$  cm, tốc độ truyền sóng là  $v = 100$  cm/s. Phương trình sóng tại điểm M nằm trên đường trung trực của AB là

**A.**  $u_M = 4\cos(100\pi t - \pi d)$  cm.

**B.**  $u_M = 4\cos(100\pi t + \pi d)$  cm.

**C.**  $u_M = 2\cos(100\pi t - \pi d)$  cm.

**D.**  $u_M = 4\cos(100\pi t - 2\pi d)$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn sóng kết hợp tại A và B:

$$\left. \begin{aligned} \omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{2\pi}{\omega} \\ \lambda = \frac{v}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 1}{100\pi} = 0,02(m) = 2(cm)$$

- Phương trình sóng của hai nguồn A và B tại M:

$$\begin{cases} u_{AM} = 2\cos\left(100\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{BM} = 2\cos\left(100\pi t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

- Phương trình dao động tổng hợp của hai nguồn A và B tại M:

$$u_M = 2 \times 2 \left| \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \right| \cos\left(100\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}\right)$$

Do M nằm trên đường trung trực của đoạn AB nên  $d_1 = d_2 = d$

$$u_M = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi 2d}{2}\right) = 4\cos(100\pi t - \pi d)(cm)$$

**Ví dụ 4:** Trên mặt nước có hai nguồn A, B dao động lần lượt theo phương trình  $u_A = a\cos(\omega t)$  cm;  $u_B = a\cos(\omega t + \pi/3)$  cm với bước sóng  $\lambda = 3$  cm. Điểm M trên phương truyền sóng dao động với biên độ cực đại. Biết M cách cách nguồn A, B lần lượt  $d_1$  và  $d_2$ . Cặp giá trị có thể của  $d_1$  và  $d_2$  là

**A.**  $d_1 = 18$  cm ;  $d_2 = 11,5$  cm

**B.**  $d_1 = 12$  cm ;  $d_2 = 18,5$  cm

**C.**  $d_1 = 19$  cm ;  $d_2 = 10,5$  cm

**D.**  $d_1 = 18$  cm ;  $d_2 = 15,5$  cm

**Hướng dẫn:**

- Phương trình sóng của hai nguồn A và B tại M:

$$\begin{cases} u_{AM} = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{BM} = a\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

- Phương trình dao động tổng hợp của hai nguồn A và B tại M:

$$u_M = 2a \left| \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{6}\right) \right| \cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{6}\right)$$

Điểm M dao động với biên độ cực đại khi:

$$\cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{6}\right) = \pm 1 \Leftrightarrow \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{6} = k\pi$$

$$d_2 - d_1 = 3k + \frac{1}{2} (k \in Z)$$

- Xét giá trị của k:

Với  $k = 0$ :  $d_2 - d_1 = 0,5$

Với  $k = 1$ :  $d_2 - d_1 = 6,5 \rightarrow d_1 = 12 \text{ cm} ; d_2 = 18,5 \text{ cm}$ .

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Hiện tượng giao thoa sóng là

- A. giao thoa của hai sóng tại một điểm Trong môi trường.
- B. sự tổng hợp của hai dao động điều hoà.
- C. sự tạo thành các vân hình parabol trên mặt nước.
- D. hai sóng khi gặp nhau tại một điểm có thể tăng cường hoặc triệt tiêu nhau.

**Câu 2:** Hai sóng như thế nào có thể giao thoa với nhau?

- A. Hai sóng cùng biên độ, cùng tần số, hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- B. Hai sóng cùng tần số, hiệu lộ trình không đổi theo thời gian.
- C. Hai sóng cùng chu kỳ và biên độ.
- D. Hai sóng cùng bước sóng, biên độ.

**Câu 3:** Chọn câu trả lời **đúng** khi nói về sóng cơ học?

- A. Giao thoa sóng là hiện tượng xảy ra khi hai sóng có cùng tần số gặp nhau trên mặt thoáng.
- B. Nơi nào có sóng thì nơi ấy có hiện tượng giao thoa.
- C. Hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai sóng kết hợp.
- D. Hai nguồn dao động có cùng phương, cùng tần số là hai nguồn kết hợp.

**Câu 4:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối tâm hai sóng có độ dài là

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

**Câu 5:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng bao nhiêu?

- A. bằng hai lần bước sóng.
- B. bằng một bước sóng.
- C. bằng một nửa bước sóng.
- D. bằng một phần tư bước sóng.

**Câu 6:** Hai sóng kết hợp là hai sóng có

- A. cùng tần số.
- B. cùng biên độ.
- C. hiệu số pha không đổi theo thời gian.
- D. cùng tần số và độ lệch pha không đổi.

**Câu 7:** Nguồn sóng kết hợp là các nguồn sóng có

- A. cùng tần số.
- B. cùng biên độ.
- C. Độ lệch pha không đổi theo thời gian.
- D. Cùng tần số và hiệu số pha không đổi.

**Câu 8:** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp cùng pha A, B. Những điểm trên mặt nước nằm trên đường trung trực của AB sẽ

- A. dao động với biên độ lớn nhất.
- B. dao động với biên độ bé nhất.
- C. đứng yên không dao động.
- D. dao động với biên độ có giá trị trung bình.

**Câu 9:** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp ngược pha A, B. Những điểm trên mặt nước nằm trên đường trung trực của AB sẽ

- A. dao động với biên độ lớn nhất.
- B. dao động với biên độ bé nhất.
- C. đứng yên không dao động.
- D. dao động với biên độ có giá trị trung bình.

**Câu 10:** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.
- B. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.
- C. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng

pha, cùng biên độ.

**D.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số, cùng pha.

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

**A.** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm dao động với biên độ cực đại.

**B.** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm không dao động.

**C.** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm không dao động tạo thành các vân cực tiểu.

**D.** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm dao động mạnh tạo thành các đường thẳng cực đại.

**Câu 12:** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp cùng pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực tiểu là

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda/2$ .

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

**D.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$ .

**Câu 13:** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp A, B cùng pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực đại là

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda/2$ .

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

**D.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$ .

**Câu 14:** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp ngược pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực tiểu là

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda/2$ .

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

**D.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$ .

**Câu 15:** Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp A, B ngược pha, điều kiện để tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực đại là

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda/2$

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$

**D.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$ .

**Câu 16:** Trong hiện tượng giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình  $u_A = A\cos(t)$  cm,  $u_B = A\cos(t + \pi/2)$  cm. Tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực đại khi

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k - 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = (4k + 1)\lambda/4$ .

**D.**  $d_2 - d_1 = (4k - 1)\lambda/4$ .

**Câu 17:** Trong hiện tượng giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình  $u_A = A\cos(t)$  cm,  $u_B = A\cos(t + \pi/2)$  cm. Tại điểm M cách các nguồn  $d_1, d_2$  dao động với biên độ cực tiểu khi

**A.**  $d_2 - d_1 = k\lambda$

**B.**  $d_2 - d_1 = (2k - 1)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = (4k + 1)\lambda/4$

**D.**  $d_2 - d_1 = (4k - 1)\lambda/4$ .

**Câu 18:** Điều kiện để tại điểm M cách các nguồn A, B (dao động vuông pha với nhau) sóng có biên độ cực đại là

**A.**  $d_2 - d_1 = (2k - 1)\lambda/2$ .

**B.**  $d_2 - d_1 = (4k - 3)\lambda/2$ .

**C.**  $d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/4$ .

**D.**  $d_2 - d_1 = (4k - 5)\lambda/4$ .

**Câu 19:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là  $u_A = a\cos(\omega t + \pi)$ ,  $u_B = a\cos(\omega t)$  thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với  $MA = d_1$  và  $MB = d_2$ ) là

$$\text{A. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

$$\text{B. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

$$\text{C. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

$$\text{D. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

**Câu 20:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là  $u_A = a \cos(\omega t + \pi/2)$ ,  $u_B = a \cos(\omega t)$  thì biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M (với  $MA = d_1$  và  $MB = d_2$ ) là

$$\text{A. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{4} \right] \right|$$

$$\text{B. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

$$\text{C. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

$$\text{D. } \left| 2a \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{4} \right] \right|$$

**Câu 21:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng tại A, B là  $u_A = a \cos(\omega t + \pi)$ ,  $u_B = a \cos(\omega t)$  thì pha ban đầu của sóng tổng hợp tại M (với  $MA = d_1$  và  $MB = d_2$ ) là

$$\text{A. } -\frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}$$

$$\text{B. } \frac{\pi}{2} - \frac{\pi(d_1 + d_2)f}{v}$$

$$\text{C. } \frac{\pi}{2} + \frac{\pi(d_1 + d_2)f}{v}$$

$$\text{D. } \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \pi$$

**Câu 22:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10 cm. Điểm N cách A một khoảng một khoảng 25cm, cách B một khoảng 10cm sẽ dao động với biên độ là

$$\text{A. } 2a.$$

$$\text{B. } A.$$

$$\text{C. } -2a.$$

$$\text{D. } 0.$$

**Câu 23:** Hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng tần số  $f = 30$  Hz, cùng biên độ  $a = 2$  cm nhưng ngược pha nhau. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng  $v = 90$  cm/s. Biên độ dao động tổng hợp tại điểm M cách A, B một đoạn  $AM = 15$  cm,  $BM = 13$  cm bằng

$$\text{A. } 2 \text{ cm.}$$

$$\text{B. } 2\sqrt{3} \text{ (cm).}$$

$$\text{C. } 4 \text{ cm.}$$

$$\text{D. } 0 \text{ cm.}$$

**Câu 24:** Cho hai nguồn kết hợp A, B dao động với các phương trình  $u_A = u_B = 2 \sin(10\pi t)$  cm. Tốc độ truyền sóng là  $v = 3$  m/s. Phương trình sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt  $d_1 = 15$  cm,  $d_2 = 20$  cm là

$$\text{A. } u = 4 \cos \frac{\pi}{12} \sin(10\pi t - \frac{7\pi}{12}) \text{ cm.}$$

$$\text{B. } u = 4 \cos \frac{\pi}{12} \sin(10\pi t + \frac{7\pi}{12}) \text{ cm.}$$

$$\text{C. } u = 2 \cos \frac{\pi}{12} \sin(10\pi t - \frac{7\pi}{12}) \text{ cm.}$$

$$\text{D. } u = 2 \cos \frac{\pi}{12} \sin(10\pi t - \frac{7\pi}{6}) \text{ cm.}$$

**Câu 25:** Trong quá trình giao thoa sóng, dao động tổng hợp tại M chính là sự tổng hợp của các sóng thành phần. Gọi  $\Delta\phi$  là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Biên độ dao động tại M đạt cực đại khi  $\Delta\phi$  có giá trị

$$\text{A. } \Delta\phi = 2n\pi.$$

$$\text{B. } \Delta\phi = (2n + 1)\pi.$$

$$\text{C. } \Delta\phi = (2n + 1)\pi/2.$$

$$\text{D. } \Delta\phi = (2n + 1)/2.$$

**Câu 26:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cùng tần số, cùng biên độ và cùng pha. Coi biên độ sóng không đổi. Điểm M, A, B, N theo thứ tự thẳng hàng. Nếu biên độ dao động tổng hợp tại M có giá trị là 6 mm, thì biên độ dao động tổng hợp tại N có giá trị:

$$\text{A. } 6\sqrt{2} \text{ mm}$$

$$\text{B. } 3 \text{ mm}$$

$$\text{C. } 6 \text{ mm}$$

$$\text{D. } 3\sqrt{3} \text{ mm}$$

**Câu 27:** Hai sóng nước được tạo bởi các nguồn A, B có bước sóng như nhau và bằng 0,8 m. Mỗi



$\frac{\pi}{3}$ ) cm;  $u_B = 2\cos(40\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 14 cm và 18 cm có biên độ dao động bằng

- A.  $5\sqrt{2}$  cm      B.  $2\sqrt{5}$  cm      C. 4,6 cm      D. 5,3 cm

**Câu 36:** Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn dao động với các phương trình lần lượt là:

$u_1 = 4\cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm và  $u_2 = 4\sqrt{2}\cos(4\pi t + \phi_2)$  cm. Cho  $v = 40$  cm/s, điểm M cách các nguồn lần lượt 12 cm và 10 cm có biên độ tổng hợp là 4 cm. Khi đó  $\phi_1$  có thể nhận giá trị nào dưới đây?

- A.  $\frac{\pi}{6}$  rad.      B.  $\frac{\pi}{3}$  rad.      C.  $-\frac{5\pi}{12}$  rad.      D.  $\frac{\pi}{12}$  rad.

**Câu 37:** Trên mặt nước có hai nguồn A, B dao động lần lượt theo phương trình  $u_A = 4\cos(50\pi t)$  cm;  $u_B = 4\sqrt{3}\cos(50\pi t + \frac{\pi}{6})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 8,8 cm và 10,4 cm có biên độ dao động bằng

- A. 8,4 cm      B. 6,4 cm      C. 7,6 cm      D. 8 cm

**Câu 38:** Trên mặt nước có hai nguồn A, B dao động lần lượt theo phương trình  $u_A = a\cos(\omega t)$  cm;  $u_B = a\cos(\omega t + \pi)$  cm với bước sóng  $\lambda = 2$  cm. Điểm M trên phương truyền sóng dao động với biên độ cực đại. Biết M cách các nguồn A, B lần lượt  $d_1$  và  $d_2$ . Cặp giá trị có thể của  $d_1$  và  $d_2$  là

- A.  $d_1 = 8$  cm ;  $d_2 = 10,5$  cm      B.  $d_1 = 9$  cm ;  $d_2 = 10$  cm  
C.  $d_1 = 9$  cm ;  $d_2 = 10,5$  cm      D.  $d_1 = 8$  cm ;  $d_2 = 9,5$  cm

**Câu 39:** Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn dao động với các phương trình lần lượt là:

$u_1 = 2\cos(10\pi t + \phi_1)$  cm và  $u_2 = 2\sqrt{3}\cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Cho  $v = 30$  cm/s, điểm M cách các nguồn lần lượt 8,25 cm và 8,75 cm có biên độ tổng hợp là 2,7 cm. Khi đó  $\phi_1$  có thể nhận giá trị nào dưới đây?

- A.  $-\frac{\pi}{6}$  rad.      B.  $-\frac{\pi}{3}$  rad.      C.  $-\frac{\pi}{2}$  rad.      D.  $\frac{\pi}{3}$  rad.

**Câu 40:** Tại hai điểm A, B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng  $u_A = 4\cos(\omega t)$  cm;  $u_B = 2\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Biên độ sóng tổng hợp tại trung điểm của đoạn AB là

- A. 0 cm.      B. 5,3 cm.      C.  $2\sqrt{3}$  cm.      D. 6 cm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	C	A	C	D	D	A	B	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	C	C	B	D	D	C	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	D	B	A	A	C	C	D	D	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	B	C	C	B	A	A	D	A	B



**c) Vị trí, quỹ tích các điểm cực đại và cực tiểu**

Biên độ giao thoa sóng: $A' = 2A \left  \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] \right $					
Vị trí, quỹ tích các điểm cực đại			Vị trí, quỹ tích các điểm cực tiểu		
Ta có: $A'_{\max} = 2A \Leftrightarrow \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] = \pm 1$ $\Rightarrow d_2 - d_1 = \lambda \left( k + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \right)$ ⇒ Với mỗi $k \in \mathbb{Z}$ , các điểm dao động với biên độ cực đại có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn là 1 số không đổi. Xét các trường hợp 2 nguồn có độ lệch pha đặc biệt:			Ta có: $A'_{\min} = 0 \Leftrightarrow \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] = 0$ $\Rightarrow d_2 - d_1 = \lambda \left( k + \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \right)$ ⇒ Với mỗi $k \in \mathbb{Z}$ , các điểm dao động với biên độ cực tiểu có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn là 1 số không đổi. Xét các trường hợp 2 nguồn có độ lệch pha đặc biệt:		
Cùng pha ( $\Delta\varphi = 0$ )	Ngược pha ( $\Delta\varphi = \pm\pi$ )	Vuông pha ( $\Delta\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$ )	Cùng pha ( $\Delta\varphi = 0$ )	Ngược pha ( $\Delta\varphi = \pm\pi$ )	Vuông pha ( $\Delta\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$ )
$d_2 - d_1 = k\lambda$	$d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$	$d_2 - d_1 = (k - \frac{1}{4})\lambda$	$d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$	$d_2 - d_1 = k\lambda$	$d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{4})\lambda$
⇒ Quỹ tích các điểm cực đại ứng với mỗi giá trị $k \in \mathbb{Z}$ là đường hypebol, ngoại trừ trường hợp $\begin{cases} k = 0 \\ \Delta\varphi = 0 \end{cases}$ (lúc này 2 nguồn cùng pha và quỹ tích các điểm cực đại là đường trung trực của đoạn nối 2 nguồn).			⇒ Quỹ tích các điểm cực tiểu ứng với mỗi giá trị $k \in \mathbb{Z}$ là đường hypebol, ngoại trừ trường hợp $\begin{cases} k = 0 \\ \Delta\varphi = -\pi \end{cases}$ (lúc này 2 nguồn ngược pha và quỹ tích các điểm cực tiểu là đường trung trực của đoạn nối 2 nguồn).		

**Khảo sát chi tiết quỹ tích các điểm cực đại, cực tiểu trong trường hợp 2 nguồn cùng pha**

- Khi  $k \neq 0$ , vị trí các **điểm cực đại** nằm trên các đường hypebol và có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn bằng số nguyên lần bước sóng:

$$d_2 - d_1 = k\lambda$$

- Khi  $k = 0$ , tập hợp vị trí các **điểm cực đại** là đường trung trực của đoạn thẳng nối 2 nguồn, khi đó các điểm cực đại luôn cách đều 2 nguồn:

$$d_2 - d_1 = 0$$

- Tập hợp các **điểm cực tiểu** nằm trên các đường hypebol và có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn bằng số nguyên lần nửa bước sóng:

$$d_2 - d_1 = \left( k + \frac{1}{2} \right) \lambda$$

Từ hình ảnh giao thoa ở hình bên, ta có một số nhận xét sau:

- Hình ảnh giao thoa có sự đối xứng qua đường trung trực của đoạn thẳng nối 2 nguồn.

- Các đường cực đại, cực tiểu xen kẽ và cách đều nhau trên đường thẳng nối 2 nguồn.

- Số đường cực đại là số lẻ, số đường cực tiểu là số chẵn.

- Các đường hypebol ở phía gần nguồn  $S_1$  có giá trị  $k$  dương ( $k \geq 1$  đối với đường cực đại,  $k \geq 0$  đối với đường cực tiểu).

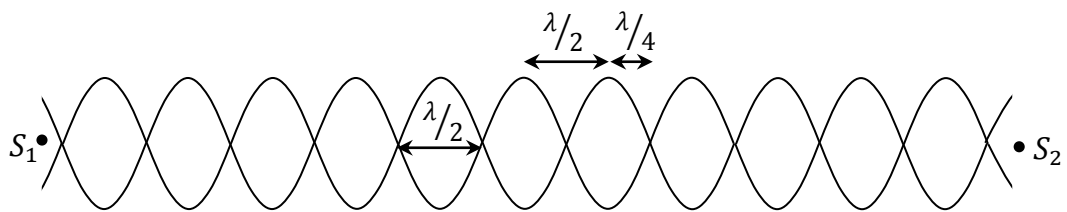
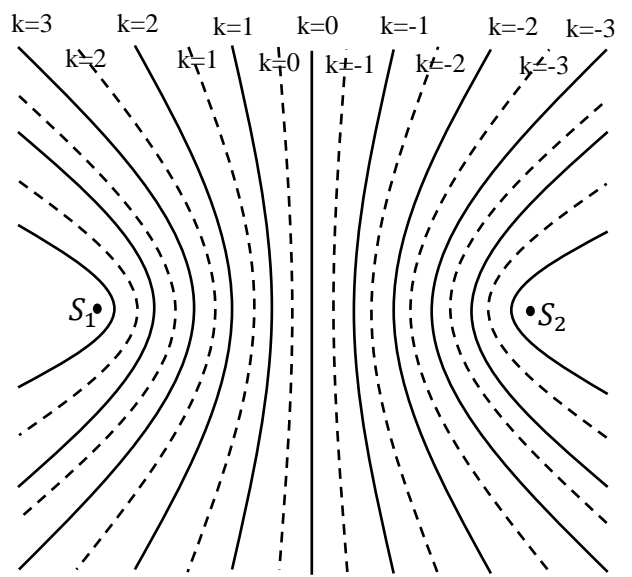
- Các đường hypebol ở phía gần nguồn  $S_2$  có giá trị  $k$  âm ( $k \leq -1$  đối với đường cực đại và đường cực tiểu).

-  $k$  được gọi là bậc của đường cực đại, cực tiểu:

+ Đối với các đường cực đại, thứ bằng bậc.

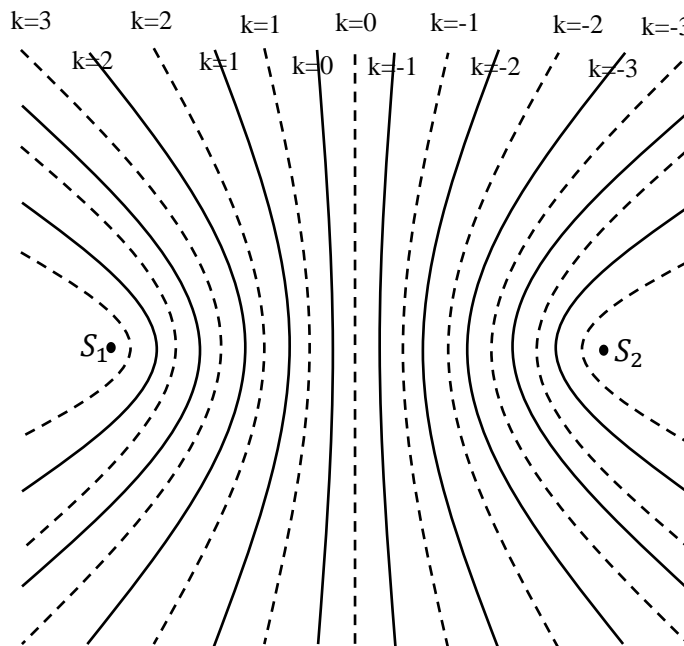
+ Đối với các đường cực tiểu, thứ lớn hơn bậc 1 đơn vị

- Trên đoạn thẳng nối 2 nguồn, khoảng cách giữa 2 điểm cực đại hoặc cực tiểu liên tiếp là  $\frac{\lambda}{2}$ , khoảng cách giữa cực đại và cực tiểu liên tiếp là  $\frac{\lambda}{4}$



**\* Lưu ý:**

- Đối với 2 nguồn ngược pha, ta có các kết quả ngược lại so với 2 nguồn cùng pha



- Khi 2 nguồn vuông pha, đường trung trực của đoạn nối 2 nguồn không phải là cực đại, cũng không phải là cực tiểu và có số đường cực đại bằng số đường cực tiểu trên mặt phẳng giao thoa.

❖ **BÀI TẬP:**

+ **Dạng 1: Vị trí, quỹ tích các điểm cực đại, cực tiểu**

**Phương pháp:**

- Hầu hết các bài tập xét đến trường hợp 2 nguồn cùng pha, trong trường hợp này ta lưu ý các tính chất sau:

Các vấn đề cực đại	Các vấn đề cực tiểu
- Vị trí của điểm cực đại có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn bằng số nguyên lần bước sóng: $d_2 - d_1 = k\lambda$ - Khi M có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực có n đường cực đại thì M nằm trên đường bậc n+1. Khi đó: $d_2 - d_1 = (n+1)\lambda$ - Số đường cực đại là số lẻ, trong đó có 1 đường thẳng (đường trung trực của đoạn thẳng nối 2 nguồn) và còn lại là đường hypebol. - Bậc của đường cực đại bằng với thứ của nó.	- Vị trí của điểm cực tiểu có hiệu khoảng cách tới 2 nguồn bằng số nguyên lần nửa bước sóng: $d_2 - d_1 = (k+0.5)\lambda$ - Khi M có biên độ cực tiểu, giữa M và đường trung trực có n đường cực tiểu thì M nằm trên đường bậc n. Khi đó: $d_2 - d_1 = (n+0.5)\lambda$ - Số đường cực tiểu là số chẵn, tất cả đều là đường hypebol. - Bậc của đường cực tiểu nhỏ hơn thứ của nó 1 đơn vị.

- Bảng tóm tắt vị trí cực đại, cực tiểu trong các trường hợp 2 nguồn có độ lệch pha đặc biệt:

	Cùng pha ( $\Delta\varphi = 0$ )	Ngược pha ( $\Delta\varphi = \pm\pi$ )	Vuông pha ( $\Delta\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$ )
Cực đại	$d_2 - d_1 = k\lambda$	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$d_2 - d_1 = \left(k - \frac{1}{4}\right)\lambda$
Cực tiểu	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$d_2 - d_1 = k\lambda$	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với 2 nguồn kết hợp A và B cùng pha, cùng tần số  $f = 40$  Hz, cách nhau 10 cm. Tại điểm M trên mặt nước có  $AM = 30$  cm và  $BM = 24$  cm, dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trong nước là

- A. 30 cm/s                      B. 60 cm/s                      C. 80 cm/s                      D. 100 cm/s

**Hướng dẫn:**

- Tại M, dao động tổng hợp của hai nguồn A và B cùng pha có biên độ cực đại nên:

$$d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d_2 - d_1}{k}$$

Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác nên  $k = 4$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{d_2 - d_1}{k} = \frac{30 - 24}{4} = 1,5(\text{cm}) = 0,015(\text{m})$$

- Tốc độ truyền sóng:

$$v = \lambda f = 0,015 \times 40 = 0,6(\text{m}) = 60(\text{cm})$$

**Ví dụ 2:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t + \pi/6)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \pi/3)$



tiêu

Do  $d_2 - d_1 = 13 - 7 = 6(\text{cm}) = 1,5\lambda$  nên tại M sẽ dao động với biên độ cực đại ứng với  $k=1$

- Biên độ dao động tổng hợp của hai nguồn sóng A và B:

$$A = 2 \times 5 = 10(\text{mm})$$

**Ví dụ 4:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động với tần số 15 Hz và dao động cùng pha. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Với điểm M cách các nguồn khoảng  $d_1, d_2$  nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực đại?

A.  $d_1 = 25$  cm và  $d_2 = 20$  cm.

B.  $d_1 = 25$  cm và  $d_2 = 21$  cm.

C.  $d_1 = 25$  cm và  $d_2 = 22$  cm.

D.  $d_2 = 20$  cm và  $d_2 = 25$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn sóng  $S_1$  và  $S_2$ :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{15} = 0,02(\text{m}) = 2(\text{cm})$$

- Tại M, dao động tổng hợp của hai nguồn A và B cùng pha có biên độ cực đại nên:

$$|d_2 - d_1| = k\lambda \Leftrightarrow |d_2 - d_1| = 2k$$

+ Với  $k = 1$ :  $|d_2 - d_1| = 2(\text{cm})$

+ Với  $k = 2$ :  $|d_2 - d_1| = 4(\text{cm})$

+ Với  $k = 3$ :  $|d_2 - d_1| = 6(\text{cm})$

Vậy  $d_1 = 25$  cm và  $d_2 = 21$  cm.

**Ví dụ 5:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t + \pi/2)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t - \pi/6)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, Trong số những điểm có biên độ dao động cực đại thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

A.  $\frac{\lambda}{6}$  và lệch về phía nguồn A

B.  $\frac{\lambda}{6}$  và lệch về phía nguồn B

C.  $\frac{\lambda}{3}$  và lệch về phía nguồn B

D.  $\frac{\lambda}{3}$  và lệch về phía nguồn A

**Hướng dẫn:**

- Phương trình sóng của hai nguồn A và B tại M:

$$\begin{cases} u_{AM} = a_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{BM} = a_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

- Biên độ dao động tại M:

$$A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\left[\frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{2\pi}{3}\right]}$$

Điểm M dao động với biên độ cực đại khi:

$$\cos\left[\frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{2\pi}{3}\right] = 1 \Leftrightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{2\pi}{3} = k2\pi (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda - \frac{\lambda}{3} (k \in \mathbb{Z})$$

- Điểm cực đại gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng:

Giả sử M lệch về phía A, cách trung điểm AB là x thì:

$$d_2 - d_1 = \left(\frac{AB}{2} + x\right) - \left(\frac{AB}{2} - x\right) = k\lambda - \frac{\lambda}{3}$$

$$\Leftrightarrow 2x = k\lambda - \frac{\lambda}{3} \Rightarrow x = k\frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{6} (k \in Z)$$

Ta thấy  $x_{Min} = -\frac{\lambda}{6}$  khi  $k = 0$

Dấu “-” chứng tỏ x lệch về ngược lại mà ta giả sử

Vậy điểm cực đại gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng  $\frac{\lambda}{6}$  và lệch về phía nguồn B.

**Ví dụ 6:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực tiểu gần trung trực của AB nhất, cách trung trực  $\lambda/6$  và lệch về phía A. Giá trị của  $\varphi$  **có thể** bằng

**A.**  $\frac{\pi}{3}$

**B.**  $-\frac{\pi}{3}$

**C.**  $\frac{\pi}{2}$

**D.**  $-\frac{\pi}{2}$

**Hướng dẫn:**

- Phương trình sóng của hai nguồn A và B tại M:

$$\begin{cases} u_{AM} = a_1 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{BM} = a_2 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

- Biên độ dao động tại M:

$$A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\left[\frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \varphi\right]}$$

- Độ lệch pha của hai nguồn sóng A và B:

Điểm M dao động với biên độ cực tiểu khi:

$$\cos\left[\frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \varphi\right] = -1 \Leftrightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \varphi = \pi + k2\pi (k \in Z)$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \pi + k2\pi (k \in Z)$$

Điểm cực tiểu gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng  $\lambda/6$  lệch về phía A nên:

$$d_2 - d_1 = \left(\frac{AB}{2} + \frac{\lambda}{6}\right) - \left(\frac{AB}{2} - \frac{\lambda}{6}\right) = \frac{\lambda}{3}$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{3} - \pi + k2\pi = -\frac{\pi}{3} + k2\pi (k \in Z)$$

Ta thấy  $x_{Min} = \frac{\lambda}{8}$  khi  $k = 0$

Vậy giá trị của  $\varphi$  **có thể** bằng  $-\frac{\pi}{3}$ .

## BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10 cm. Điểm M cách A một khoảng 25 cm, cách B một khoảng 5 cm sẽ dao động với biên độ

- A. 2a                      B. a                      C. -2a                      D. 0

**Câu 2:** Thực hiện giao thoa cơ với 2 nguồn  $S_1S_2$  cùng pha, cùng biên độ 1 cm, bước sóng  $\lambda = 20$  cm thì điểm M cách  $S_1$  một khoảng 50 cm và cách  $S_2$  một khoảng 10 cm có biên độ

- A. 0                      B. 2 cm                      C.  $2\sqrt{2}$ cm                      D. 2 cm

**Câu 3:** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động theo phương thẳng đứng, cùng pha, với cùng biên độ a không thay đổi Trong quá trình truyền sóng. Khi có sự giao thoa hai sóng đó trên mặt nước thì dao động tại trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  có biên độ

- A. cực đại.                      B. cực tiểu.                      C. bằng a/2.                      D. bằng a.

**Câu 4:** Tại hai điểm A, B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, cùng biên độ, ngược pha, dao động theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng lan truyền trên mặt nước không đổi Trong quá trình truyền sóng. Phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB

- A. dao động với biên độ nhỏ hơn biên độ dao động của mỗi nguồn.  
B. dao động có biên độ gấp đôi biên độ của nguồn.  
C. dao động với biên độ bằng biên độ dao động của mỗi nguồn.  
D. không dao động.

**Câu 5:** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp, cùng pha có biên độ a và 2a dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm cách hai nguồn những khoảng  $d_1 = 12,75\lambda$  và  $d_2 = 7,25\lambda$  sẽ có biên độ dao động  $a_0$  là bao nhiêu?

- A.  $a_0 = 3a$                       B.  $a_0 = 2a$                       C.  $a_0 = a$                       D.  $a \leq a_0 \leq 3a$ .

**Câu 6:** Tại hai điểm A và B Trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là  $u_A = a\cos(\omega t)$  và  $u_B = a\cos(\omega t + \pi)$ . Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi Trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng

- A. 0.                      B. a/2.                      C. a                      D. 2a.

**Câu 7:** Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B có cùng biên độ  $a = 2$  cm, cùng tần số  $f = 20$  Hz, ngược pha nhau. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng  $v = 80$  cm/s. Biên độ dao động tổng hợp tại điểm M có  $AM = 12$  cm,  $BM = 10$  cm là

- A. 4 cm                      B. 2 cm.                      C.  $2\sqrt{2}$  cm.                      D. 0.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động với phương trình  $u_1 = 1,5\cos(50\pi t - \frac{\pi}{6})$  cm;  $u_2 = 1,5\cos(50\pi t + \frac{5\pi}{6})$  cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Tại điểm M cách  $S_1$  một đoạn 50 cm và cách  $S_2$  một đoạn 10 cm sóng có biên độ tổng hợp là

- A. 3 cm.                      B. 0 cm.                      C.  $1,5\sqrt{3}$  cm.                      D.  $1,5\sqrt{2}$  cm.

**Câu 9:** Hai nguồn sóng A, B dao động cùng phương với các phương trình lần lượt là  $u_A = 4\cos(\omega t)$ ;  $u_B = 4\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ . Coi biên độ sóng là không đổi khi truyền đi. Biên độ dao động tổng hợp của sóng tại trung điểm AB là

- A. 0.                      B. 5,3 cm.                      C.  $4\sqrt{3}$  cm.                      D. 6 cm.





có hiệu khoảng cách đến A và M bằng 2 cm. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước

- A. 13 cm/s.                      B. 15 cm/s.                      C. 30 cm/s.                      D. 45 cm/s.

**Câu 19:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số  $f = 16$  Hz tại M cách các nguồn những khoảng 30 cm và 25,5 cm thì dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 2 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng bằng:

- A. 13 cm/s.                      B. 26 cm/s.                      C. 52 cm/s.                      D. 24 cm/s.

**Câu 20:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực đại thỏa mãn bằng  $MA - MB = \frac{\lambda}{3}$ , giá trị của  $\varphi$  không thể

- A.  $-\frac{\pi}{6}$                       B.  $-\frac{2\pi}{3}$                       C.  $\frac{2\pi}{3}$                       D.  $-\frac{\pi}{3}$

**Câu 21:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số  $f = 15$  Hz và cùng pha. Tại một điểm M cách A, B những khoảng  $d_1 = 16$  cm,  $d_2 = 20$  cm sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A.  $v = 24$  cm/s.                      B.  $v = 20$  cm/s.                      C.  $v = 36$  cm/s.                      D.  $v = 48$  cm/s.

**Câu 22:** Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp đồng pha có  $f = 15$  Hz,  $v = 30$  cm/s. Với điểm N có  $d_1, d_2$  nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực tiểu? ( $d_1 = S_1N, d_2 = S_2N$ )

- A.  $d_1 = 25$  cm,  $d_2 = 23$  cm.                      B.  $d_1 = 25$  cm,  $d_2 = 21$  cm.  
C.  $d_1 = 20$  cm,  $d_2 = 22$  cm.                      D.  $d_1 = 20$  cm,  $d_2 = 25$  cm.

**Câu 23:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a \cos(\omega t)$  và  $u_B = a \cos(\omega t + \varphi)$ . Biết điểm không dao động gần trung điểm I của AB nhất một đoạn  $\frac{\lambda}{3}$ . Tìm  $\varphi$ ?

- A.  $\frac{\pi}{6}$                       B.  $\frac{\pi}{3}$                       C.  $\frac{2\pi}{3}$                       D.  $\frac{4\pi}{3}$

**Câu 24:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, Trong số những điểm có biên độ dao động cực tiểu thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

- A.  $\frac{5\lambda}{6}$  và lệch về phía nguồn A                      B.  $\frac{5\lambda}{12}$  và lệch về phía nguồn B  
C.  $\frac{5\lambda}{24}$  và lệch về phía nguồn B                      D.  $\frac{5\lambda}{12}$  và lệch về phía nguồn A

**Câu 25:** Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số 15 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn 14,5 cm và 17,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A.  $v = 15$  cm/s                      B.  $v = 22,5$  cm/s                      C.  $v = 5$  cm/s                      D.  $v = 20$  m/s

**Câu 26:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, Trong số những điểm có biên độ dao động cực tiểu thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

- A.  $\frac{3\lambda}{4}$  và lệch về phía nguồn A                      B.  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn B  
 C.  $\frac{\lambda}{12}$  và lệch về phía nguồn B                      D.  $\frac{\lambda}{4}$  và lệch về phía nguồn A

**Câu 27:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp cùng pha A và B dao động với tần số 80 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách A 19 cm và cách B 21 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy các cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. 160/3 cm/s.                      B. 20 cm/s.                      C. 32 cm/s.                      D. 40 cm/s.

**Câu 28:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u = a_A \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, Trong số những điểm có biên độ dao động **cực đại** thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

- A.  $\frac{\lambda}{12}$  và lệch về phía nguồn A                      B.  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn B  
 C.  $\frac{\lambda}{12}$  và lệch về phía nguồn B                      D.  $\frac{\lambda}{24}$  và lệch về phía nguồn A

**Câu 29:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t)$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \varphi)$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực tiểu gần trung trực của AB nhất, cách trung trực  $\lambda/8$  và lệch về phía A. Giá trị của  $\varphi$  **có thể** bằng

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

**Câu 30:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(100\pi t)$  cm và  $u_B = a_2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 24 cm và 11 cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 2 cực đại khác. Tính tốc độ truyền sóng?

- A. 214,6 cm/s                      B. 144,8 cm/s                      C. 123,4 cm/s                      D. 229,4 cm/s

**Câu 31:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$  và  $u_B = a_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, Trong số những điểm có biên độ dao động **cực đại** thì điểm gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng bằng

- A.  $\frac{3\lambda}{4}$  và lệch về phía nguồn A                      B.  $\frac{\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn B  
 C.  $\frac{3\lambda}{8}$  và lệch về phía nguồn B                      D.  $\frac{3\lambda}{16}$  và lệch về phía nguồn A

**Câu 32:** Thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với 2 nguồn kết hợp A và B cùng pha, cùng tần số  $f$ . Tốc truyền sóng trên mặt nước là  $v = 30$  cm/s. Tại điểm M trên mặt nước có  $AM = 20$  cm và  $BM = 15,5$  cm, dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 2 đường cong cực đại khác. Tần số dao động của 2 nguồn A và B có giá trị là

- A. 20 Hz                      B. 13,33 Hz                      C. 26,66 Hz                      D. 40 Hz

**Câu 33:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  và  $u_B =$



= 21 cm,  $d_2 = 25$  cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy không dao động. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

**A.** 30 cm/s

**B.** 40 cm/s

**C.** 60 cm/s

**D.** 80 cm/s

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	A	D	C	A	D	A	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	B	A	B	C	D	C	D	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	B	C	A	B	D	D	D	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	A	B	B	D	D	B	B	D	A

+ **Dạng 2:** Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng nối 2 nguồn có chiều dài  $l$ :

**Phương pháp:**

- Công thức tổng quát tính số cực đại, cực tiểu giữa 2 nguồn khi 2 nguồn có độ lệch pha bất kì:

+ **Số cực đại:**  $-\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \quad (k \in \mathbb{Z})$

+ **Số cực tiểu:**  $-\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$

⇒ Các công thức tính số cực đại, cực tiểu khi 2 nguồn cùng pha, ngược pha và vuông pha:

	Cùng pha	Ngược pha	Vuông pha
<b>Số cực đại</b>	$-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$	$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$	$-\frac{l}{\lambda} + \frac{1}{4} < k < \frac{l}{\lambda} + \frac{1}{4}$
<b>Số cực tiểu</b>	$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$	$-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda}$	$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{4} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{4}$

\* **Lưu ý:**

- *Tại nguồn không xảy ra sự giao thoa sóng, nên tại nguồn không phải là điểm cực đại hoặc cực tiểu. Do vậy dù đề bài yêu cầu tính số cực đại trên đoạn nối 2 nguồn thì ta cũng không được phép dùng dấu bằng trong các công thức trên.*

- Khoảng cách giữa 2 cực đại hoặc 2 cực tiểu liên tiếp là  $\frac{\lambda}{2}$ , và khoảng cách giữa cực đại, cực tiểu liên tiếp là  $\frac{\lambda}{4}$ .

- Khi 2 nguồn vuông pha, số cực đại bằng số cực tiểu nên ta dùng công thức nào cũng được.

- Đường cực đại hoặc đường cực tiểu có thể là đường thẳng hoặc hypebol, nên cần lưu ý đọc kỹ đề để tìm chính xác.

- Công thức tính số giá trị của  $k$  nguyên khi  $k$  thay đổi trong khoảng  $k \in [a; b]$ :

$$n = (b - a) + 1$$

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Tại hai điểm  $O_1, O_2$  cách nhau 48 cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_1 = 5\sin(100\pi t)$  mm và  $u_2 = 5\sin(100\pi t + \pi)$  mm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 2 m/s. Coi biên độ sóng không đổi trong quá trình

truyền sóng. Trên đoạn  $O_1O_2$  có số cực đại giao thoa là

A. 24.

B. 23.

C. 25.

D. 26.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn sóng  $O_1$  và  $O_2$ :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 2}{100\pi} = 0,04(m) = 4(cm)$$

- Số giao thoa cực đại trên đoạn  $O_1O_2$ :

Do hai nguồn sóng  $O_1$  và  $O_2$  ngược pha nên:

$$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -\frac{48}{4} - \frac{1}{2} < k < \frac{48}{4} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -12,5 < k < 11,5 (k \in Z)$$

Vậy trên đoạn  $O_1O_2$  có 24 cực đại.

**Ví dụ 2:** Hai điểm  $S_1, S_2$  trên mặt chất lỏng, cách nhau 18,1 cm, dao động cùng pha với tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng là 1,2 m/s. Giữa  $S_1$  và  $S_2$  có số gợn sóng hình hypebol mà tại đó biên độ dao động cực tiểu là

A. 4.

B. 3.

C. 5.

D. 6.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn sóng  $S_1$  và  $S_2$ :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,2}{20} = 0,06(m) = 6(cm)$$

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn  $S_1S_2$ :

Do hai nguồn sóng  $S_1$  và  $S_2$  ngược pha nên:

$$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -\frac{18,1}{6} - \frac{1}{2} < k < \frac{18,1}{6} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -3,52 < k < 2,51 (k \in Z)$$

Vậy trên đoạn  $S_1S_2$  có 6 cực tiểu.

**Ví dụ 3:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B dao động với chu kỳ 0,02 (s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là  $v = 15$  cm/s. Trạng thái dao động của  $M_1$  cách A, B lần lượt những khoảng  $d_1 = 12$  cm,  $d_2 = 14,4$  cm và của  $M_2$  cách A, B lần lượt những khoảng  $d_1' = 16,5$  cm,  $d_2' = 19,05$  cm là

A.  $M_1$  và  $M_2$  dao động với biên độ cực đại.

B.  $M_1$  đứng yên không dao động và  $M_2$  dao động với biên độ cực đại.

C.  $M_1$  dao động với biên độ cực đại và  $M_2$  đứng yên không dao động.

D.  $M_1$  và  $M_2$  đứng yên không dao động.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn sóng A và B:

$$f = \frac{1}{T} = 50(Hz) ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,15}{50} = 0,003(m) = 0,3(cm)$$

- Tại  $M_1$ :

$$d_2 - d_1 = 2,4 = 8\lambda$$

- Tại  $M_2$ :

$$d_2' - d_1' = 2,55 = 8,5\lambda$$

+ Khi hai nguồn A và B dao động cùng pha thì  $M_1$  dao động với biên độ cực đại và  $M_2$  đứng yên không dao động.

+ Khi hai nguồn A và B dao động ngược pha thì  $M_1$  đứng yên không dao động và  $M_2$  dao động

với biên độ cực đại.

**Ví dụ 4:** Cho hai nguồn dao động với phương trình  $u_1 = 5\cos(40\pi t - \pi/6)$  mm và  $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi/2)$  mm đặt cách nhau một khoảng 20 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 90$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng nối hai nguồn là

- A. 6.                                      B. 7.                                      C. 8.                                      D. 9.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,9}{40\pi} = 0,045(m) = 4,5(cm)$$

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng nối hai nguồn:

$$-\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \Leftrightarrow -\frac{20}{4,5} + \frac{-2\pi}{2\pi} < k < \frac{20}{4,5} + \frac{3}{2\pi}$$

$$\Leftrightarrow -4,78 < k < 4,1(k \in Z)$$

Vậy trên đoạn  $S_1S_2$  có 9 cực tiểu.

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha với tần số  $f = 40$  Hz, tốc độ truyền sóng  $v = 60$  cm/s. Khoảng cách giữa hai nguồn sóng là 7 cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại giữa A và B là:

- A. 7.                                      B. 8.                                      C. 10.                                      D. 9.

**Câu 2:** Dùng một âm thoa có tần số rung 100 Hz, người ta tạo ra tại hai điểm A, B trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. Khoảng cách  $AB = 2$  cm, tốc độ truyền pha của dao động là 20 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB là

- A. 19.                                      B. 20.                                      C. 21.                                      D. 22.

**Câu 3:** Tại hai điểm M và N Trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, tốc độ của sóng không đổi Trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng Trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Tốc độ truyền sóng Trong môi trường này là:

- A.  $v = 2,4$  m/s.                      B.  $v = 1,2$  m/s.                      C.  $v = 0,3$  m/s.                      D.  $v = 0,6$  m/s.

**Câu 4:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 10 cm, có chu kỳ sóng là  $T = 0,2$  (s). Tốc độ truyền sóng Trong môi trường là  $v = 25$  cm/s. Số cực đại giao thoa Trong khoảng  $S_1S_2$ , (kể cả  $S_1, S_2$ ) là

- A. 4.                                      B. 3.                                      C. 5.                                      D. 7.

**Câu 5:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa nguồn sóng kết hợp  $O_1, O_2$  là 8,5 cm, tần số dao động của hai nguồn là  $f = 25$  Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 10$  cm/s. Xem biên độ sóng không giảm Trong quá trình truyền đi từ nguồn. Số gợn sóng quan sát được trên đoạn  $O_1O_2$  là

- A. 51.                                      B. 31.                                      C. 21.                                      D. 43.

**Câu 6:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa nguồn sóng kết hợp  $O_1, O_2$  là 36 cm, tần số dao động của hai nguồn là  $f = 5$  Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $v = 40$  cm/s. Xem biên độ sóng không giảm Trong quá trình truyền đi từ nguồn. Số điểm cực đại trên đoạn  $O_1O_2$  là

- A. 21.                                      B. 11.                                      C. 17.                                      D. 9.



12,5 cm và  $S_1N = 11$  cm,  $S_2N = 14$  cm. Kết luận nào là **đúng**?

- A. M dao động biên độ cực đại, N dao động biên độ cực tiêu.
- B. M, N dao động biên độ cực đại.
- C. M dao động biên độ cực tiêu, N dao động biên độ cực đại.
- B. M, N dao động biên độ cực tiêu.

**Câu 18:** Hai nguồn phát sóng điểm M, N cách nhau 10 cm dao động ngược pha nhau, cùng tần số là 20 Hz cùng biên độ là 5 mm và tạo ra một hệ vân giao thoa trên mặt nước. Tốc độ truyền sóng là 0,4 m/s. Số các điểm có biên độ 5 mm trên đường nối hai nguồn là

- A. 10.
- B. 21.
- C. 20.
- D. 11.

**Câu 19:** Dùng một âm thoa có tần số rung  $f = 100$  Hz người ta tạo ra tại hai điểm  $S_1, S_2$  trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. Biết  $S_1S_2 = 3,2$  cm, tốc độ truyền sóng là  $v = 40$  cm/s. Gọi I là trung điểm của  $S_1S_2$ . Tính khoảng cách từ I đến điểm M gần I nhất dao động cùng pha với I và nằm trên trung trực  $S_1S_2$  là

- A. 1,8 cm.
- B. 1,3 cm.
- C. 1,2 cm.
- D. 1,1 cm.

**Câu 20:** Hai điểm M và N trên mặt chất lỏng cách 2 nguồn  $O_1O_2$  những đoạn lần lượt là  $O_1M = 3$  cm,  $O_1N = 10$  cm,  $O_2M = 18$  cm,  $O_2N = 45$  cm, hai nguồn dao động cùng pha, cùng tần số 10 Hz, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Bước sóng và trạng thái dao động của hai điểm này dao động là

- A.  $\lambda = 50$  cm; M đứng yên, N dao động mạnh nhất.
- B.  $\lambda = 15$  cm; M dao động mạnh nhất, N đứng yên.
- C.  $\lambda = 5$  cm; cả M và N đều dao động mạnh nhất.
- D.  $\lambda = 5$  cm; Cả M và N đều đứng yên.

**Câu 21:** Hai điểm M và N cách nhau 20 cm trên mặt chất lỏng dao động cùng tần số 50 Hz, cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Trên MN số điểm không dao động là

- A. 18 điểm.
- B. 19 điểm.
- C. 21 điểm.
- D. 20 điểm.

**Câu 22:** Tại hai điểm  $S_1, S_2$  cách nhau 10 cm trên mặt nước dao động cùng tần số 50 Hz, cùng pha cùng biên độ, vận tốc truyền sóng trên mặt nước 1 m/s. Trên  $S_1S_2$  có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại và không dao động trừ  $S_1, S_2$

- A. có 9 điểm dao động với biên độ cực đại và 9 điểm không dao động.
- B. có 11 điểm dao động với biên độ cực đại và 10 điểm không dao động.
- C. có 10 điểm dao động với biên độ cực đại và 11 điểm không dao động.
- D. có 9 điểm dao động với biên độ cực đại và 10 điểm không dao động.

**Câu 23:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 10 cm, có chu kỳ sóng là 0,2 s. Vận tốc truyền sóng Trong môi trường là 25 cm/s. Số cực đại giao thoa Trong khoảng  $S_1S_2$  là

- A. 4
- B. 3
- C. 5
- D. 7

**Câu 24:** Tại hai điểm A và B cách nhau 8 m có hai nguồn âm kết hợp có tần số âm 440 Hz, vận tốc truyền âm Trong không khí là 352 m/s. Trên AB có bao nhiêu điểm có âm nghe to nhất và nghe nhỏ nhất

- A. có 19 điểm âm nghe to trừ A, B và 18 điểm nghe nhỏ.
- B. có 20 điểm âm nghe to trừ A, B và 21 điểm nghe nhỏ.
- C. có 19 điểm âm nghe to trừ A, B và 20 điểm nghe nhỏ.
- D. có 21 điểm âm nghe to trừ A, B và 20 điểm nghe nhỏ.

**Câu 25:** Hai điểm A, B trên mặt nước dao động cùng tần số 15 Hz, cùng biên độ và cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 22,5 cm/s,  $AB = 9$  cm. Trên mặt nước quan sát được bao



nhiều gợn lồi

- A. có 13 gợn lồi.      B. có 11 gợn lồi.      C. có 10 gợn lồi.      D. có 12 gợn lồi.

**Câu 26:** Tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm trên mặt nước dao động cùng tần số 50 Hz, cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt nước 100 cm/s. Trên AB số điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 15 điểm kể cả A và B      B. 15 điểm trừ A và B.  
C. 16 điểm trừ A và B.      D. 14 điểm trừ A và B.

**Câu 27:** Hai nguồn sóng kết hợp  $S_1S_2$  cách nhau 12 cm phát sóng có tần số  $f = 40$  Hz vận tốc truyền sóng  $v = 2$  m/s. Số gợn giao thoa cực đại. Số gợn giao thoa đứng yên trên đoạn  $S_1S_2$  là

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

**Câu 28:** Dùng một âm thoa có tần số rung  $f = 100$  Hz tạo ra tại hai điểm  $S_1, S_2$  trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, ngược pha. Khoảng cách giữa nguồn  $S_1, S_2$  là 16,5 cm. Kết quả tạo ra những gợn sóng dạng hyperbol, khoảng cách ngắn nhất giữa hai gợn lồi liên tiếp là 2 cm. Số gợn lồi và lõm xuất hiện giữa hai điểm  $S_1S_2$  là

- A. 8 và 9      B. 9 và 10      C. 14 và 15      D. 9 và 8

**Câu 29:** Hai điểm M và N trên mặt chất lỏng cách 2 nguồn  $O_1O_2$  những đoạn lần lượt là  $O_1M = 3,25$  cm,  $O_1N = 33$  cm,  $O_2M = 9,25$  cm,  $O_2N = 67$  cm, hai nguồn dao động cùng tần số 20 Hz, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Hai điểm này dao động thế nào

- A. M đứng yên, N dao động mạnh nhất.      B. M dao động mạnh nhất, N đứng yên.  
C. Cả M và N đều dao động mạnh nhất.      D. Cả M và N đều đứng yên.

**Câu 30:** Hai điểm A, B trên mặt nước dao động cùng tần số 15 Hz, cùng biên độ và cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 22,5 cm/s,  $AB = 9$  cm. Trên mặt nước quan sát được bao nhiêu gợn lồi trừ hai điểm A, B?

- A. có 13 gợn lồi.      B. có 11 gợn lồi.      C. có 10 gợn lồi.      D. có 12 gợn lồi.

**Câu 31:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 50 mm lần lượt dao động theo phương trình  $u_1 = \text{acos}(200\pi t)$  cm và  $u_2 = \text{acos}(200\pi t - \pi/2)$  cm trên mặt thoáng của thủy ngân. Xét về một phía của đường trung trực của AB, người ta thấy vân lồi bậc k đi qua điểm M có  $MA - MB = 12,25$  mm và vân lồi bậc  $(k + 3)$  đi qua điểm N có  $NA - NB = 33,25$  mm. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là (kể cả A, B)

- A. 12      B. 13      C. 15      D. 14

**Câu 32:** Hai mũi nhọn  $S_1, S_2$  cách nhau một khoảng  $a = 8,6$  cm, dao động với phương trình  $u_1 = \text{acos}(100\pi t)$  cm;  $u_2 = \text{acos}(100\pi t + \pi)$  cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Số các gợn lồi trên đoạn  $S_1, S_2$

- A. 22      B. 23      C. 24      D. 25

**Câu 33:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 28 mm phát sóng ngang với phương trình  $u_1 = 2\cos(100\pi t)$  mm,  $u_2 = 2\cos(100\pi t + \pi)$  (mm), t tính bằng giây (s). Tốc độ truyền sóng Trong nước là 30 cm/s. Số vân lồi giao thoa (các dãy cực đại giao thoa) quan sát được là

- A. 9      B. 10      C. 11      D. 12

**Câu 34:** Dùng một âm thoa có tần số rung  $f = 100$  Hz tạo ra tại hai điểm  $S_1, S_2$  trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, ngược pha. Khoảng cách giữa nguồn  $S_1, S_2$  là 21,5 cm. Kết quả tạo ra những gợn sóng dạng hyperbol, khoảng cách ngắn nhất giữa hai gợn lồi liên tiếp là 2cm. Số gợn lồi và lõm xuất hiện giữa hai điểm  $S_1S_2$  là

- A. 10 và 11      B. 9 và 10      C. 11 và 12      D. 11 và 10

**Câu 35:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 5\cos(40\pi t)$  mm;  $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$  mm. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên  $S_1S_2$  là

- A. 11.                                      B. 9.                                      C. 10.                                      D. 8.

**Câu 36:** Hai nguồn sóng giống nhau tại A và B cách nhau 47 cm trên mặt nước, chỉ xét riêng một nguồn thì nó lan truyền trên mặt nước mà khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp là 3 cm, khi hai sóng trên giao thoa nhau thì trên đoạn AB có số điểm không dao động là

- A. 32                                      B. 30                                      C. 16                                      D. 15

**Câu 37:** Tại hai điểm M và N Trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi Trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng Trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Tốc độ truyền sóng Trong môi trường này có giá trị là

- A.  $v = 0,3$  m/s.                      B.  $v = 0,6$  m/s.                      C.  $v = 2,4$  m/s.                      D.  $v = 1,2$  m/s.

**Câu 38:** Trong thí nghiệm về giao thoa trên mặt nước gồm 2 nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  có cùng  $f = 20$  Hz tại điểm M cách  $S_1$  khoảng 25 cm và cách  $S_2$  khoảng 20,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của  $S_1S_2$  còn có 2 cực đại khác. Cho  $S_1S_2 = 8$  cm. Số điểm có biên độ cực tiểu trên đoạn  $S_1S_2$  là

- A. 8.                                      B. 12.                                      C. 10.                                      D. 20.

**Câu 39:** Cho hai nguồn dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(4\pi t)$  mm và  $u_2 = b\cos(4\pi t + \pi/2)$  mm đặt cách nhau một khoảng 18,5 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 12$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 6.                                      B. 7.                                      C. 8.                                      D. 9.

**Câu 40:** Cho hai nguồn sóng dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(40\pi t - \pi/4)$  mm và  $u_2 = b\cos(40\pi t + \pi/4)$  mm đặt cách nhau một khoảng 10 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 50$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 11.                                      B. 10.                                      C. 7.                                      D. 8.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	B	C	D	D	A	C	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	D	C	A	B	C	A	C	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	D	B	C	B	B	C	D	D	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	A	B	D	C	A	D	C	A	D

**+ Dạng 3: Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu giữa 2 điểm bất kì**

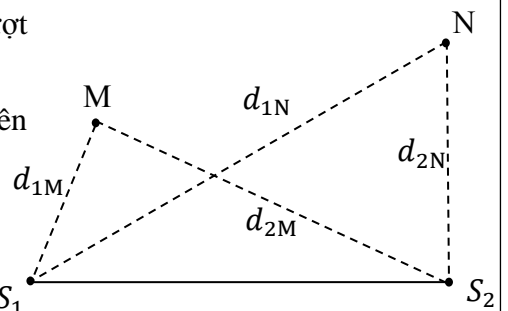
**Phương pháp:**

Gọi M,N là 2 điểm bất kì trong vùng giao thoa, lần lượt cách 2 nguồn với các khoảng:  $d_{1M}, d_{2M}$  và  $d_{1N}, d_{2N}$ .

Công thức tổng quát tính số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn MN khi 2 nguồn có độ lệch pha bất kì:

+ **Số cực đại:**  $\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}$

+ **Số cực đại:**  $\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2}$



⇒ Các công thức tính số cực đại, cực tiểu khi 2 nguồn cùng pha, ngược pha và vuông pha:

	Cùng pha	Ngược pha	Vuông pha
Số cực đại	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda}$	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} - \frac{1}{2}$	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} + \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} + \frac{1}{4}$
Số cực tiểu	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} - \frac{1}{2}$	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda}$	$\frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} - \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{d_{1N} - d_{2N}}{\lambda} - \frac{1}{4}$

\* **Lưu ý:** Có thể áp dụng công thức trên đối với 2 điểm là nguồn sóng nhưng không được dùng dấu bằng trong công thức.

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn AB cách nhau 16cm dao động cùng pha với tần số 20Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước 40cm/s. Hai điểm M,N trên AB cách A là MA=2cm; NA=12,5cm. Số điểm dao động cực đại và cực tiểu trên đoạn thẳng MN là

- A. 8 cực đại, 8 cực tiểu.
- B. 9 cực đại, 9 cực tiểu.
- C. 10 cực đại, 10 cực tiểu.
- D. 11 cực đại, 11 cực tiểu.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,4}{20} = 0,02(m) = 2(cm)$$

Hai nguồn dao động cùng pha.

- Số giao thoa cực đại trên đoạn thẳng MN:

$$\frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} \leq k \leq \frac{d_{AN} - d_{BN}}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{2-14}{2} \leq k \leq \frac{12,5-3,5}{2} \Leftrightarrow -6 \leq k \leq 4,5$$

Trên đoạn MN có 11 cực đại

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng MN:

$$\frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{AN} - d_{BN}}{\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{2-14}{2} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{12,5-3,5}{2} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -6,5 \leq k \leq 4$$

Trên đoạn MN có 11 cực tiểu



là

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

**Câu 10:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm dao động cùng pha. C là điểm nằm trên đường dao động cực tiểu, giữa đường cực tiểu qua C và trung trực của AB còn có một đường dao động cực đại. Biết rằng  $AC = 17,2$  cm;  $BC = 13,6$  cm. Số đường dao động cực đại trên AC là

- A. 16                                      B. 6                                      C. 5                                      D. 8

**Câu 11:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số, cùng biên độ dao động, cùng pha ban đầu. Tại một điểm M cách hai nguồn sóng đó những khoảng lần lượt là  $d_1 = 41$ cm,  $d_2 = 52$ cm, sóng tại đó có biên độ triệt tiêu. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1m/s. Số đường cực đại giao thoa nằm trong khoảng giữa M và đường trung trực của hai nguồn là 5 đường. Tần số dao động của hai nguồn bằng

- A. 100Hz.                                      B. 20Hz.                                      C. 40Hz.                                      D. 50Hz.

**Câu 12:** Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình  $u = \cos(40\pi t)$  cm, vận tốc truyền sóng là 50 cm/s, A và B cách nhau 11 cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có  $MA = 10$  cm và  $MB = 5$  cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn AM là

- A. 9.                                      B. 7.                                      C. 2.                                      D. 6.

**Câu 13:** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6,5 cm, bước sóng  $\lambda = 1$  cm. Xét điểm M có  $MA = 7,5$  cm,  $MB = 10$  cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn MB là

- A. 6                                      B. 8                                      C. 7                                      D. 9

**Câu 14:** Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình  $u = \cos(40\pi t)$  cm, vận tốc truyền sóng là 50cm/s, A và B cách nhau 11 cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có  $MA = 10$  cm và  $MB = 5$ cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn AM là

- A. 9.                                      B. 7.                                      C. 2.                                      D. 6.

**Câu 15:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số 50Hz, cùng biên độ dao động, cùng pha ban đầu. Tại một điểm M cách hai nguồn sóng đó những khoảng lần lượt là  $d_1 = 42$ cm,  $d_2 = 50$ cm, sóng tại đó có biên độ cực đại. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s. Số đường cực đại giao thoa nằm trong khoảng giữa M và đường trung trực của hai nguồn là

- A. 2 đường.                                      B. 3 đường.                                      C. 4 đường.                                      D. 5 đường.

**Câu 16:** Hai điểm M và N cách nhau 20cm trên mặt chất lỏng dao động cùng tần số 50Hz, cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Trên MN số điểm không dao động là

- A. 18 điểm.                                      B. 19 điểm.                                      C. 21 điểm.                                      D. 20 điểm.

**Câu 17:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai viên bi nhỏ  $S_1, S_2$  gắn ở cần rung cách nhau 2cm và chạm nhẹ vào mặt nước. Khi cần rung dao động theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 100$  Hz thì tạo ra sóng truyền trên mặt nước với vận tốc  $v = 60$  cm/s. Một điểm M nằm trong miền giao thoa và cách  $S_1, S_2$  các khoảng  $d_1 = 2,4$  cm,  $d_2 = 1,2$  cm. Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn  $MS_1$ .

- A. 7                                      B. 5                                      C. 6                                      D. 8

**Câu 18:** Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B giống nhau dao động cùng tần số  $f = 8$  Hz tạo ra hai sóng lan truyền với  $v = 16$  cm/s. Hai điểm MN nằm trên đường nối AB và cách trung điểm O của AB các đoạn lần lượt là  $OM = 3,75$  cm,  $ON = 2,25$  cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cực tiểu Trong đoạn MN là:

- A. 5 cực đại 6 cực tiểu                                      B. 6 cực đại, 6 cực tiểu

C. 6 cực đại, 5 cực tiểu

D. 5 cực đại, 5 cực tiểu

**Câu 19:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 12,4 cm dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm và  $u_B = a_2 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{6})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm M trên đoạn AB có AM = 4 cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AM là

A. 8.

B. 4.

C. 6.

D. 5.

**Câu 20:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40\pi t$  và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM và trên đoạn MN

A. 19 và 14

B. 18 và 13

C. 19 và 12

D. 18 và 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	C	B	A	D	D	A	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	B	C	D	C	B	B	A

+ **Dạng 4: Tìm số điểm, số đường dao động với biên độ cực đại, cực tiểu trên đường tròn, đường elip nhận 2 nguồn làm tiêu điểm, hình chữ nhật và hình vuông...**

➤ **Bài toán 1:** Xác định số điểm cực đại, cực tiểu trên các cạnh hoặc đường chéo của hình vuông, hình chữ nhật.

**Phương pháp:**

Xét 2 điểm C,D tạo với 2 nguồn A,B thành hình chữ nhật ABCD, khi đó số điểm cực đại hoặc cực tiểu trên các cạnh hoặc hình chéo của hình chữ nhật có thể được tính theo 2 cách :

- **Cách 1:** Dùng công thức tính số cực đại và cực tiểu giữa 2 điểm bất kì đã học trong dạng 3.

- **Cách 2:** Dùng tính chất đường hypebol, cụ thể dùng công thức  $d_2 - d_1 = const$ .

Xét bài toán yêu cầu tính số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn CD khi 2 nguồn A,B cùng pha.

+ **Bước 1:** Tìm số điểm cực đại hoặc cực tiểu trên đoạn DI (I là trung điểm của CD):

- Số cực đại (k): Lấy phần nguyên của phép chia

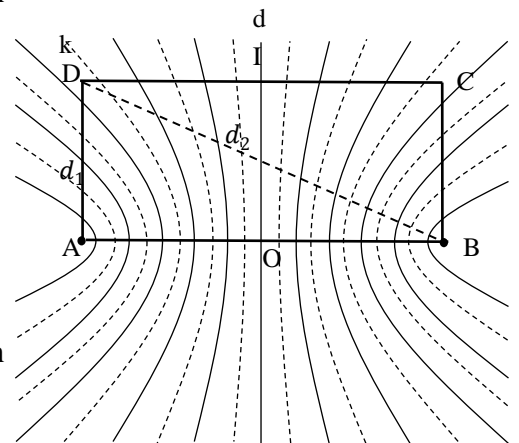
$$\text{Ta có: } d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow k = \frac{d_2 - d_1}{\lambda}$$

- Số cực tiểu (n):

$$\text{Ta có: } d_2 - d_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow n = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

+ **Bước 2:** Suy ra số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn CD:

- Số cực đại:  $k' = 2k + 1$
- Số cực tiểu:  $n' = 2n$



**Khi bài yêu cầu tính số cực đại, cực tiểu trên các cạnh khác:**

+ Trên cạnh AD: Tìm số cực đại trên đoạn DI ( $k_{DI}$ ) và số cực đại trên đoạn AO ( $k_{AO}$ ), suy ra số cực đại trên đoạn AD:  $k = k_{AO} - k_{DI}$ . Đối với cực tiểu ta làm tương tự.

+ Trên đường chéo BD: Tìm số cực đại trên đoạn DI ( $k_{DI}$ ) và số cực đại trên đoạn BO ( $k_{BO}$ ), suy ra số cực đại trên đoạn BD:  $k = k_{DI} + k_{BO} + 1$  (vì đường trung trực là cực đại). Đối với cực tiểu ta làm tương tự nhưng không cộng 1.

Các cạnh còn lại ta làm hoàn toàn tương tự.

\* **Lưu ý:** Khi 2 nguồn ngược pha thì ta có kết quả ngược lại so với 2 nguồn cùng pha.

➤ **Bài toán 2: Xác định số điểm cực đại, cực tiểu trên đường tròn có tâm là trung điểm của 2 nguồn.**

	TH1: Đường tròn có đường kính lớn hơn khoảng cách 2 nguồn	TH2: Đường tròn có đường kính nhỏ hơn khoảng cách 2 nguồn
Hình biểu diễn		
Phương pháp	<p>+ <b>Bước 1:</b> Xác định số cực đại (<math>k_{AB}</math>), số cực tiểu (<math>n_{AB}</math>) trên AB.</p> <p>+ <b>Bước 2:</b> Suy ra kết quả:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Số cực đại: <math>k' = 2k_{AB}</math></li> <li>• Số cực tiểu: <math>n' = 2n_{AB}</math></li> </ul>	<p>+ <b>Bước 1:</b> Xác định số cực đại (<math>k_{CD}</math>), số cực tiểu (<math>n_{CD}</math>) trên CD.</p> <p>+ <b>Bước 2:</b> Suy ra kết quả:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Số cực đại: <math>k' = 2k_{CD}</math></li> <li>• Số cực tiểu: <math>n' = 2n_{CD}</math></li> </ul>

\* **Lưu ý:** Đối với bài toán tìm số cực đại cực tiểu trên elip có 2 nguồn A,B là tiêu điểm, ta làm giống như trường hợp đường tròn có đường kính lớn hơn khoảng cách 2 nguồn.

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B có  $AB = 10$  cm dao động cùng pha với tần số  $f = 20$  Hz. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Một đường tròn có tâm tại trung điểm O của AB, nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa, bán kính 3 cm. Số điểm dao động cực đại và cực tiểu trên đường tròn là

- A. 9 cực đại, 9 cực tiểu.
- B. 14 cực đại, 14 cực tiểu.
- C. 16 cực đại, 16 cực tiểu.
- D. 18 cực đại, 18 cực tiểu.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{20} = 0,015(m) = 1,5(cm)$$

Hai nguồn dao động cùng pha.

- Số giao thoa cực đại trên đường tròn (O; 3cm):

Số giao thoa cực đại trên đoạn thẳng CD (CD là đường kính của đường tròn (O; 3cm)):

$$\frac{d_{AC} - d_{BC}}{\lambda} \leq k \leq \frac{d_{AD} - d_{BD}}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{2-8}{1,5} \leq k \leq \frac{8-2}{1,5} \Leftrightarrow -4 \leq k \leq 4$$

Suy ra trên đoạn thẳng CD có 9 cực đại

Do tại C và D đều có cực đại nên số giao thoa cực đại trên đường tròn (O; 3cm) bằng:

$$2 \times 9 - 2 = 16 \text{ (cực đại)}$$

- Số giao thoa cực tiểu trên đường tròn (O; 3cm):

Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng CD:

$$\frac{d_{AC} - d_{BC}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{AD} - d_{BD}}{\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{2-8}{1,5} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{8-2}{1,5} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -4,5 \leq k \leq 3,5$$

Trên đoạn thẳng CD có 8 cực tiểu

Vậy số giao thoa cực tiểu trên đường tròn (O; 3cm) bằng:

$$2 \times 8 = 16 \text{ (cực tiểu)}$$

**Ví dụ 2:** Cho 2 nguồn sóng kết hợp đồng pha dao động với chu kỳ  $T = 0,02s$  trên mặt nước, khoảng cách giữa 2 nguồn  $S_1S_2 = 20$  m. Vận tốc truyền sóng trong môi trường là 40 m/s. Hai điểm M, N tạo với  $S_1S_2$  hình chữ nhật  $S_1MNS_2$  có 1 cạnh  $S_1S_2$  và 1 cạnh  $MS_1 = 10$  m. Trên  $MS_1$  có số điểm cực đại và cực tiểu giao thoa là

A. 9 cực đại, 9 cực tiểu.

B. 9 cực đại, 10 cực tiểu.

C. 10 cực đại, 9 cực tiểu.

D. 10 cực đại, 10 cực tiểu.

**Hướng dẫn:**

- Khoảng cách  $MS_2 = \sqrt{S_1S_2^2 + MS_1^2} = \sqrt{20^2 + 10^2} = 10\sqrt{5} (cm)$

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = v.T = \frac{0,4}{20} = 0,8(m) = 80(cm)$$

Hai nguồn dao động cùng pha.

- Số giao thoa cực đại trên đoạn thẳng  $MS_1$ :

$$\frac{d_{1S_1} - d_{2S_1}}{\lambda} < k \leq \frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{0-20}{0,8} < k \leq \frac{10-10\sqrt{5}}{0,8} \Leftrightarrow -25 < k \leq -15,45$$

Vậy trên đoạn  $MS_1$  có 9 cực đại

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng  $MS_1$ :

$$\begin{aligned} \frac{d_{1S_1} - d_{2S_1}}{\lambda} - \frac{1}{2} < k \leq \frac{d_{1M} - d_{2M}}{\lambda} - \frac{1}{2} \\ \Leftrightarrow \frac{0-20}{0,8} - \frac{1}{2} < k \leq \frac{10-10\sqrt{5}}{0,8} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -25,5 < k \leq -15,95 \end{aligned}$$

Vậy trên đoạn  $MS_1$  có 10 cực tiểu





$$\omega = 2\pi f = 40\pi \Rightarrow f = 20(\text{Hz}); \lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{20} = 0,015(\text{m}) = 1,5(\text{cm})$$

Hai nguồn dao động ngược pha nhau.

- Số giao thoa cực đại trên đoạn thẳng AM:

$$\frac{d_{AA} - d_{BA}}{\lambda} - \frac{1}{2} < k \leq \frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{0 - 20}{1,5} - \frac{1}{2} < k \leq \frac{20 - 20\sqrt{2}}{1,5} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -13,83 < k \leq -6,02$$

Vậy trên đoạn MS<sub>1</sub> có 7 cực đại

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng AM:

$$\frac{d_{AA} - d_{BA}}{\lambda} < k \leq \frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \frac{0 - 20}{1,5} < k \leq \frac{20 - 20\sqrt{2}}{1,5} \Leftrightarrow -13,33 < k \leq -5,52$$

Vậy trên đoạn MS<sub>1</sub> có 8 cực tiểu

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn dao động vuông góc với bề mặt chất lỏng có phương trình dao động  $u_A = 3 \cos 10\pi t$  (cm) và  $u_B = 5 \cos(10\pi t + \pi/3)$  cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 50$  cm/s.  $AB = 30$  cm. Cho điểm C trên đoạn AB, cách A khoảng 18 cm và cách B một khoảng bằng 12 cm. Vẽ vòng tròn bán kính 10 cm, tâm tại C. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

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

**Câu 2:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau đặt cách nhau một khoảng cách  $x$  trên đường kính của một vòng tròn bán kính  $R$  ( $x \ll R$ ) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 6\lambda$ . Số điểm dao động cực đại trên vòng tròn là

- A. 24.                                      B. 20.                                      C. 22.                                      D. 26.

**Câu 3:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, khoảng cách giữa hai nguồn  $S_1S_2$  là  $d = 30$  cm, hai nguồn cùng pha và có cùng tần số  $f = 50$  Hz, vận tốc truyền sóng trên nước là  $v = 100$  cm/s. Số điểm có biên độ cực đại quan sát được trên đường tròn tâm I (với I là trung điểm của  $S_1S_2$ ) bán kính 5,5 cm là

- A. 10                                      B. 22                                      C. 11                                      D. 20.

**Câu 4:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn A, B dao động vuông góc với bề mặt chất lỏng với phương trình dao động  $u_A = 3 \cos 10\pi t$  (cm) và  $u_B = 5 \cos(10\pi t + \pi/3)$  cm. Tốc độ truyền sóng là  $v = 50$  cm/s.  $AB = 30$  cm. Cho điểm C trên đoạn AB, cách A 18 cm và cách B 12 cm. vẽ vòng tròn đường kính 10 cm, tâm tại C. Số điểm dao động với biên độ 8 cm trên đường tròn là

- A. 4                                      B. 5                                      C. 6                                      D. 8

**Câu 5:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn dao động vuông góc với bề mặt chất lỏng có phương trình dao động  $u_A = 3 \cos 10\pi t$  (cm) và  $u_B = 5 \cos(10\pi t + \pi/3)$  (cm). Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 50$  cm/s.  $AB = 30$  cm. Cho điểm C trên đoạn AB, cách A khoảng 18 cm và cách B khoảng 12 cm. Vẽ vòng tròn đường kính 10 cm, tâm tại C. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

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

**Câu 6:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một khoảng cách  $x$  trên đường kính của một vòng tròn bán kính  $R$ , ( $x \ll R$ ) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết

rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 5,2\lambda$ . Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn.

A. 20.

B. 22.

C. 24.

D. 26.

**Câu 7:** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, có hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng biên độ a, tần số 20 Hz, cách nhau 10 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền. Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ  $a\sqrt{2}$  trên đoạn CD là

A. 5

B. 6

C. 12

D. 10

**Câu 8:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1,5 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 15 cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là.

A. 20.

B. 24.

C. 16.

D. 26.

**Câu 9:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai điểm A và B cách nhau 4 cm. Biết bước sóng là 0,2 cm. Xét hình vuông ABCD, số điểm có biên độ cực đại nằm trên đoạn CD là

A. 15

B. 17

C. 41

D. 39

**Câu 10:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là  $u_A = 3\cos(40\pi t + \pi/6)$  cm,  $u_B = 4\cos(40\pi t + 2\pi/3)$  cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính 4 cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm có trên đường tròn là

A. 30.

B. 32.

C. 34.

D. 36.

**Câu 11:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 60 cm có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha, cùng biên độ 2 cm, phát sóng với bước sóng là 20 cm. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Xác định số điểm dao động với biên độ bằng 3 cm trên đường tròn đường kính AB?

A. 12.

B. 26.

C. 22.

D. 24.

**Câu 12:** Cho hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước trên mặt nước  $u_1 = 6\cos(10\pi t + \pi/3)$  (mm; s) và  $u_2 = 2\cos(10\pi t - \pi/2)$  (mm; s) tại hai điểm A và B cách nhau 30 cm. Cho tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 10 cm/s; Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm C trên mặt nước sao cho ABC là tam giác vuông cân đỉnh A. Số điểm dao động với biên độ 4 mm trên đường trung bình song song cạnh AB của tam giác ABC là

A. 8

B. 9

C. 10

D. 11

**Câu 13:** Hai nguồn sóng kết hợp M và N cách nhau 20cm trên bề mặt chất lỏng dao động theo phương thẳng đứng cùng pha, cùng biên độ A, có tần số 25Hz, tốc độ truyền sóng 1m/s, xem biên độ không đổi trong quá trình truyền sóng. Số điểm trên đường tròn thuộc mặt phẳng chất lỏng nhận MN làm đường kính có biên độ dao động bằng A/2.

A. 36

B. 42.

C. 40.

D. 38.

**Câu 14:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn A, B dao động vuông góc với bề mặt chất lỏng với phương trình dao động  $u_A = 3\cos 10\pi t$  (cm) và  $u_B = 5\cos(10\pi t + \pi/3)$  (cm). tốc độ truyền sóng là  $v = 50\text{cm/s}$ .  $AB = 30\text{cm}$ . cho điểm C trên đoạn AB, cách A 18cm và cách B 12cm. vẽ vòng tròn đường kính 10cm, tâm tại C. Số điểm dao động với biên độ = 8 cm trên đường tròn là

A. 4

B. 5

C. 6

D. 8

**Câu 15:** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, có hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng biên độ a, tần số 20Hz, cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước

30cm/s, coi biên độ sóng không đổi Trong quá trình truyền. Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ  $a\sqrt{2}$  trên đoạn CD là

- A. 5                                      B. 6                                      C. 12                                      D. 10

**Câu 16:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là  $u_A = 3\cos(40\pi t + \pi/6)$  cm;  $u_B = 4\cos(40\pi t + 2\pi/3)$  cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính  $R = 4$  cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm có trên đường tròn tâm là trung điểm của AB, bán kính 6,5 cm là

- A. 38.                                      B. 19.                                      C. 32.                                      D. 36

**Câu 17:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 12 cm có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha, cùng biên độ 2 cm, phát sóng với bước sóng là 2 cm. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Xác định số điểm dao động với biên độ bằng  $2\sqrt{2}$  cm trên đường tròn đường kính AB?

- A. 40.                                      B. 36.                                      C. 48.                                      D. 24.

**Câu 18:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6 cm, bước sóng  $\lambda = 6$  mm. Xét hai điểm C, D trên mặt nước tạo thành hình vuông ABCD. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên CD

- A. 6                                      B. 8                                      C. 4                                      D. 10

**Câu 19:** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, có hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha với tần số  $f = 20\text{Hz}$ , cách nhau 8cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước  $v = 30\text{cm/s}$ . Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn CD là

- A. 11 điểm.                                      B. 5 điểm.                                      C. 9 điểm.                                      D. 3 điểm.

**Câu 20:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 30cm dao động theo phương thẳng có phương trình lần lượt là  $u_1 = a\cos(20\pi t)(\text{mm})$  và  $u_2 = a\sin(20\pi t + \pi)(\text{mm})$ . Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30cm/s. Xét hình vuông  $S_1MNS_2$  trên mặt nước, số điểm dao động cực đại trên  $MS_2$  là:

- A. 13                                      B. 14                                      C. 15                                      D. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	B	C	D	B	C	A	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	C	C	C	A	C	B	B	B

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CÁC DẠNG: 1,2,3,4

**Câu 1:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1\cos(100\pi t)$  cm và  $u_B = a_2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 11 cm và 24 cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 2 cực đại khác. Tính tốc độ truyền sóng?

- A. 300 cm/s                                      B. 320 cm/s                                      C. 400 cm/s                                      D. 600 cm/s

**Câu 2:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1\cos(50\pi t + \frac{\pi}{2})$  cm và  $u_B = a_2\cos(50\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 20 cm và 8,5 cm có biên độ dao động cực đại. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 3 cực đại khác. Tính bước sóng?

A.  $\frac{118}{37}$  cm

B.  $\frac{138}{37}$  cm

C.  $\frac{128}{37}$  cm

D.  $\frac{148}{37}$  cm

**Câu 3:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(50\pi t + \frac{\pi}{2})$  cm và  $u_B = a_2 \cos(50\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Điểm M cách các nguồn A, B lần lượt 16 cm và 10,5 cm có biên độ dao động cực tiểu. Biết rằng, giữa M và trung trực của AB có 3 cực tiểu khác. Tính bước sóng?

A.  $\frac{66}{37}$  cm

B.  $\frac{46}{37}$  cm

C.  $\frac{68}{37}$  cm

D.  $\frac{36}{37}$  cm

**Câu 4:** Cho hai nguồn sóng dao động với phương trình  $u_1 = a \cos(50\pi t)$  mm và  $u_2 = b \cos(50\pi t + \frac{\pi}{3})$  mm đặt cách nhau một khoảng 12 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 50$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

A. 11.

B. 10.

C. 15.

D. 12.

**Câu 5:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 12,4 cm dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm và  $u_B = a_2 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{6})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm M trên đoạn AB có  $AM = 4$  cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AM là

A. 8.

B. 4.

C. 6.

D. 5.

**Câu 6:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6 cm, bước sóng  $\lambda = 6$  mm. Xét hai điểm C, D trên mặt nước tạo thành hình vuông ABCD. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên CD

A. 6

B. 8

C. 4

D. 10

**Câu 7:** Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, có hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha với tần số  $f = 20$  Hz, cách nhau 8 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước  $v = 30$  cm/s. Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn CD là

A. 11 điểm.

B. 5 điểm.

C. 9 điểm.

D. 3 điểm.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai viên bi nhỏ  $S_1, S_2$  gắn ở cần rung cách nhau 2 cm và chạm nhẹ vào mặt nước. Khi cần rung dao động theo phương thẳng đứng với tần số  $f = 100$  Hz thì tạo ra sóng truyền trên mặt nước với vận tốc  $v = 60$  cm/s. Một điểm M nằm trong miền giao thoa và cách  $S_1, S_2$  các khoảng  $d_1 = 2,4$  cm,  $d_2 = 1,2$  cm. Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn  $MS_1$ .

A. 7

B. 5

C. 6

D. 8

**Câu 9:** Cho 2 nguồn sóng kết hợp đồng pha dao động với chu kỳ  $T = 0,02$  trên mặt nước, khoảng cách giữa 2 nguồn  $S_1 S_2 = 20$  m. Vận tốc truyền sóng trong môi trường là 40 m/s. Hai điểm M, N tạo với  $S_1 S_2$  hình chữ nhật  $S_1 M N S_2$  có 1 cạnh  $S_1 S_2$  và 1 cạnh  $MS_1 = 10$  m. Trên  $MS_1$  có số điểm cực đại giao thoa là

A. 10 điểm

B. 12 điểm

C. 9 điểm

D. 11 điểm

**Câu 10:** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B cách nhau 6,5 cm, bước sóng  $\lambda = 1$  cm. Xét điểm M có  $MA = 7,5$  cm,  $MB = 10$  cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn MB là:

A. 6

B. 9

C. 7

D. 8

**Câu 11:** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B cách nhau 6,5cm, bước sóng  $\lambda=1$ cm. Xét điểm M có  $MA=7,5$ cm,  $MB=10$ cm. số điểm dao động với biên độ cực tiêu trên đoạn MB là:

- A.6                      B.9                      C.7                      D.8

**Câu 12:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_1 = 10\cos 20\pi t$  (mm) và  $u_2 = 10\cos(20\pi t + \pi)$ (mm) Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng của chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

- A. 2.                      B. 3.                      C. 4.                      D. 5.

**Câu 13:** Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình  $u = a\cos(40\pi t)$  cm, vận tốc truyền sóng là 50cm/s, A và B cách nhau 11 cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có  $MA = 10$  cm và  $MB = 5$ cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn AM là

- A. 9.                      B. 7.                      C. 2.                      D. 6.

**Câu 14:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số 50Hz, cùng biên độ dao động, cùng pha ban đầu. Tại một điểm M cách hai nguồn sóng đó những khoảng lần lượt là  $d_1 = 42$ cm,  $d_2 = 50$ cm, sóng tại đó có biên độ cực đại. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s. Số đường cực đại giao thoa nằm trong khoảng giữa M và đường trung trực của hai nguồn là

- A. 2 đường.                      B. 3 đường.                      C. 4 đường.                      D. 5 đường.

**Câu 15:** Hai điểm M và N cách nhau 20cm trên mặt chất lỏng dao động cùng tần số 50Hz, cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Trên MN số điểm không dao động là

- A. 18 điểm.                      B. 19 điểm.                      C. 21 điểm.                      D. 20 điểm.

**Câu 16:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 28mm phát sóng ngang với phương trình  $u_1 = 2\cos(100\pi t)$  (mm),  $u_2 = 2\cos(100\pi t + \pi)$  (mm), t tính bằng giây (s). Tốc độ truyền sóng trong nước là 30cm/s. Số vân lồi giao thoa (các dãy cực đại giao thoa) quan sát được là

- A. 9                      B. 10                      C. 11                      D. 12

**Câu 17:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn AB cách nhau 16cm dao động cùng pha với tần số 20Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước 40cm/s. Hai điểm M,N trên AB cách A là  $MA=2$ cm;  $NA=12,5$ cm. Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn thẳng MN là

- A. 10 điểm.                      B. 8 điểm.                      C. 9 điểm.                      D. 11 điểm.

**Câu 18:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1,5 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 20cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là

- A. 18.                      B. 16.                      C. 32.                      D. 17.

**Câu 19:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau 15cm dao động ngược pha. Điểm M trên AB gần trung điểm I của AB nhất, cách I là 1cm luôn dao động cực đại. Số điểm dao động cực đại trên đường elíp thuộc mặt nước nhận A, B làm tiêu điểm là:

- A. 16 điểm.                      B. 30 điểm.                      C. 28 điểm.                      D. 14 điểm.

**Câu 20:** Cho 2 nguồn sóng kết hợp đồng pha dao động với chu kỳ  $T=0,02$  trên mặt nước, khoảng cách giữa 2 nguồn  $S_1S_2 = 20$ m. Vận tốc truyền sóng trong mtruong là 40 m/s. Hai điểm M, N tạo với  $S_1S_2$  hình chữ nhật  $S_1MNS_2$  có 1 cạnh  $S_1S_2$  và 1 cạnh  $MS_1 = 10$ m. Trên  $MS_1$  có số điểm cực đại giao thoa là

- A. 10 điểm                      B. 12 điểm                      C. 9 điểm                      D. 11 điểm

**Câu 21:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng  $AB = 12$  cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng  $\lambda = 1,6$  cm. C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm. Số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD là

- A. 3.                                      B. 10.                                      C. 5.                                      D. 6.

**Câu 22:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau một khoảng 16 cm có hai nguồn sóng kết hợp dao động điều hòa với cùng tần số  $f = 10$  Hz, cùng pha nhau, sóng lan truyền trên mặt nước với tốc độ 40 cm/s. Hai điểm M và N cùng nằm trên mặt nước và cách đều A và B những khoảng 40 cm. Số điểm trên đoạn thẳng MN dao động cùng pha với A là

- A. 16                                      B. 15                                      C. 14                                      D. 17

**Câu 23:** Cho hai nguồn sóng dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(50\pi t)$  mm và  $u_2 = b\cos(50\pi t + \pi/3)$  mm đặt cách nhau một khoảng 12 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 50$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 11.                                      B. 10.                                      C. 12.                                      D. 14.

**Câu 24:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm dao động theo phương trình  $u_A = a_1\cos(40\pi t)$  cm và  $u = a\cos(40\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,17 cm.                              B. 0,44 cm.                              C. 1,17 cm.                              D. 0,66 cm.

**Câu 25:** Cho hai nguồn dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(100\pi t)$  mm và  $u_2 = b\cos(100\pi t + \pi/2)$  mm đặt cách nhau một khoảng 48 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 2$  m/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 16.                                      B. 27.                                      C. 18.                                      D. 24.

**Câu 26:** Cho hai nguồn dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(50\pi t - \pi/4)$  mm và  $u_2 = b\cos(50\pi t + \pi/4)$  mm đặt cách nhau một khoảng 24 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 1$  m/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 11.                                      B. 24.                                      C. 12.                                      D. 22.

**Câu 27:** Cho hai nguồn sóng dao động với phương trình  $u_1 = a\cos(40\pi t - \pi/4)$  mm và  $u_2 = b\cos(40\pi t + \pi/4)$  mm đặt cách nhau một khoảng 10 cm trên bề mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng là  $v = 50$  cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 11.                                      B. 10.                                      C. 7.                                      D. 8.

**Câu 28:** Trên mặt nước có hai nguồn giống nhau A và B, cách nhau khoảng  $AB = 12$  cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. Gọi M và N là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm I của AB một khoảng 8 cm. Số điểm dao động cùng pha với hai nguồn ở trên đoạn MN bằng

- A. 5.                                      B. 6.                                      C. 7.                                      D. 3.

**Câu 29:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1,5 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 20cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là

- A. 18.                                      B. 16.                                      C. 32.                                      D. 17.

**Câu 30:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một đoạn  $x$  trên đường kính của một vòng tròn bán kính  $R$  ( $x \ll R$ ) và đối xứng qua tâm của đường tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 6\lambda$ . Tính số điểm dao động cực đại trên đường tròn.

- A. 20                      B. 22                      C. 24                      D. 26

**Câu 31:** Trên bề mặt chất lỏng cho hai nguồn dao động với phương trình tương ứng là:

$$u_A = 3.\cos(10\pi t) \text{ cm}; u_B = 5.\cos(10\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}.$$
 Tốc độ truyền sóng trên mặt thoáng chất lỏng là

50cm/s, cho điểm C trên đoạn AB và cách A, B tương ứng là 28cm, 22cm. Vẽ đường tròn tâm C bán kính 20cm, số điểm cực đại dao động trên đường tròn là:

- A. 6                      B. 2                      C. 8                      D. 4

**Câu 32:** Hai nguồn sóng A, B cách nhau 10 cm trên mặt nước tạo ra giao thoa sóng, dao động tại nguồn có phương trình  $u_A = a \cos(100\pi t)$  và  $u_B = b \cos(100\pi t)$ , tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1 m/s. Số điểm trên đoạn AB có biên độ cực đại và dao động cùng pha với trung điểm I của đoạn AB là

- A. 9.                      B. 5.                      C. 11.                      D. 4.

**Câu 33:** Tại O có một nguồn phát sóng với tần số  $f = 20$  Hz, tốc độ truyền sóng là 1,6 m/s. Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết  $OA = 9$  cm;  $OB = 24,5$  cm;  $OC = 42,5$  cm. Số điểm dao động cùng pha với A trên đoạn BC là

- A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.

**Câu 34:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai điểm A và B cách nhau 4 cm. Biết bước sóng là 0,2 cm. Xét hình vuông ABCD, số điểm có biên độ dao động cực đại nằm trên đoạn CD là

- A. 15.                      B. 17.                      C. 41.                      D. 39.

**Câu 35:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai điểm A và B cách nhau 8,3cm. Biết bước sóng là 1,2cm. Số điểm có biên độ dao động cực đại nằm trên đoạn AB là

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

**Câu 36:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại hai điểm A và B cách nhau 4 cm. Biết bước sóng là 0,2 cm. Xét hình vuông ABCD, số điểm có biên độ dao động cực đại nằm trên đoạn BD là

- A. 40.                      B. 41.                      C. 28.                      D. 29.

**Câu 37:** Hai điểm  $S_1$ ,  $S_2$  trên mặt chất lỏng, cách nhau 18cm, dao động cùng pha với tần số 20Hz. Vận tốc truyền sóng là 1,2m/s. Giữa  $S_1$  và  $S_2$  có số gợn sóng hình hypebol mà tại đó biên độ dao động cực tiểu là

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

**Câu 38:** Hai thanh nhỏ gắn trên cùng một nhánh âm thoa chạm vào mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 4cm. Âm thoa rung với tần số 400Hz, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,6m/s. Giữa hai điểm A và B có bao nhiêu gợn sóng và bao nhiêu điểm đứng yên?

- A. 19 gợn, 18 điểm đứng yên.                      B. 19 gợn, 20 điểm đứng yên.  
C. 21 gợn, 20 điểm đứng yên.                      D. 9 gợn, 10 điểm đứng yên.

**Câu 39:** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động ngược pha theo phương thẳng đứng với cùng biên độ  $a$  không đổi trong quá trình truyền sóng. Khi đó biên độ dao động tại trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  là:

- A.  $a$                       B.  $2a$                       C. 0                      D.  $a/2$







Vậy trên đoạn MB có 4 cực đại

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng MB:

$$\frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} \leq k < \frac{d_{AB} - d_{BB}}{\lambda}$$
$$\Leftrightarrow \frac{15 - 10,71}{1,4} \leq k < \frac{10,5 - 0}{1,4} \Leftrightarrow 3,06 \leq k < 7,5$$

Vậy trên đoạn MS<sub>1</sub> có 4 cực tiểu

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách trung điểm của AB một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 5,94 cm.                      B. 6,98 cm.                      C. 7,11 cm.                      D. 6,51 cm.

**Câu 2:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,4 cm. M là điểm nằm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 15 cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên MB xa M nhất cách B một khoảng bằng

- A. 2,94 cm.                      B. 1,21 cm.                      C. 1,67 cm.                      D. 1,5 cm.

**Câu 3:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách B một khoảng nhỏ nhất bằng

- A.  $\frac{23}{22}$  cm.                      B.  $\frac{34}{25}$  cm.                      C.  $\frac{23}{24}$  cm.                      D.  $\frac{25}{24}$  cm.

**Câu 4:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 59,4 cm.                      B. 69,8 cm.                      C. 71,1 cm.                      D. 74,6 cm.

**Câu 5:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,4 cm. M là điểm nằm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 15 cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên MB xa M nhất cách M một khoảng bằng

- A. 4,94 cm.                      B. 9,21 cm.                      C. 9,67 cm.                      D. 7,21 cm.

**Câu 6:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 159,4 cm.                      B. 141,13 cm.                      C. 71,1 cm.                      D. 114,6 cm.

**Câu 7:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm, dao động với các phương trình  $u_A = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  cm;  $\lambda = 1,2$  cm. M là điểm trên đường thẳng Ax vuông góc với AB tại A và cách B một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AM gần M nhất cách M một khoảng bằng

- A. 0,4 cm.                      B. 0,3 cm.                      C. 0,6 cm.                      D. 0,5 cm.

**Câu 8:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách B một khoảng lớn nhất bằng

A. 159,4 cm.      B. 141,13 cm.      C. 71,1 cm.      D. 140,53 cm.

**Câu 9:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,4 cm. M là điểm nằm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 15 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên MB gần M nhất cách M một khoảng bằng

A. 3,94 cm.      B. 3,87 cm.      C. 3,67 cm.      D. 3,21 cm.

**Câu 10:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 15 cm, dao động với các phương trình  $u_A = a\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = a\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$  cm;  $\lambda = 2$  cm. M là điểm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AM cách M một khoảng gần nhất bằng

A. 0,4 cm.      B. 0,3 cm.      C. 0,7 cm.      D. 0,6 cm.

**Câu 11:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

A. 15,406 cm.      B. 11,103 cm.      C. 14,106 cm.      D. 13,006 cm.

**Câu 12:** Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos(40(\pi t))$  mm và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Điểm cực tiểu giao thoa M trên đường vuông góc với AB tại B (M không trùng B, là điểm gần B nhất). Khoảng cách từ M đến A xấp xỉ là

A. 20 cm.      B. 30 cm.      C. 40 cm.      D. 15 cm.

**Câu 13:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước tại A, B cách nhau 10 cm người ta tạo ra 2 nguồn dao động đồng bộ với tần số 40 Hz và vận tốc truyền sóng là  $v = 0,6$  m/s. xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB điểm dao động với biên độ lớn nhất cách B một đoạn nhỏ nhất bằng bao nhiêu?

A. 11,2 cm.      B. 10,6 cm.      C. 12,4 cm.      D. 14,5 cm.

**Câu 14:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 15 cm, dao động với các phương trình  $u_A = a\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = a\cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$  cm;  $\lambda = 2$  cm. M là điểm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AM cách A một khoảng xa nhất bằng

A. 18,9 cm.      B. 18,7 cm.      C. 19,7 cm.      D. 19,6 cm.

**Câu 15:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1, S_2$  dao động cùng pha, cách nhau một khoảng  $S_1S_2 = 40$  cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số  $f = 10$  Hz, vận tốc truyền sóng  $v = 2$  m/s. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với  $S_1S_2$  tại  $S_1$ . Đoạn  $S_1M$  có giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu để tại M có dao động với biên độ cực đại?

A. 50 cm.      B. 40 cm.      C. 30 cm.      D. 20 cm.

**Câu 16:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha, cách nhau 14 cm. Tần số sóng và tốc độ truyền sóng có giá trị 20 Hz và 30 cm/s. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách trung điểm O của AB một khoảng lớn nhất bằng

A. 130,29 cm.      B. 130,47 cm.      C. 129,13 cm.      D. 140,61 cm.

**Câu 17:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 16 cm, dao động với các phương

trình  $u_A = \text{acos}(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = \text{acos}(\omega t + \frac{\pi}{6})$  cm;  $\lambda = 1, 2$  cm. M là điểm trên đường thẳng Ax vuông góc với AB tại A và cách B một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AM xa A nhất cách A một khoảng bằng

- A. 12,4 cm.                      B. 11,5 cm.                      C. 12,7 cm.                      D. 11,7 cm.

**Câu 18:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha, cách nhau 14 cm. Tần số sóng và tốc độ truyền sóng có giá trị 20 Hz và 30 cm/s. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 130,29 cm.                      B. 130,47 cm.                      C. 129,13 cm.                      D. 140,61 cm.

**Câu 19:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,4 cm. M là điểm nằm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 15 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên MB gần M nhất cách A một khoảng bằng

- A. 12,94 cm.                      B. 12,64 cm.                      C. 12,78 cm.                      D. 12,54 cm.

**Câu 20:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách B một khoảng nhỏ nhất bằng

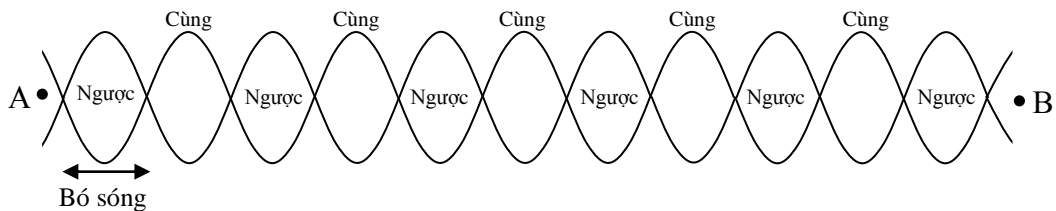
- A. 0,4 cm.                      B. 0,3 cm.                      C. 0,6 cm.                      D. 0,5 cm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	D	C	B	B	D	D	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	B	C	C	B	B	A	B	A

+ **Dạng 6: Số điểm cực đại trên đoạn thẳng nối 2 nguồn và cùng pha hoặc ngược pha với nguồn**

**Phương pháp:**

- Đầu tiên ta tìm hiểu sơ qua về sóng dừng (sóng dừng sẽ được học trong bài sau)
- + Phần sóng giao thoa giữa 2 nguồn là sóng dừng có dạng như hình dưới đây. Trong đó bó sóng là tập hợp các điểm dao động giữa 2 nút sóng (điểm cực tiểu).
- + Các phần tử trong bó sóng gần kề với nguồn sẽ luôn dao động ngược pha với nguồn, 2 bó sóng liên tiếp có các phần tử luôn dao động ngược pha nhau.



- Các bước giải bài toán:

+ **Bước 1:** Xác định số điểm cực đại trên đoạn nối 2 nguồn A,B.

+ **Bước 2:** Gọi n là tổng số điểm cực đại trên AB. Khi đó:

- Số điểm ngược pha với nguồn:  $n' = \frac{n+1}{2}$  (lấy phần nguyên của kết quả  $\frac{n+1}{2}$ )
- Số điểm cùng pha với nguồn:  $n'' = n - n'$

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn  $S_1S_2 = 9\lambda$  phát ra dao động

cùng pha nhau. Trên đoạn  $S_1S_2$ , số điểm có biên độ cực đại cùng pha với nhau và cùng pha với nguồn (không kể hai nguồn) là:

A. 12

B. 6

C. 8

D. 10

**Hướng dẫn:**

Hai nguồn dao động cùng pha nhau.

- Số giao thoa cực đại trên đoạn thẳng  $S_1S_2$ :

$$-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda} \Leftrightarrow -9 < k < 9$$

Vậy trên đoạn  $S_1S_2$  có  $n = 17$  (cực đại)

- Số giao thoa cực đại ngược pha với nguồn:

$$n' = \frac{n+1}{2} = \frac{17+1}{2} = 9$$

- Số giao thoa cực đại cùng pha với nguồn:

$$n'' = n - n' = 17 - 9 = 8$$

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp phát ra hai dao động  $u_1 = a\cos\omega t$ ;  $u_2 = a\sin\omega t$ . khoảng cách giữa hai nguồn là  $S_1S_2 = 3,25\lambda$ . Hỏi trên đoạn  $S_1S_2$  có mấy điểm cực đại dao động cùng pha với  $u_2$ .

A. 3 điểm.

B. 4 điểm.

C. 5 điểm.

D. 6 điểm

**Câu 2:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động với phương trình tương ứng  $u_1 = a\cos\omega t$  và  $u_2 = a\sin\omega t$ . Khoảng cách giữa hai nguồn là  $S_1S_2 = 2,75\lambda$ . Trên đoạn  $S_1S_2$ , số điểm dao động với biên độ cực đại và cùng pha với  $u_1$  là:

A. 3 điểm

B. 4 điểm.

C. 5 điểm.

D. 6 điểm.

**Câu 3:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn  $S_1S_2 = 9\lambda$  phát ra dao động  $u = \cos(\omega t)$ . Trên đoạn  $S_1S_2$ , số điểm có biên độ cực đại cùng pha với nhau và ngược pha với nguồn (không kể hai nguồn) là:

A. 8.

B. 9

C. 17.

D. 16.

**Câu 4:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp phát ra hai dao động  $u_1 = a\cos\omega t$ ;  $u_2 = a\sin\omega t$ . khoảng cách giữa hai nguồn là  $S_1S_2 = 3,25\lambda$ . Hỏi trên đoạn  $S_1S_2$  có mấy điểm cực đại dao động cùng pha với  $u_2$ .

A. 3 điểm.

B. 4 điểm.

C. 5 điểm.

D. 6 điểm

**Câu 5:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = a\sin(\omega t)$ ,  $u_2 = a\cos(\omega t)$   $S_1S_2 = 9\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trực của  $S_1S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu?

A.  $45\lambda/8$

B.  $39\lambda/8$

C.  $43\lambda/8$

D.  $41\lambda/8$

**Câu 6:** Trên mặt nước tại hai điểm A,B có hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha, lan truyền với bước sóng  $\lambda$ . Biết  $AB = 11\lambda$ . Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại và ngược pha với hai nguồn trên đoạn AB (không tính hai điểm A, B):

A. 12

B. 23

C. 11

D. 21

**Câu 7:** Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10 cm dao động theo phương trình  $u = a\cos(\omega t)$  mm. Khoảng cách giữa 2 gợn sóng gần nhau nhất trên đường thẳng nối AB bằng 1,2 cm. Điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của AB cách nguồn A một đoạn bằng

A. 3,6 cm.

B. 6,4 cm.

C. 7,2 cm.

D. 6,8 cm.

**Câu 8:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn  $S_1S_2 = 9\lambda$  cùng phát ra dao động  $u = \cos(20\pi t)$ . Trên đoạn  $S_1S_2$ , số điểm có biên độ cực đại cùng pha với nhau và ngược pha với nguồn (không kể hai nguồn) là:

A. 8.

B. 9.

C. 17.

D. 16.

1	2	3	4	5	6	7	8		
B	A	B	B	C	C	C	B		

+ **Dạng 7: Xác định điểm cực đại hoặc cực tiểu nằm trên đường thẳng vuông góc với đoạn nối 2 nguồn có khoảng cách gần nhất hoặc xa nhất với đoạn nối 2 nguồn.**

Xét bài toán tìm trên đường thẳng  $d$  vuông góc với 2 nguồn  $AB$  tại  $A$ , điểm cực đại cách xa nhất và gần nhất với nguồn  $A$  (hoặc tới đoạn thẳng nối 2 nguồn) khi 2 nguồn cùng pha.

**Phương pháp:** Quan sát hình bên ta thấy

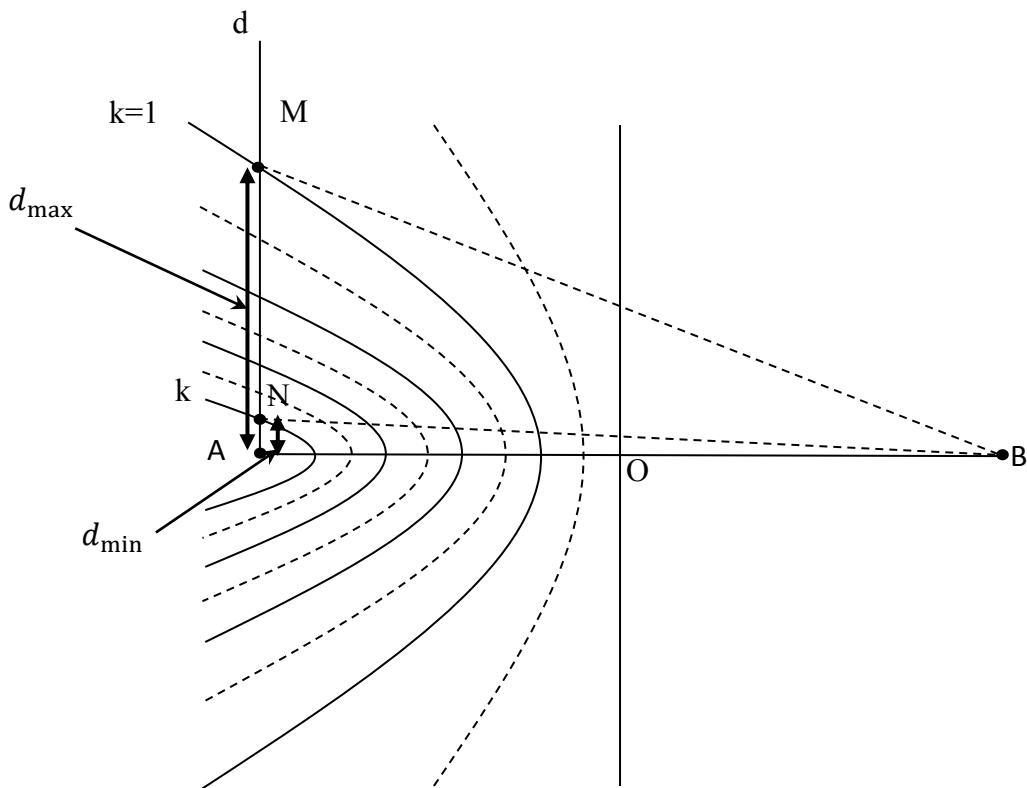
- Điểm cực đại (điểm  $M$  trên hình) cách nguồn  $A$  xa nhất khi điểm đó nằm trên đường cực đại  $k = 1$ . Khi đó ta có:

$$\begin{cases} MB - MA = \lambda \\ MB^2 - MA^2 = AB^2 \end{cases} \Rightarrow d_{\max} = MA = \dots$$

- Điểm cực đại (điểm  $N$  trên hình) cách nguồn  $A$  xa nhất khi điểm đó nằm trên đường cực đại thứ  $k$ . Khi đó ta có:

$$\begin{cases} NB - NA = k\lambda \\ NB^2 - NA^2 = AB^2 \end{cases} \Rightarrow d_{\min} = NA = \dots$$

Trong đó:  $k$  được tính từ các phương pháp đã học



\* **Lưu ý:**

- Đối với cực tiểu, điểm nằm xa nhất với nguồn khi nằm trên đường  $k = 0$ .

- Khi 2 nguồn ngược pha ta làm ngược lại.
- Phương pháp trên giải quyết cho cả bài toán trong trường hợp điểm cực đại, cực tiểu trên d và cách nguồn B xa nhất và gần nhất.

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 50 \text{ cm/s}$ ;  $f = 20 \text{ Hz}$  và  $AB = 18,8 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 18,25 cm.                      B. 18,15 cm.                      C. 18,75 cm.                      D. 18,48 cm

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,5}{20} = 0,025(m) = 2,5(cm)$$

Hai nguồn dao động cùng pha nhau.

- Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng lớn nhất:

$$\frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k < \frac{d_{AB} - d_{BB}}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{15 - 10,71}{1,4} - \frac{1}{2} \leq k < \frac{10,5 - 0}{1,4} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow 2,56 \leq k < 7$$

Vậy trên đoạn MB có 4 cực đại

- Số giao thoa cực tiểu trên đoạn thẳng MB:

$$\frac{d_{AM} - d_{BM}}{\lambda} \leq k < \frac{d_{AB} - d_{BB}}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \frac{15 - 10,71}{1,4} \leq k < \frac{10,5 - 0}{1,4} \Leftrightarrow 3,06 \leq k < 7,5$$

Vậy trên đoạn  $MS_1$  có 4 cực tiểu

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha,  $v = 40 \text{ cm/s}$ ;  $f = 25 \text{ Hz}$  và  $AB = 21,5 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 10,25 cm.                      B. 10 cm.                      C. 10,75 cm.                      D. 10,05 cm

**Câu 2:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 14,2 cm dao động với các phương trình  $u_A = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ ;  $u_B = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  với bước sóng là 1,2 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên

AB cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 5,15 cm.                      B. 6,65 cm.                      C. 6,5 cm.                      D. 6,25 cm

**Câu 3:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha, có  $AB = 16,8 \text{ cm}$ ; bước sóng  $\lambda = 1,4 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm của AB một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,4 cm.                      B. 0,7 cm.                      C. 0,6 cm.                      D. 0,5 cm

**Câu 4:** Hai nguồn phát sóng kết hợp A, B trên mặt thoáng của một chất lỏng dao động theo

phương trình  $u_A = 6 \cos(20\pi t) \text{ mm}$ ;  $u_B = 6 \cos(20\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ mm}$ . Coi biên độ sóng không giảm theo

khoảng cách, tốc độ sóng là 30 cm/s. Khoảng cách giữa hai nguồn là 20 cm. Gọi H là trung điểm của AB, điểm đứng yên trên đoạn AB gần H nhất và xa H nhất cách H một đoạn bằng bao nhiêu?



A. 0,375 cm; 9,375 cm

B. 0,375 cm; 6,35 cm

C. 0,375 cm; 9,50 cm

D. 0,375 cm; 9,55 cm

**Câu 5:** Biết A và B là 2 nguồn sóng nước giống nhau cách nhau 4 cm. C là một điểm trên mặt nước, sao cho  $AC \perp AB$ . Giá trị lớn nhất của đoạn AC để C nằm trên đường cực đại giao thoa là 4,2 cm. Bước sóng có giá trị bằng bao nhiêu?

A. 2,4 cm

B. 3,2 cm

C. 1,6 cm

D. 0,8 cm

**Câu 6:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 45 \text{ cm/s}$ ;  $f = 30 \text{ Hz}$  và  $AB = 17 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm của AB một khoảng gần nhất bằng

A. 0,525 cm.

B. 0,625 cm.

C. 0,375 cm.

D. 0,575 cm

**Câu 7:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha,  $v = 40 \text{ cm/s}$ ;  $f = 25 \text{ Hz}$  và  $AB = 21,5 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng lớn nhất bằng

A. 20,25 cm.

B. 20,15 cm.

C. 20,75 cm.

D. 21,05 cm

**Câu 8:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha, có  $AB = 16,8 \text{ cm}$ ; bước sóng  $\lambda = 1,4 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách A một khoảng lớn nhất bằng

A. 16,1 cm.

B. 16,2 cm.

C. 16,4 cm.

D. 16,5 cm

**Câu 9:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn sóng dao động với phương trình  $u_A = a \cos \omega t$  (cm) và  $u_B = a \cos(\omega t + \pi/4)$ . Biết  $AB = 12 \text{ cm}$ , bước sóng là 0,8 cm. Điểm M trên AB dao động với biên độ cực đại gần A nhất cách A một khoảng

A. 0,25 cm.

B. 0,35 cm.

C. 0,05 cm.

D. 0,55 cm

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

**+ Dạng 8: Vị trí, số điểm dao động cùng pha hoặc ngược pha với 2 nguồn trên đoạn thẳng vuông góc với 2 nguồn.**

**Phương pháp:** Để giải quyết các bài toán này, đầu tiên ta phải nắm được công thức tính độ lệch pha giữa 1 điểm bất kì trong vùng giao thoa với nguồn.

Ta có:		
	<b>Phương trình dao động</b>	<b>Pha dao động</b>
<b>Tại điểm M trong vùng giao thoa</b>	$u_M = 2A \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] \cos \left[ \omega t - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \right]$	$\omega t - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$
<b>Tại nguồn A</b>	$u_A = A \cos(\omega t + \varphi_1)$	$\omega t + \varphi_1$
<b>Tại nguồn B</b>	$u_B = A \cos(\omega t + \varphi_2)$	$\omega t + \varphi_2$

Suy ra:

- Độ lệch pha giữa M và nguồn A:  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}$
- Độ lệch pha giữa M và nguồn B:  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}$

Như vậy, tùy theo các trường hợp độ lệch pha 2 nguồn khác nhau mà bài toán sẽ có kết quả khác nhau. Vì các trường hợp này có chung phương pháp giải nên sau đây ta sẽ khảo sát trường hợp 2 nguồn cùng pha để từ đó suy ra cách giải các trường hợp còn lại.

**\* Xét bài toán tìm vị trí, các điểm dao động cùng pha với nguồn trên đoạn MO. Trong đó, M nằm trên đường trung trực của AB như hình bên dưới**

- Độ lệch pha giữa A và M:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)$$

- Vị trí của các điểm cực đại trên OM cách nguồn A:

Vì 2 điểm A và M cùng pha nên ta có:

$$\Delta\varphi = 2k\pi$$

$$\Rightarrow d_1 + d_2 = 2k\lambda$$

$$\Rightarrow 2d_1 = 2k\lambda \quad (\text{Vì M nằm trên đường trung trực AB})$$

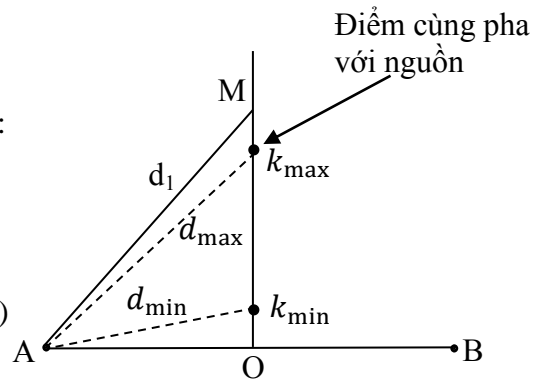
$$\Rightarrow d_1 = k\lambda$$

- Số điểm cùng pha với nguồn A trên OM:

Vì  $AO \leq d_1 \leq AM$  khi M di chuyển từ M tới O nên:

$$\frac{AO}{\lambda} \leq k \leq \frac{AM}{\lambda} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow k_{\min} \leq k \leq k_{\max}$$



\* **Lưu ý:**

- Nếu bài toán yêu cầu tìm khoảng cách lớn nhất, nhỏ nhất của điểm dao động cùng pha trên đoạn OM tới nguồn A.

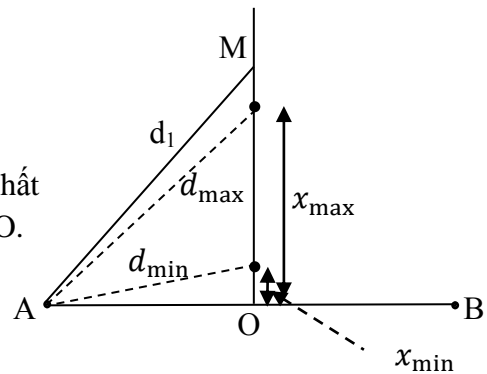
Ta dễ dàng có:

$$\begin{cases} d_{\max} = k_{\max} \lambda \\ d_{\min} = k_{\min} \lambda \end{cases}$$

- Nếu bài toán yêu cầu tìm khoảng cách lớn nhất, nhỏ nhất của điểm dao động cùng pha trên đoạn OM tới nguồn O.

Ta dễ dàng có:

$$\begin{cases} x_{\max} = \sqrt{d_{\max}^2 - AO^2} \\ x_{\min} = \sqrt{d_{\min}^2 - AO^2} \end{cases}$$



**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Trên mặt nước có 2 nguồn sóng ngang tại A và B cùng tần số 25 Hz, cùng pha và cách nhau 32 cm. Tốc độ truyền sóng là 30cm/s. M là điểm trên mặt nước cách đều 2 nguồn sóng và cách N một khoảng 12 cm (với N là trung điểm đoạn thẳng nối hai nguồn). Số điểm trên MN dao động cùng pha và ngược pha với hai nguồn là

- A. 10 điểm cùng pha, 9 điểm ngược pha.      B. 6 điểm cùng pha, 7 điểm ngược pha.  
C. 13 điểm cùng pha, 13 điểm ngược pha.      D. 3 điểm cùng pha, 4 điểm ngược pha.

**Hướng dẫn:**

- Khoảng cách từ M đến hai nguồn:

$$AM = \sqrt{AO^2 + OM^2} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20(\text{cm})$$

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{25} = 0,012(\text{m}) = 1,2(\text{cm})$$

+ Số điểm trên đoạn MN dao động cùng pha với hai nguồn:

Giả sử điểm P thuộc đoạn thẳng MN dao động cùng pha với hai nguồn thì khoảng cách từ P đến mỗi nguồn bằng số nguyên lần bước sóng. Khi đó ta có hệ thức sau:

$$AO \leq k\lambda \leq AM \Leftrightarrow \frac{AO}{\lambda} \leq k \leq \frac{AM}{\lambda} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\frac{16}{1,2} \leq k \leq \frac{20}{1,2} \Leftrightarrow 13,3 \leq k \leq 16,7$$

Vậy có 3 điểm trên đoạn MN dao động cùng pha với hai nguồn

- Khoảng cách lớn nhất của điểm dao động cùng pha trên đoạn OM tới nguồn ( $k_{\text{Max}} = 16$ ):

$$d_{\text{Max}} = k_{\text{Max}}\lambda = 16 \times 1,2 = 19,2 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách nhỏ nhất của điểm dao động cùng pha trên đoạn OM tới nguồn ( $k_{\text{Min}} = 14$ ):

$$d_{\text{Min}} = k_{\text{Min}}\lambda = 14 \times 1,2 = 16,8 \text{ (cm)}$$

+ Số điểm trên đoạn MN dao động ngược pha với hai nguồn:

Giả sử điểm Q thuộc đoạn thẳng MN dao động ngược pha với hai nguồn thì khoảng cách từ Q đến mỗi nguồn bằng số lẻ lần nửa bước sóng. Khi đó ta có hệ thức sau:

$$AO \leq (2k+1)\frac{\lambda}{2} \leq AM \Leftrightarrow \frac{AO}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{AM}{\lambda} - \frac{1}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\frac{16}{1,2} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{20}{1,2} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow 12,8 \leq k \leq 16,2$$

Vậy có 4 điểm trên đoạn MN dao động ngược pha với hai nguồn

- Khoảng cách lớn nhất của điểm dao động ngược pha trên đoạn OM tới nguồn ( $k_{\text{Max}} = 16$ ):

$$d_{\text{Max}} = (2k_{\text{Max}} + 1)\frac{\lambda}{2} = 19,8 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách nhỏ nhất của điểm dao động cùng pha trên đoạn OM tới nguồn ( $k_{\text{Min}} = 13$ ):

$$d_{\text{Min}} = (2k_{\text{Min}} + 1)\frac{\lambda}{2} = 16,2 \text{ (cm)}$$

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm, cùng dao động với tần số 80 Hz và pha ban đầu bằng 0. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Điểm gần nhất nằm trên đường trung trực của AB dao động ngược pha với A và B cách trung điểm O của AB 1 đoạn là

- A. 1,6 cm.                      B. 2,29 cm.                      C. 3,38 cm.                      D. 4,58 cm.

**Câu 2:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 6 2 cm dao động có phương trình  $u = \text{acos}(20\pi t)\text{mm}$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,4 m/s và biên độ sóng không đổi Trong quá trình truyền. Điểm gần nhất ngược pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của  $S_1S_2$  cách  $S_1S_2$  một đoạn:

- A. 6 cm.                      B. 2 cm.                      C.  $3\sqrt{2}$  cm                      D. 18 cm.

**Câu 3:** Hai nguồn sóng kết hợp, đặt tại A và B cách nhau 20 cm dao động theo phương trình  $u = \text{acos}(\omega t)$  trên mặt nước, coi biên độ không đổi, bước sóng  $\lambda = 3$  cm. Gọi O là trung điểm của AB. Một điểm nằm trên đường trung trực AB, dao động cùng pha với các nguồn A và B, cách A hoặc B một đoạn nhỏ nhất là

- A. 12 cm                      B. 10 cm                      C. 13,5 cm                      D. 15 cm

**Câu 4:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình  $u_1 = \text{asin}(\omega t)$ ,  $u_2$

=  $\text{acos}(\omega t) S_1 S_2 = 10\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trục của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_2$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu?

- A.  $45\lambda/8$                       B.  $47\lambda/8$                       C.  $43\lambda/8$                       D.  $41\lambda/8$

**Câu 5:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = \text{asin}(\omega t), u_2 = \text{acos}(\omega t) S_1 S_2 = 6\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trục của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1, S_2$  bao nhiêu?

- A.  $25\lambda/8$                       B.  $23\lambda/8$                       C.  $29\lambda/8$                       D.  $21\lambda/8$

**Câu 6:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau một khoảng 50 mm trên mặt nước phát ra hai sóng kết hợp có phương trình  $u_1 = u_2 = 2\cos(200\pi t)$  mm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 0,8 m/s. Điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trục của  $S_1 S_2$  cách nguồn  $S_1$  bao nhiêu

- A. 16 mm                      B. 32 mm                      C. 8 mm                      D. 24 mm

**Câu 7:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau A và B dao động cùng pha, cách nhau một khoảng  $AB = 12$  cm. C là một điểm trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng  $CO = 8$  cm. Biết bước sóng  $\lambda = 1,6$  cm. Số điểm dao động ngược pha với nguồn có trên đoạn CO là

- A. 4.                      B. 5.                      C. 2.                      D. 3.

**Câu 8:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = \text{asin}(\omega t), u_2 = \text{acos}(\omega t) S_1 S_2 = 6\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trục của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1 S_2$  bao nhiêu?

- A.  $25\lambda/8$                       B.  $5\lambda/8$                       C.  $9\lambda/8$                       D.  $7\lambda/8$

**Câu 9:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng tại A và B cách nhau 20 cm dao động cùng pha, cùng tần số  $f = 40$  Hz. Gọi H là trung điểm đoạn AB, M là điểm trên đường trung trục của AB và dao động cùng pha với hai nguồn. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 60 cm/s. Khoảng cách gần nhất từ M đến H là

- A. 6,2 cm.                      B. 3,2 cm.                      C. 2,4 cm.                      D. 4,2 cm.

**Câu 10:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách B một khoảng lớn nhất bằng

- A. 59,4 cm.                      B. 69,8 cm.                      C. 71,1 cm.                      D. 74,6 cm.

**Câu 11:** Trên bề mặt chất lỏng có 2 nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động cùng pha, cách nhau 1 khoảng 1 m. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số  $f = 10$  Hz, vận tốc truyền sóng  $v = 3$  m. Xét điểm M nằm trên đường vuông góc với  $S_1 S_2$  tại  $S_1$ . Để tại M có dao động với biên độ cực đại thì đoạn  $S_1 M$  có giá trị nhỏ nhất bằng

- A. 6,55 cm.                      B. 15 cm.                      C. 10,56 cm.                      D. 12 cm.

**Câu 12:** Hai nguồn sóng A và B luôn dao động cùng pha, nằm cách nhau 21 cm trên mặt chất lỏng, giả sử biên độ sóng không đổi Trong quá trình truyền sóng. Khi có giao thoa, quan sát thấy trên đoạn AB có 21 vân cực đại đi qua. Điểm M nằm trên đường thẳng Ax vuông góc với AB, thấy M dao động với biên độ cực đại cách xa A nhất là  $AM = 109,25$  cm. Điểm N trên Ax có biên độ dao động cực đại gần A nhất là

- A. 1,005 cm.                      B. 1,250 cm.                      C. 1,025 cm.                      D. 1,075 cm.

**Câu 13:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 140,68 cm.      B. 141,13 cm.      C. 171,1 cm.      D. 140,53 cm.

**Câu 14:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,4 cm. M là điểm nằm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 15 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên MB gần M nhất cách B một khoảng bằng

- A. 7,044 cm.      B. 6,646 cm.      C. 7,782 cm.      D. 7,542 cm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	B	A	C	C	D	B	B
11	12	13	14						
C	C	A	A						

**TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP DẠNG 5,6,7,8**

**Câu 1:** Tại hai điểm  $S_1S_2$  trên mặt nước tạo ra sóng kết hợp có biểu thức  $u_1 = u_2 = A\cos(\omega t)$ . Sóng do hai nguồn tạo ra trên mặt nước có bước sóng  $\lambda$ . khoảng cách giữa hai điểm  $S_1S_2$  bằng  $13\lambda$ . Điểm M nằm trên đường trung trực  $S_1S_2$  dao động cùng pha với hai nguồn kết hợp  $S_1S_2$  cách trung điểm của  $S_1S_2$  một đoạn nhỏ xấp xỉ bằng.

- A.  $3,6\lambda$ .      B.  $5,5\lambda$ .      C.  $2,6\lambda$ .      D.  $4,5\lambda$ .

**Câu 2:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng tại A và B cách nhau 10 cm dao động cùng pha, cùng tần số  $f = 40$  Hz. Gọi H là trung điểm đoạn AB, M là điểm trên đường trung trực của AB và dao động cùng pha với hai nguồn. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s. Khoảng cách gần nhất từ M đến H là

- A. 6,24 cm.      B. 3,32 cm.      C. 2,45 cm.      D. 4,25 cm.

**Câu 3:** Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 28 cm dao động theo phương trình  $u = a\cos(\omega t)$  mm. Khoảng cách giữa 2 gợn sóng gần nhau nhất trên đường thẳng nối AB bằng 1,5 cm. Điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của AB cách nguồn A một đoạn bằng

- A. 14 cm.      B. 18 cm.      C. 12 cm.      D. 15 cm.

**Câu 4:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương trình  $u_A = a_1\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  và  $u_B = a_2\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Trên đường thẳng nối hai nguồn, điểm M dao động với biên độ cực đại và gần trung trực của AB nhất cách trung trực một khoảng

- A.  $\frac{\lambda}{12}$       B.  $\frac{\lambda}{8}$       C.  $\frac{\lambda}{24}$       D.  $\frac{\lambda}{6}$

**Câu 5:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 24 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a\cos(60\pi t)$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là  $v = 45$  cm/s. Gọi MN = 4 cm là đoạn thẳng trên mặt chất lỏng có chung trung trực với AB. Khoảng cách xa nhất giữa MN với AB là bao nhiêu để có ít nhất 5 điểm dao động cực đại nằm trên MN?

- A. 12,7 cm.      B. 10,5 cm.      C. 14,2 cm.      D. 6,036 cm.

**Câu 6:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a\cos 50\pi t$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực

của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

- A. 10 cm.                      B.  $2\sqrt{10}$  cm.                      C.  $2\sqrt{2}$ .                      D. 2 cm.

**Câu 7:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(40\pi t)$  cm và  $u_B = a_2 \cos(40\pi t - \pi)$  cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 8,16 cm.                      B. 9,44 cm.                      C. 9,17 cm.                      D. 9,66 cm

**Câu 8:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 12 cm dao động theo phương trình  $u_A = a_1 \cos(20\pi t)$  cm và  $u_B = a_2 \cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})$  cm. Tốc độ truyền sóng là 20 cm/s. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm O của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 5,25 cm.                      B. 5,75 cm.                      C. 6,25 cm.                      D. 6,75 cm

**Câu 9:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 5\cos 40\pi t$  (mm) và  $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Xét các điểm trên  $S_1S_2$ . Gọi I là trung điểm của  $S_1S_2$ ; M nằm cách I một đoạn 3cm sẽ dao động với biên độ:

- A. 0 mm                      B. 5 mm                      C. 10 mm                      D. 2,5 mm

**Câu 10:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha, có  $AB = 16,8$  cm; bước sóng  $\lambda = 1,4$  cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 6,8 cm.                      B. 7,7 cm.                      C. 8,6 cm.                      D. 6,5 cm

**Câu 11:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 50$  cm/s;  $f = 20$  Hz và  $AB = 18,8$  cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 8,25 cm.                      B. 8,15 cm.                      C. 8,75 cm.                      D. 8,5 cm

**Câu 12:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 50$  cm/s;  $f = 20$  Hz và  $AB = 18,8$  cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách trung điểm của AB một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 1,25 cm.                      B. 0,85 cm.                      C. 1,15 cm.                      D. 1,05 cm

**Câu 13:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha,  $v = 40$  cm/s;  $f = 25$  Hz và  $AB = 21,5$  cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,25 cm.                      B. 0,85 cm.                      C. 0,75 cm.                      D. 0,5 cm

**Câu 14:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 14,2 cm dao động với các phương trình  $u = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ ;  $u = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  với bước sóng là 1,2 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách trung điểm của AB một khoảng gần nhất bằng

- A. 0,15 cm.                      B. 0,45 cm.                      C. 0,05 cm.                      D. 0,25 cm

**Câu 15:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 45$  cm/s;  $f = 30$  Hz và  $AB = 17$  cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách B một khoảng gần nhất bằng

- A. 0,525 cm.                      B. 0,625 cm.                      C. 0,375 cm.                      D. 0,575 cm

**Câu 16:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha,  $v = 40$  cm/s;  $f = 25$  Hz và  $AB = 21,5$  cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách trung điểm của AB một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,45 cm.                      B. 0,25 cm.                      C. 0,75 cm.                      D. 0,4 cm

**Câu 17:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 50 \text{ cm/s}$ ;  $f = 20 \text{ Hz}$  và  $AB = 18,8 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,25 cm.      B. 0,65 cm.      C. 0,75 cm.      D. 0,5 cm

**Câu 18:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau  $14,2 \text{ cm}$  dao động với các phương trình  $u_A = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ ;  $u_B = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  với bước sóng là  $1,2 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng lớn nhất bằng

- A. 12,45 cm.      B. 13,65 cm.      C. 13,75 cm.      D. 13,25 cm

**Câu 19:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha,  $v = 40 \text{ cm/s}$ ;  $f = 25 \text{ Hz}$  và  $AB = 21,5 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB gần B nhất cách A một khoảng bằng

- A. 20,25 cm.      B. 20,15 cm.      C. 20,75 cm.      D. 21,05 cm

**Câu 20:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 45 \text{ cm/s}$ ;  $f = 30 \text{ Hz}$  và  $AB = 17 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách B một khoảng lớn nhất bằng

- A. 16,525 cm.      B. 16,625 cm.      C. 16,375 cm.      D. 16,575 cm

**Câu 21:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 45 \text{ cm/s}$ ;  $f = 30 \text{ Hz}$  và  $AB = 17 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 7,525 cm.      B. 7,625 cm.      C. 7,575 cm.      D. 7,875 cm

**Câu 22:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau  $14,2 \text{ cm}$  dao động với các phương trình  $u_A = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ ;  $u_B = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  với bước sóng là  $1,2 \text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực đại trên AB cách A một khoảng gần nhất bằng

- A. 0,45 cm.      B. 0,65 cm.      C. 0,75 cm.      D. 0,25 cm

**Câu 23:** Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ cùng pha cách nhau  $AB = 8 \text{ cm}$ , dao động với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$  và pha ban đầu bằng 0. Một điểm M trên mặt nước, cách A một khoảng  $25 \text{ cm}$  và cách B một khoảng  $20,5 \text{ cm}$ , dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai vân giao thoa cực đại. Coi biên độ sóng truyền đi không giảm. Điểm Q cách A khoảng L thỏa mãn  $AQ \perp AB$ . Tính giá trị cực đại của L để điểm Q dao động với biên độ cực đại.

- A. 20,6 cm      B. 20,1 cm      C. 10,6 cm      D. 16 cm

**Câu 24:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau  $8 \text{ cm}$ , bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là  $0,5 \text{ cm}$ . Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB cách A xa nhất một khoảng là

- A. 7,88 cm      B. 7,98 cm      C. 7,68 cm      D. 7,86 cm

**Câu 25:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = a \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ ;  $u_B = a \cos(\omega t)$ . Biết  $AB = 8 \text{ cm}$  và bước sóng do các nguồn phát ra bằng  $1 \text{ cm}$ . Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và cách A xa nhất thì cách B một khoảng bằng

- A. 0,14 cm      B. 0,24 cm      C. 0,18 cm      D. 0,21 cm

**Câu 26:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau  $8 \text{ cm}$ , bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là  $0,5 \text{ cm}$ . Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB cách B xa nhất một khoảng là

- A. 7,88 cm      B. 7,98 cm      C. 7,68 cm      D. 7,86 cm

**Câu 27:** Trên mặt nước tại hai điểm  $S_1, S_2$  người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động

điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 6\cos 40\pi t$  và  $u_B = 8\cos(40\pi t)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm,  $t$  tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đoạn thẳng  $S_1S_2$ , điểm dao động với biên độ 1cm và cách trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  một đoạn gần nhất là

- A. 0,25 cm                      B. 0,5 cm                      C. 0,75 cm                      D. 1 cm

**Câu 28:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ ;  $u_B = \cos(\omega t)$ . Biết  $AB = 8$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 1 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và cách A xa nhất một khoảng bằng

- A. 7,84 cm                      B. 7,54 cm                      C. 7,94 cm                      D. 7,99 cm

**Câu 29:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp A, B cách nhau 40 cm dao động theo phương trình  $u_A = 5\cos(24\pi t + \pi)$  mm;  $u_B = 5\cos(24\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng là 48 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm I, bán kính  $R = 5$  cm, điểm I cách đều A và B một đoạn 25 cm. Điểm M trên đường tròn đó cách A xa nhất dao động với biên độ bằng

- A. 9,98 mm                      B. 8,56 mm                      C. 9,33 mm                      D. 10,36 mm

**Câu 30:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 8 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 0,5 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính B gần A nhất cách A một khoảng là

- A. 0,88 cm                      B. 0,98 cm                      C. 0,48 cm                      D. 0,86 cm

**Câu 31:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 8 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 0,5 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB gần AB nhất cách AB một khoảng là

- A. 0,4482 cm                      B. 0,5823 cm                      C. 0,4791 cm                      D. 0,6178 cm

**Câu 32:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha và cách nhau 10 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 1 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB gần A nhất cách A một khoảng bằng

- A. 0,488 cm                      B. 0,988 cm                      C. 0,427 cm                      D. 0,671 cm

**Câu 33:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 25 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần A nhất. Chọn mệnh đề đúng?

- A. M cách A một khoảng bằng 0,96 cm.  
 B. M cách M một khoảng bằng 24,86 cm.  
 C. M cách trung trực của AB một khoảng bằng 12,46 cm.  
 D. M cách đường thẳng AB một khoảng bằng 0,789 cm.

**Câu 34:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t)$ ;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biết  $AB = 15$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần đường trung trực của AB nhất cách A một khoảng bằng

- A. 10,85 cm                      B. 10,35 cm                      C. 10,65 cm                      D. 10,55 cm

**Câu 35:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha và cách nhau 10 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 1 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB gần đường trung trực nhất một khoảng bằng



A. 0,3543 cm      B. 0,4823 cm      C. 0,4712 cm      D. 0,6472 cm

**Câu 36:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t)$ ;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biết  $AB = 15$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần đường trung trực của AB nhất cách B một khoảng bằng

A. 10,85 cm      B. 10,35 cm      C. 10,65 cm      D. 10,45 cm

**Câu 37:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha và cách nhau 10 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 1 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB cách xa đường AB nhất một khoảng bằng

A. 4,462 cm      B. 4,9874 cm      C. 4,8794 cm      D. 4,9654 cm

**Câu 38:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t)$ ;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biết  $AB = 15$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần A nhất cách B một khoảng bằng

A. 14,45 cm      B. 12,49 cm      C. 14,99 cm      D. 14,78 cm

**Câu 39:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 8 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 0,5 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB cách xa đường trung trực của AB nhất một khoảng bằng

A. 3,983 cm      B. 3,823 cm      C. 3,4823 cm      D. 3,971 cm

**Câu 40:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t)$ ;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biết  $AB = 15$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần A nhất cách AB một khoảng bằng

A. 0,4554 cm      B. 0,4824 cm      C. 0,4896 cm      D. 0,6472 cm

**Câu 41:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha và cách nhau 10 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 1 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB gần đường AB nhất một khoảng bằng

A. 0,4554 cm      B. 0,4824 cm      C. 0,4874 cm      D. 0,6472 cm

**Câu 42:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động với các pt  $u_A = \cos(\omega t)$ ;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biết  $AB = 15$  cm và bước sóng do các nguồn phát ra bằng 2 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn đường kính AB và gần A nhất cách trung trực của AB một khoảng bằng

A. 7,854 cm      B. 7,484 cm      C. 7,654 cm      D. 7,456 cm

**Câu 43:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau A và B dao động cùng pha, cách nhau một khoảng  $AB = 12$  cm. C là một điểm trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng  $CO = 8$  cm. Biết bước sóng  $\lambda = 1,6$  cm. Số điểm dao động ngược pha với nguồn có trên đoạn CO là

A. 4.      B. 5.      C. 2.      D. 3.

**Câu 44:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước  $S_1, S_2$  dao động với phương trình:  $u_1 = \sin(\omega t)$ ,  $u_2 = \cos(\omega t)$   $S_1 S_2 = 6\lambda$ . Điểm M gần nhất trên trung trực của  $S_1 S_2$  dao động cùng pha với  $u_1$  cách  $S_1 S_2$  bao nhiêu?

A.  $25\lambda/8$       B.  $5\lambda/8$       C.  $9\lambda/8$       D.  $7\lambda/8$

**Câu 45:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 15,406 cm.      B. 11,103 cm.      C. 14,106 cm.      D. 13,006 cm.

**Câu 46:** Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40(\pi t)$  mm và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Điểm cực tiểu giao thoa M trên đường vuông góc với AB tại B (M không trùng B, là điểm gần B nhất). Khoảng cách từ M đến A xấp xỉ là

- A. 20 cm.      B. 30 cm.      C. 40 cm.      D. 15 cm.

**Câu 47:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước tại A, B cách nhau 10 cm người ta tạo ra 2 nguồn dao động đồng bộ với tần số 40 Hz và vận tốc truyền sóng là  $v = 0,6$  m/s. xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB điểm dao động với biên độ lớn nhất cách B một đoạn nhỏ nhất bằng bao nhiêu?

- A. 11,2 cm.      B. 10,6 cm.      C. 12,4 cm.      D. 14,5 cm.

**Câu 48:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 15 cm, dao động với các phương trình  $u_A = a\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = a\cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$  cm;  $\lambda = 2$  cm. M là điểm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực đại trên AM cách A một khoảng xa nhất bằng

- A. 18,9 cm.      B. 18,7 cm.      C. 19,7 cm.      D. 19,6 cm.

**Câu 49:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 19 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a\cos(20\pi t)$  cm. Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn A. Khoảng cách AM là

- A. 5 cm.      B. 2 cm.      C. 4 cm.      D.  $2\sqrt{2}$  cm.

**Câu 50:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình:  $u_A = u_B = a\cos(40\pi t)$ , tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Xét đoạn thẳng CD = 4 cm trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 3,3 cm.      B. 6 cm.      C. 8,9 cm.      D. 9,7 cm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	D	C	B	B	C	B	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	C	C	B	D	B	B	C	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	A	B	B	B	A	D	A	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	C	B	A	A	C	C	D	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	B	C	D	D	A	B	C	C	D

**+ Dạng 9: Vị trí, số điểm dao động với biên độ bất kì**

**Phương pháp:**

- Biên độ tại 1 điểm trong vùng giao thoa khi 2 nguồn kết hợp có cùng biên độ:

$$A' = 2A \left| \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] \right|$$

- Biên độ tại 1 điểm trong vùng giao thoa khi 2 nguồn kết hợp khác biên độ:

$$A' = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2 \right]}$$

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đặt tại A, B lệch pha nhau  $\pi/6$ , biên độ dao động lần lượt là 5 cm và  $5\sqrt{3}$  cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi, tính biên độ dao động tại trung điểm O của AB?

- A. 10 cm/s                      B.  $5\sqrt{7}$  cm                      C. 5,77 cm                      D. 8,73 cm

**Hướng dẫn:**

- Biên độ dao động tại trung điểm O:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2 \right]} \\ &= \sqrt{5^2 + (5\sqrt{3})^2 + 2 \times 5 \times 5\sqrt{3} \cos \left( \frac{\pi}{6} \right)} = 5\sqrt{7} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

**Ví dụ 2:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 3\cos(40\pi t)$  mm và  $u_B = 4\cos(40\pi t)$  mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Hỏi trên đường Parabol có đỉnh I nằm trên đường trung trực của AB cách O một đoạn 10 cm và đi qua A, B có bao nhiêu điểm dao động với biên độ bằng 5 mm (với O là trung điểm của AB):

- A. 13                      B. 14                      C. 26                      D. 28

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,3}{40\pi} = 0,015 \text{ (m)} = 1,5 \text{ (cm)}$$

- Biên độ tại một điểm trong vùng giao thoa của hai nguồn:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2 \right]} \\ A &= \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \times 3 \times 4 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right]} \end{aligned}$$

- Để A = 5mm thì:

$$\begin{aligned} \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right] &= 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + k\pi \\ \Leftrightarrow d_2 - d_1 &= (k + 0,5) \frac{\lambda}{2} = 0,75(k + 0,5) \end{aligned}$$

$$\text{Mà: } -10 < d_2 - d_1 < 10 \Leftrightarrow -10 < 0,75(k+0,5) < 10 \Leftrightarrow -8 < k < 7$$

Vậy trên đường Parabol có đỉnh I nằm trên đường trung trực của AB cách O một đoạn 10 cm và đi qua A, B có 14 điểm dao động với biên độ bằng 5 mm.

**Ví dụ 3:** Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là:  $u_A = 3\cos\left(40\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm);  $u_B = 4\cos\left(40\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm). Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính  $R = 4$  cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm trên đường tròn là

A. 30.

B. 32.

C. 34.

D. 36.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,4}{40\pi} = 0,02(m) = 2(cm)$$

- Biên độ tại một điểm trong vùng giao thoa của hai nguồn:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\left[\frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2\right]}$$

$$A = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \times 3 \times 4 \cos\left[\frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right]}$$

- Để  $A = 5$  cm thì:

$$\cos\left[\frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right] = 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + k\pi$$

$$\Leftrightarrow d_2 - d_1 = (k+1)\frac{\lambda}{2}$$

$$\text{Mà: } -8 \leq d_2 - d_1 \leq 8 \Leftrightarrow -8 \leq (k+1)\frac{\lambda}{2} \leq 8 \Leftrightarrow -9 \leq k \leq 7$$

Do tại M và N ở hai đầu đường kính đường tròn đều dao động với biên độ 5 cm nên số điểm dao động với biên độ 5 cm trên đường tròn là:  $17 \times 2 - 2 = 32$

**Ví dụ 4:** Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp A, B cách nhau 40 cm dao động theo phương trình  $u_A = 5\cos(24\pi t + \pi)$  mm;  $u_B = 5\cos(24\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng là 48 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm I, bán kính  $R = 5$  cm, điểm I cách đều A và B một đoạn 25 cm. Điểm M trên đường tròn đó cách A xa nhất dao động với biên độ bằng

A. 9,98 mm

B. 8,56 mm

C. 9,33 mm

D. 10,36 mm

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,48}{24\pi} = 0,04(m) = 4(cm)$$

Điểm M xa A nhất khi  $M = AI \cap (I)$

- Ta có:  $\cos AIB = \frac{AH}{AI} = \frac{20}{25} = 0,8$

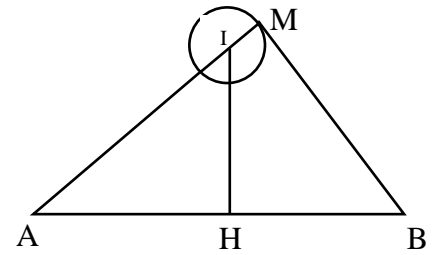
$AM = 30$  (cm);  $AB = 40$  (cm)

$MB = \sqrt{AM^2 + AB^2 - 2.AM.AB.\cos AIB} = \sqrt{580}$  (cm)

- Biên độ tại M:

$$A_M = 2 \times 5 \left| \cos \left[ \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right] \right|$$

$$\Leftrightarrow A_M = 2 \times 5 \left| \cos \left[ \frac{\pi}{4} (\sqrt{580} - 30) + \frac{\pi - 0}{2} \right] \right| = 9,98 \text{ (mm)}$$



### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng  $S_1, S_2$  cách nhau 12cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_{S_1} = u_{S_2} = 2\cos 50\pi t$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền. Trên đường nối  $S_1S_2$  số điểm dao động với biên độ 3 mm là

A. 28.

B. 32.

C. 30.

D. 16.

**Câu 2:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 24 cm, dao động với phương trình  $u_1 = 5\cos(20\pi t + \pi)$  mm,  $u_2 = 5\cos(20\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng là  $v = 40$  cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Xét đường tròn tâm I bán kính  $R = 4$  cm, điểm I cách đều A, B đoạn 13 cm. Điểm M trên đường tròn đó cách A xa nhất dao động với biên độ bằng:

A. 5 mm

B. 6,67 mm

C. 10 mm

D. 9,44 mm

**Câu 3:** Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A, B dao động theo phương trình  $u_A = u_B = a\cos 20\pi t$  (mm). Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng  $v = 60$  cm/s. Hai điểm  $M_1, M_2$  cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có  $M_1A - M_1B = -2$  cm và  $M_2A - M_2B = 6$  cm. Tại thời điểm li độ của  $M_1$  là 2 mm thì điểm  $M_2$  có li độ?

A. 2 (cm)

B.  $-2\sqrt{2}$  (cm)

C. -2 (cm)

D.  $2\sqrt{3}$  (cm)

**Câu 4:** Trên mặt nước tại hai điểm  $S_1, S_2$  cách nhau 8 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 6\cos 40\pi t$  và  $u_B = 8\cos(40\pi t)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ 1cm trên đoạn thẳng  $S_1S_2$  là

A. 16

B. 8

C. 7

D. 14

**Câu 5:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 5\cos 40\pi t$  (mm) và  $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Xét các điểm trên  $S_1S_2$ . Gọi I là trung điểm của  $S_1S_2$ ; M nằm cách I một đoạn 3cm sẽ dao động với biên độ

A. 0 mm

B. 5 mm

C. 10 mm

D. 2,5 mm

**Câu 6:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 3\cos 40\pi t$  và  $u_B = 4\cos(40\pi t)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Hỏi trên đường Parabol có đỉnh I nằm trên đường trung trực của AB cách O một đoạn 10 cm và đi qua A, B có bao nhiêu điểm dao động với biên độ bằng 5 mm (O là trung điểm của AB):

A. 13

B. 14

C. 26

D. 28

**Câu 7:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng  $S_1, S_2$  cách nhau 12 cm dao động theo phương thẳng

đứng với phương trình  $u_{S_1} = u_{S_2} = 2\cos 50\pi t$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền. Trên đường nối  $S_1S_2$  số điểm dao động với biên độ 3 mm là

- A. 28.                      B. 32.                      C. 30.                      D. 16.

**Câu 8:** Ở bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 21 cm. Hai nguồn này đã theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 2\cos 40\pi t$  và  $u_2 = 2\cos(40\pi t + \pi)$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ 2 cm trên đoạn  $S_1S_2$  là

- A. 20                      B. 21                      C. 22                      D. 19

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

+ Một số bài toán về khoảng cách cực đại, cực tiểu và vị trí số điểm dao động cùng pha, ngược pha với 1 điểm cho trước

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Hai nguồn sóng A, B cách nhau 10 cm trên mặt nước tạo ra giao thoa sóng, dao động tại nguồn có phương trình  $u_A = a\cos(100\pi t)$  và  $u_B = b\cos(100\pi t)$ , tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1 m/s. Số điểm trên đoạn AB có biên độ cực đại và dao động cùng pha với trung điểm I của đoạn AB là

- A. 9                      B. 5                      C. 11                      D. 4

**Hướng dẫn:**

Do hai nguồn cùng pha nên trung điểm I của AB là một cực đại.

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 1}{100\pi} = 0,02(m) = 2(cm)$$

- Trong giao thoa các cực đại liên tiếp cách nhau  $\frac{\lambda}{2}$ ; Các điểm cực đại, cùng pha dao động cách nhau một khoảng  $\lambda$ .

- Trên đoạn IA = 5 cm =  $2\lambda + 1\text{cm}$  → Có 2 điểm dao động cực đại và cùng pha với I

Vậy trên toàn bộ AB, có 4 điểm dao động cực đại và cùng pha với I.

**Ví dụ 2:** Hai nguồn sóng A, B cách nhau 12,5 cm trên mặt nước tạo ra giao thoa sóng, dao động tại nguồn có phương trình  $u_A = u_B = a\cos(100\pi t)$  cm, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,5 m/s. Số điểm trên đoạn AB dao động với biên độ cực đại và dao động ngược pha với trung điểm I của đoạn AB là

- A. 12.                      B. 25.                      C. 13.                      D. 24.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,4}{40\pi} = 0,02(m) = 2(cm)$$

- Biên độ tại một điểm trong vùng giao thoa của hai nguồn:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_1 - \varphi_2 \right]}$$

$$A = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \times 3 \times 4 \cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right]}$$

- Để  $A = 5\text{cm}$  thì:

$$\cos \left[ \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right] = 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + k\pi$$

$$\Leftrightarrow d_2 - d_1 = (k+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\text{Mà: } -8 \leq d_2 - d_1 \leq 8 \Leftrightarrow -8 \leq (k+1) \frac{\lambda}{2} \leq 8 \Leftrightarrow -9 \leq k \leq 7$$

Do tại M và N ở hai đầu đường kính đường tròn đều dao động với biên độ 5 cm nên số điểm dao động với biên độ 5 cm trên đường tròn là:  $17 \times 2 - 2 = 32$

**Ví dụ 3:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cơ A, B cách nhau 14 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a \cos(60\pi t)$  cm. Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 60 cm/s. C là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần C nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại C. Khoảng cách CM là

A.  $7\sqrt{2}$  cm.

B. 10 cm.

C. 8 cm.

D.  $4\sqrt{2}$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của hai nguồn:

$$\omega = 2\pi f ; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \times 0,6}{60\pi} = 0,02(m) = 2(cm)$$

$$\text{Do } CA = \frac{AB}{2} = \frac{14}{2} = 7(cm) = 3,5\lambda \text{ nên C dao động ngược}$$

pha với A.

- Khoảng cách từ M đến hai nguồn:

Để M gần C nhất và dao động cùng pha với C thì M gần A nhất và dao động ngược pha với A. Khi đó:

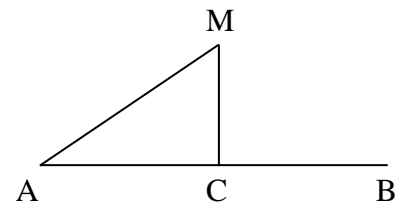
$$MA = \left( k + \frac{1}{2} \right) \lambda > CA \Leftrightarrow k > \frac{CA}{\lambda} - \frac{1}{2} = \frac{7}{2} - \frac{1}{2} = 3$$

$$\Rightarrow k = 4$$

$$\Rightarrow MA = \left( k + \frac{1}{2} \right) \lambda = \left( 4 + \frac{1}{2} \right) \times 2 = 9(cm)$$

- Khoảng cách từ C đến M (CM):

$$MC = \sqrt{MA^2 - AC^2} = \sqrt{9^2 - 7^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}(cm)$$



### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Hai mũi nhọn A, B cách nhau 8 cm gắn vào đầu một cần rung có tần số  $f = 100$  Hz, đặt chạm nhẹ vào mặt một chất lỏng. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng  $v = 0,8$  m/s. Hai nguồn A, B dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình  $u_A = u_B = a \cos(\omega t)$  cm. Một điểm M trên mặt chất lỏng cách đều A, B một khoảng  $d = 8$  cm. Tìm trên đường trung trực của AB một điểm  $M_2$  gần  $M_1$  nhất và dao động cùng pha với  $M_1$ .

A.  $MM_2 = 0,2$  cm;  $MM_1 = 0,4$  cm.

B.  $MM_2 = 0,91$  cm;  $MM_1 = 0,94$  cm.

C.  $MM_2 = 9,1 \text{ cm}$ ;  $MM_1 = 9,4 \text{ cm}$ .

D.  $MM_2 = 2 \text{ cm}$ ;  $MM_1 = 4 \text{ cm}$ .

**Câu 2:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 16 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = \cos(50\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động ngược pha với phần tử tại O. Khoảng cách MO là

A. 17 cm.

B. 4 cm.

C.  $4\sqrt{2}$  cm.

D.  $6\sqrt{2}$  cm

**Câu 3:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u = 2\cos 40\pi t$  (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s. Phần tử O thuộc bề mặt chất lỏng là trung điểm của  $S_1S_2$ . Điểm trên mặt chất lỏng thuộc trung trực của  $S_1S_2$  dao động cùng pha với O, gần O nhất, cách O đoạn bằng

A. 6,6 cm.

B. 8,2 cm.

C. 12 cm.

D. 16 cm.

**Câu 4:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = \cos(50\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động ngược pha với phần tử tại O. Khoảng cách MO là

A. 17 cm.

B. 3,04 cm.

C.  $2\sqrt{10}$  cm.

D. 19 cm

**Câu 5:** Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A, B trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là  $AB = 16 \text{ cm}$ . Hai sóng truyền đi có bước sóng  $\lambda = 4 \text{ cm}$ . Trên đường thẳng  $xx'$  sóng sóng với AB, cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của  $xx'$  với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên  $xx'$  là

A. 1,42 cm.

B. 1,5 cm.

C. 2,15 cm.

D. 2,25 cm.

**Câu 6:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = \cos(50\pi t)$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

A. 2 cm.

B. 10 cm.

C.  $2\sqrt{2}$  cm.

D.  $2\sqrt{10}$  cm.

**Câu 7:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = \cos(50\pi t)$  mm. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động vuông pha với phần tử tại O. Khoảng cách MO là

A. 17 cm.

B. 3,04 cm.

C. 4 2 cm.

D. 19 cm

**Câu 8:** Trong thí nghiệm dao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn A, B dao động cùng pha với tần số  $f = 40 \text{ Hz}$  cách nhau 25 cm, vận tốc truyền sóng là  $v = 60 \text{ cm/s}$ . Một điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách trung điểm I của AB 16 cm. Trên đoạn IM có bao nhiêu điểm giao động cùng pha với nguồn.

A. 4.

B. 3.

C. 6.

D. 5.

**Câu 9:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp AB cùng pha cách nhau một đoạn 12cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng với bước sóng 1,6cm. Gọi C là một điểm trên mặt



nước cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng 8cm. Hỏi trên đoạn CO, số điểm dao động cùng pha với nguồn là:

- A. 2                                      B. 3                                      C. 4                                      D. 5

**Câu 10:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp AB cùng pha cách nhau một đoạn 12cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng với bước sóng 1,6 cm. Gọi C là một điểm trên mặt nước cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng 8 cm. Hỏi trên đoạn CO, số điểm dao động ngược pha với nguồn là

- A. 2                                      B. 3                                      C. 4                                      D. 5

**Câu 11:** Ba điểm A, B, C trên mặt nước là ba đỉnh của tam giác đều có cạnh 16 cm Trong đó A và B là hai nguồn phát sóng có phương trình  $u_1 = u_2 = 2 \cos(20\pi t)$ cm, sóng truyền trên mặt nước không suy giảm và có vận tốc 20 cm/s. M trung điểm của AB. Số điểm dao động cùng pha với điểm C trên đoạn MC là

- A. 5                                      B. 4                                      C. 2                                      D. 3

**Câu 12:** Ba điểm A,B,C trên mặt nước là ba đỉnh của tam giác đều có cạnh 20 cm Trong đó A và B là hai nguồn phát sóng có phương trình  $u_1 = u_2 = 2 \cos(20\pi t)$ cm, sóng truyền trên mặt nước không suy giảm và có vận tốc 20 (cm/s). M trung điểm của AB. Số điểm dao động ngược pha với điểm C trên đoạn MC là:

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

**Câu 13:** Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình:  $u_A = a \cos(100\pi t)$ ;  $u_B = b \cos(100\pi t)$ . Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1 m/s. I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết IM = 5 cm và IN = 6,5 cm. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại và cùng pha với I là:

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

**Câu 14:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp AB cùng pha cách nhau một đoạn 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng với bước sóng 1,6 cm. Gọi C là một điểm trên mặt nước cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng 8 cm. Hỏi trên đoạn CO, số điểm dao động cùng pha với nguồn là

- A. 2                                      B. 3                                      C. 4                                      D. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	A	D	A	D	B	D	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	B	D	B						

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP GIAO THOA SÓNG

**Câu 1:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đặt tại A, B lệch pha nhau  $\pi/3$ , biên độ dao động lần lượt là 5 cm và 4 cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi, tính biên độ dao động tại trung điểm O của AB?

- A. 6,84 cm/s                                      B. 5,77 cm                                      C. 7,81 cm                                      D. 7,33 cm

**Câu 2:** Tại O trên mặt chất lỏng, người ta gây ra dao động với tần số  $f = 2$  Hz, biên độ 2 cm, tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 60 cm/s. Giả sử tại những điểm cách O một đoạn  $x$  thì biên độ giảm  $2,5\sqrt{x}$  lần. Biểu thức tại M cách O một đoạn 25 cm là:

- A.  $u = 2\cos(4\pi t - 5\pi/3)$  cm                                      B.  $u = 0,16 \cos(4\pi t - 5\pi/3)$  cm  
 C.  $u = 0,16 \cos(4\pi t - 5\pi/6)$  cm                                      D.  $u = 2\cos(4\pi t - 5\pi/6)$  cm

**Câu 3:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đặt tại A, B cách nhau 23 cm và dao động

cùng pha với nhau, biên độ sóng là 4 cm. Khi đó, tại vùng giữa A, B người ta quan sát thấy có 8 gợn sóng và những gợn này chia AB thành 9 đoạn, Trong đó hai đoạn gần nguồn chỉ bằng một phần ba các đoạn còn lại. Tính biên độ sóng tại điểm M cách A, B lần lượt 20 cm và 25,5 cm?

- A.  $4\sqrt{3}$  cm/s      B. 7,73 cm      C. 5,77 cm      D. 6 cm

**Câu 4:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đặt tại A, B lệch pha nhau  $\pi/3$ , biên độ dao động lần lượt là 4 cm và 3 cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi, tính biên độ dao động tại trung điểm O của AB?

- A. 7 cm/s      B. 5,77 cm      C. 5 cm      D.  $\sqrt{37}$  cm

**Câu 5:** Một sóng truyền theo chiều từ M đến N nằm trên một đường truyền sóng. Hai điểm đó nằm cách nhau  $3/4$  bước sóng. Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Khi M có vận tốc cực đại dương thì N ở li độ cực đại dương  
 B. Khi M ở li độ cực đại dương thì N có vận tốc cực đại dương  
 C. Li độ dao động của M và N luôn bằng nhau về độ lớn  
 D. Khi M có thế năng cực đại thì N có động năng cực tiểu

**Câu 6:** Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình  $u_O = 2\cos(20\pi t + \pi/3)$  (Trong đó u tính bằng đơn vị mm, t tính bằng đơn vị s). Xét sóng truyền theo một đường thẳng từ O đến điểm M với tốc độ không đổi 1m/s. Trong khoảng từ O đến M có bao nhiêu điểm dao động cùng pha với dao động tại nguồn O? Biết M cách O một khoảng 45cm.

- A. 4      B. 3      C. 2      D. 5

**Câu 7:** Một nguồn O dao động với tần số  $f = 50$  Hz tạo ra sóng trên mặt nước có biên độ 3cm (coi như không đổi khi sóng truyền đi). Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 9 cm. Điểm M nằm trên mặt nước cách nguồn O đoạn bằng 5 cm. Chọn  $t = 0$  là lúc phần tử nước tại O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm  $t_1$  li độ dao động tại M bằng 2 cm và đang giảm. Li độ dao động tại M vào thời điểm  $t_2 = (t_1 + 2,005)$  s bằng bao nhiêu?

- A. -2 cm      B.  $-\sqrt{5}$  cm      C. 2 cm      D. 5 cm

**Câu 8:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động  $u_{S_1} = 4\cos(40\pi t)$  mm;  $u_{S_2} = 4\cos(40\pi t + \pi/3)$  mm, tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi O là trung điểm của  $S_1S_2$ , lấy hai điểm A, B nằm trên  $S_1S_2$  lần lượt cách O một khoảng 0,5 cm và 2 cm. Tại thời điểm t vận tốc của điểm A là  $12\sqrt{3}$  cm/s thì vận tốc dao động tại điểm B có giá trị là:

- A.  $12\sqrt{3}$  cm/s      B.  $-12\sqrt{3}$  cm/s      C. 36 cm/s      D. -12 cm/s

**Câu 9:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đặt tại A, B cách nhau 8 cm và dao động cùng pha với nhau, biên độ sóng là 5 cm. Khi đó, tại vùng giữa A, B người ta quan sát thấy có 5 gợn sóng và những gợn này chia AB thành 6 đoạn, Trong đó hai đoạn gần nguồn chỉ bằng nửa các đoạn còn lại. Tính biên độ sóng tại điểm M cách A, B lần lượt 12 cm và 11,2 cm?

- A.  $5\sqrt{3}$  cm/s      B.  $5\sqrt{2}$  cm      C. 5 cm      D. 10 cm

**Câu 10:** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động  $u_{S_1} = 4\cos(40\pi t)$  ;  $u_{S_2} = 4\cos(40\pi t + \pi/3)$  mm, tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi O là trung điểm của  $S_1S_2$ , lấy hai điểm A, B nằm trên  $S_1S_2$  lần lượt cách O một khoảng 2 cm và 0,5 cm. Tại thời điểm t li độ của điểm A là 1,2 cm thì li độ tại điểm B có giá trị là:

- A.  $2\sqrt{3}$  cm/s      B.  $-0,4\sqrt{3}$  cm      C. 0,6 cm      D.  $-0,4\sqrt{3}$  cm

**Câu 11:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là  $u_A = 3\cos(40\pi t + \pi/6)$  cm;  $u_B = 4\cos(40\pi t + 2\pi/3)$  cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB,



của đường trung trực của AB, người ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có  $MA - MB = 12\text{mm}$  và vân bậc  $(k+3)$  (cùng loại với vân bậc k) đi qua điểm N có  $NA - NB = 36\text{mm}$ . Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là

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

**Câu 22:** Hai điểm A, B cách nhau 7cm trên mặt nước dao động cùng tần số 30Hz, cùng biên độ và ngược pha, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 45cm/s. Số cực đại, cực tiểu giao thoa trong khoảng  $S_1S_2$  Là :

- A. 10cực tiểu, 9cực đại.                      B. 7cực tiểu, 8cực đại.  
C. 9cực tiểu, 10cực đại.                      D. 8cực tiểu, 7cực đại.

**Câu 23:** Hai điểm A, B cách nhau 8cm trên mặt nước dao động cùng tần số 20Hz, cùng biên độ và vuông pha, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Số cực đại, cực tiểu giao thoa trong khoảng  $S_1S_2$  Là :

- A. 8cực tiểu, 8cực đại.                      B. 10cực tiểu, 10cực đại.  
C. 9cực tiểu, 8cực đại.                      D. 8cực tiểu, 7cực đại.

**Câu 24:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 2 cm cùng dao động với tần số 100 Hz. Sóng truyền đi với vận tốc 60 cm/s. Số điểm đứng yên trên đoạn AB là:

- A. 5                      B. 6                      C. 7                      D. 8

**Câu 25:** Tại hai điểm  $O_1, O_2$  cách nhau 48cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình:  $u_1 = 5\cos 100\pi t$ (mm) và  $u_2 = 5\cos(100\pi t + \pi)$ (mm). Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 2m/s. Coi biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Trên đoạn  $O_1O_2$  có số cực đại giao thoa là

- A. 24                      B. 23                      C. 25                      D. 26

**Câu 26:** Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm  $S_1, S_2$  cách nhau 8,2 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn  $S_1S_2$  là

- A. 9.                      B. 5.                      C. 8.                      D. 11.

**Câu 27:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 15cm dao động cùng pha với tần số 20Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trong khoảng AB là:

- A. 20 điểm.                      B. 19 điểm.                      C. 21 điểm.                      D. 18 điểm.

**Câu 28:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 16 Hz. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng  $d_1 = 30\text{ cm}$ ,  $d_2 = 25,5\text{ cm}$  sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 2 dãy các cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. 24 cm/s.                      B. 36 cm/s.                      C. 12 cm/s.                      D. 100 cm/s.

**Câu 29:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn sóng dao động với phương trình  $u_A = a\cos\omega t$  (cm) và  $u_B = a\cos(\omega t + \pi/4)$ . Biết  $AB = 12\text{ cm}$ , bước sóng là 0,8 cm. Điểm M trên AB dao động với biên độ cực đại gần trung điểm của AB một khoảng nhất bằng

- A. 0,05 cm.                      B. 0,15 cm.                      C. 0,75 cm.                      D. 0,25 cm

**Câu 30:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha, có  $AB = 16,8\text{ cm}$ ; bước sóng  $\lambda = 1,4\text{ cm}$ . Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,4 cm.                      B. 0,7 cm.                      C. 0,6 cm.                      D. 0,5 cm

**Câu 31:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn sóng dao động với phương trình  $u_A = a\cos\omega t$  (cm)

và  $u_B = \text{acos}(\omega t + \pi/4)$ . Biết  $AB = 12$  cm, bước sóng là 0,8 cm. Điểm M trên AB dao động với biên độ cực đại cách xa trung điểm của AB nhất một khoảng bằng

- A. 5,15 cm.                      B. 5,65 cm.                      C. 5,75 cm.                      D. 5,25 cm

**Câu 32:** Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha,  $v = 45$  cm/s;  $f = 30$  Hz và  $AB = 17$  cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách A một khoảng gần nhất bằng

- A. 0,525 cm.                      B. 0,625 cm.                      C. 0,375 cm.                      D. 0,575 cm

**Câu 33:** Trên bề mặt chất lỏng cho 2 nguồn sóng dao động với phương trình  $u_A = \text{acos}\omega t$  (cm) và  $u_B = \text{acos}(\omega t + \pi/4)$  (cm). Biết  $AB = 12$  cm, bước sóng là 0,8 cm. Điểm M trên AB dao động với biên độ cực đại xa A nhất cách A một khoảng

- A. 10,75 cm.                      B. 11,35 cm.                      C. 11,85 cm.                      D. 11,95 cm

**Câu 34:** Trên mặt thoáng chất lỏng, tại A và B cách nhau 20 cm, người ta bố trí hai nguồn đồng bộ có tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt thoáng chất lỏng  $v = 50$  cm/s. Hình vuông ABCD nằm trên mặt thoáng chất lỏng, I là trung điểm của CD. Gọi điểm M nằm trên CD là điểm gần I nhất dao động với biên độ cực đại. Tính khoảng cách từ M đến I.

- A. 1,25 cm                      B. 2,8 cm                      C. 2,5 cm                      D. 3,7 cm

**Câu 35:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động ngược pha, cách nhau 14 cm. Tần số sóng và tốc độ truyền sóng có giá trị 20 Hz và 30 cm/s. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách B một khoảng gần nhất bằng

- A. 1,42 cm.                      B. 1,31 cm.                      C. 1,93 cm.                      D. 1,46 cm.

**Câu 36:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 13 cm, dao động cùng pha với bước sóng phát ra là 1,2 cm. M là điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B. M cách A một khoảng nhỏ nhất bằng

- A.  $\frac{313}{24}$  cm.                      B.  $\frac{324}{25}$  cm.                      C.  $\frac{313}{23}$  cm.                      D.  $\frac{315}{23}$  cm.

**Câu 37:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 15 cm, dao động với các phương trình  $u_A = \text{acos}(\omega t + \frac{\pi}{2})$  cm;  $u_B = \text{acos}(\omega t - \frac{\pi}{6})$  cm;  $\lambda = 2$  cm. M là điểm trên đường thẳng By vuông góc với AB tại B và cách A một khoảng 20 cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AM cách M một khoảng xa nhất bằng

- A. 19,46 cm.                      B. 19,36 cm.                      C. 19,77 cm.                      D. 19,62 cm.

**Câu 38:** Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A, B trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là  $AB = 16$  cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng  $\lambda = 4$  cm. Trên đường thẳng xx' song song với AB, cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của xx' với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên xx' là

- A. 1,42 cm.                      B. 1,5 cm.                      C. 2,15 cm.                      D. 2,25 cm.

**Câu 39:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 11,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,5 cm. Một đường thẳng xx' // AB và cách AB một khoảng 8 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên xx'. M cách trung điểm O của AB một khoảng gần nhất bằng

- A. 7,4 cm                      B. 8,1 cm.                      C. 10,3 cm.                      D. 6,9 cm.

**Câu 40:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 5 cm dao động với các phương trình  $u_A = \text{acos}(\omega t - \frac{\pi}{4})$

) cm;  $u_B = \text{acos}(\omega t + \frac{\pi}{4})$  cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 3 cm. M là điểm dao động với biên độ cực tiểu trên  $xx'$ . M cách trung điểm O của AB gần nhất một khoảng bằng

- A. 3,025 cm.                      B. 3,258 cm.                      C. 3,932 cm.                      D. 3,442 cm.

**Câu 41:** Hai nguồn  $S_1, S_2$  kết hợp dao động cùng pha, cùng phương pha ban đầu bằng O cách nhau 30 cm. Biết tốc độ truyền sóng  $v = 6$  m/s tần số  $f = 50$  Hz. Những điểm nằm trên đường trung trực của  $S_1 S_2$  luôn dao động ngược pha với sóng tổng hợp tại O (O là trung điểm của  $S_1, S_2$ ) cách O một khoảng nhỏ nhất là

- A.  $\pm 3\sqrt{6}$                       B.  $\pm 4\sqrt{6}$                       C.  $\pm 5\sqrt{6}$ .                      D.  $\pm 6\sqrt{6}$ .

**Câu 42:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 11,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,5 cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 8 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên  $xx'$ . M cách trung điểm O của AB một khoảng lớn nhất bằng

- A. 20,3 cm.                      B. 22,1 cm.                      C. 20,9 cm.                      D. 21,5 cm.

**Câu 43:** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 24 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = \text{acos}60\pi t$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là  $v = 45$  cm/s. Gọi MN = 4 cm là đoạn thẳng trên mặt chất lỏng có chung trung trực với AB. Khoảng cách xa nhất giữa MN với AB là bao nhiêu để có ít nhất 5 điểm dao động cực đại nằm trên MN?

- A. 12,7 cm                      B. 10,5 cm                      C. 14,2 cm                      D. 6,4 cm

**Câu 44:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau  $AB = 8$  cm tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng  $\lambda = 2$  cm. Trên đường thẳng ( $\Delta$ ) song song với AB và cách AB một khoảng là 2 cm, khoảng cách ngắn nhất từ giao điểm C của ( $\Delta$ ) với đường trung trực của AB đến điểm M dao động với biên độ cực tiểu là

- A. 0,43 cm.                      B. 0,64 cm.                      C. 0,56 cm.                      D. 0,5 cm.

**Câu 45:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 5 cm, dao động với các phương trình  $u_A = \text{acos}(\omega t - \frac{\pi}{4})$  cm;  $u_B = \text{acos}(\omega t + \frac{\pi}{4})$  cm,  $\lambda = 2$  cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 3 cm.

M là điểm dao động với biên độ cực tiểu trên  $xx'$ . M cách trung trực của AB gần nhất một khoảng bằng

- A. 0,58 cm                      B. 0,26 cm                      C. 0,39 cm                      D. 0,64 cm

**Câu 46:** Trên mặt nước tại hai điểm  $S_1, S_2$  người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 6\cos 40\pi t$  và  $u_B = 8\cos(40\pi t)$  (Trong đó  $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đoạn thẳng  $S_1 S_2$ , điểm dao động với biên độ 1 cm và cách trung điểm của đoạn  $S_1 S_2$  một đoạn gần nhất là

- A. 0,25 cm                      B. 0,5 cm                      C. 0,75 cm                      D. 1 cm

**Câu 47:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm, dao động với các phương trình  $u_A = \text{acos}(\omega t)$  cm;  $u_B = \text{acos}(\omega t - \frac{\pi}{3})$  cm,  $\lambda = 1,2$  cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 8 cm.

M là điểm dao động với biên độ cực đại trên  $xx'$  và gần A nhất. M cách B một khoảng bằng

- A. 12,056 cm.                      B. 12,416 cm.                      C. 12,159 cm.                      D. 12,216 cm.

**Câu 48:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 11,5 cm, dao động ngược pha với bước sóng phát ra là 1,5 cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 8 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên  $xx'$ , hỏi M cách trung trực của AB một khoảng gần nhất bằng

- A. 1,46 cm.                      B. 1,21 cm.                      C. 1,27 cm.                      D. 1,29 cm.

**Câu 49:** Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 5 cm, dao động với các phương trình  $u_A = \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$  cm;  $u_B = \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$  cm,  $\lambda = 2$  cm. Một đường thẳng  $xx' \parallel AB$  và cách AB một khoảng 3 cm. M là điểm dao động với biên độ cực đại trên  $xx'$ . M cách trung trực của AB gần nhất một khoảng bằng

- A. 0,58 cm.                      B. 0,26 cm.                      C. 0,39 cm.                      D. 0,64 cm.

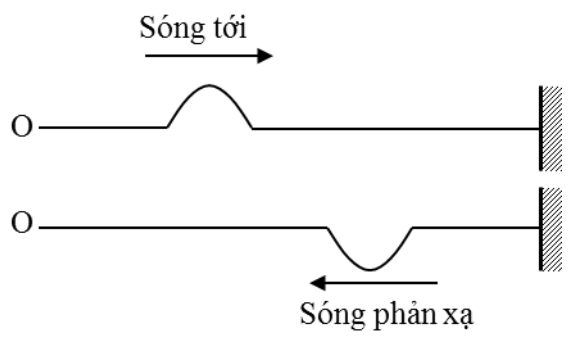
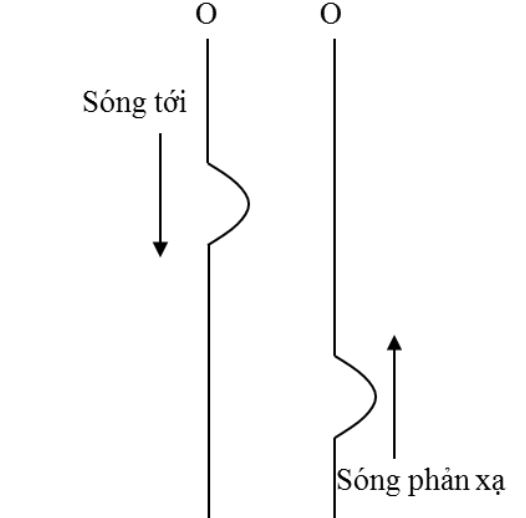
**Câu 50:** Cho hai nguồn sóng  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 8 cm. Về một phía của  $S_1S_2$  lấy thêm hai điểm  $S_3$  và  $S_4$  sao cho  $S_3S_4 = 4$  cm và hợp thành hình thang cân  $S_1S_2S_3S_4$ . Biết bước sóng bằng 1 cm. Hỏi đường cao của hình thang lớn nhất là bao nhiêu để trên  $S_3S_4$  có 5 điểm dao động cực đại

- A.  $2\sqrt{2}$  cm                      B.  $3\sqrt{5}$  cm                      C. 4 cm                      D.  $6\sqrt{2}$  cm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	B	D	A	A	B	C	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	A	B	C	A	C	B	B	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	A	B	C	A	B	D	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	B	D	B	B	A	D	A	B	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	A	B	C	C	B	B	D	C	B

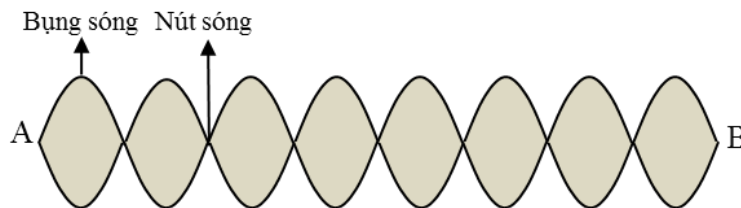
### BÀI 3: SÓNG DỪNG

#### a) Sự phản xạ của sóng

Phản xạ trên vật cản cố định	Phản xạ trên vật cản tự do
 <p>Sóng tới</p> <p>Sóng phản xạ</p> <p>Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ</p>	 <p>Sóng tới</p> <p>Sóng phản xạ</p> <p>Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ</p>

#### b) Sóng dừng

- **Khái niệm:** Là sóng được hình thành do sự giao thoa của 2 sóng ngược chiều (thường là sóng tới và sóng phản xạ), tạo ra các điểm không dao động (điểm nút) và những điểm dao động với biên độ cực đại (điểm bụng).



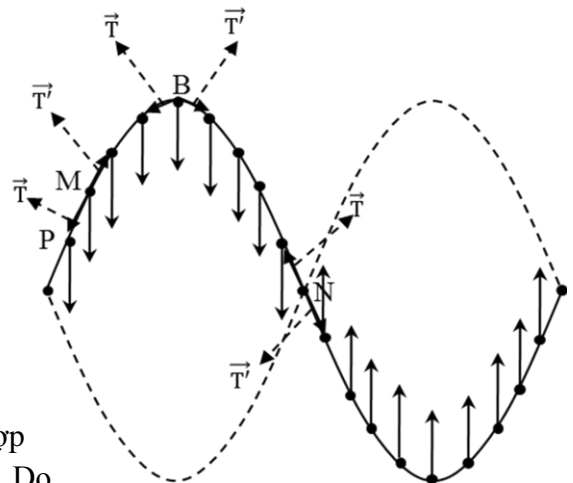
- **Giải thích ý nghĩa của sóng dừng:** Khảo sát nguyên nhân dao động của các phần tử trong một bó sóng.

+ **Tại nút sóng (N):** Lực đàn hồi giữa 2 phần tử bên cạnh tác dụng vào phần tử N luôn đối nhau ( $\vec{T} = -\vec{T}'$ ). Do vậy hợp lực tại điểm N bằng 0, nên N luôn đứng yên.

+ **Tại bụng sóng (B):** Lực đàn hồi giữa 2 phần tử bên cạnh tác dụng vào phần tử B có giá trị bằng nhau ( $T = T'$ ) và tạo ra hợp lực có phương luôn hướng về VTCB của B nên B dao động.

+ **Tại phần tử giữa bụng và nút (M):**

Lực đàn hồi giữa 2 phần tử bên cạnh tác dụng vào phần tử M có độ lớn khác nhau ( $T > T'$ ). Do vậy hợp lực tại M khác 0, hướng về phần tử gần nút hơn (P). Do vậy mà ta xem như điểm P truyền dao động cho M.

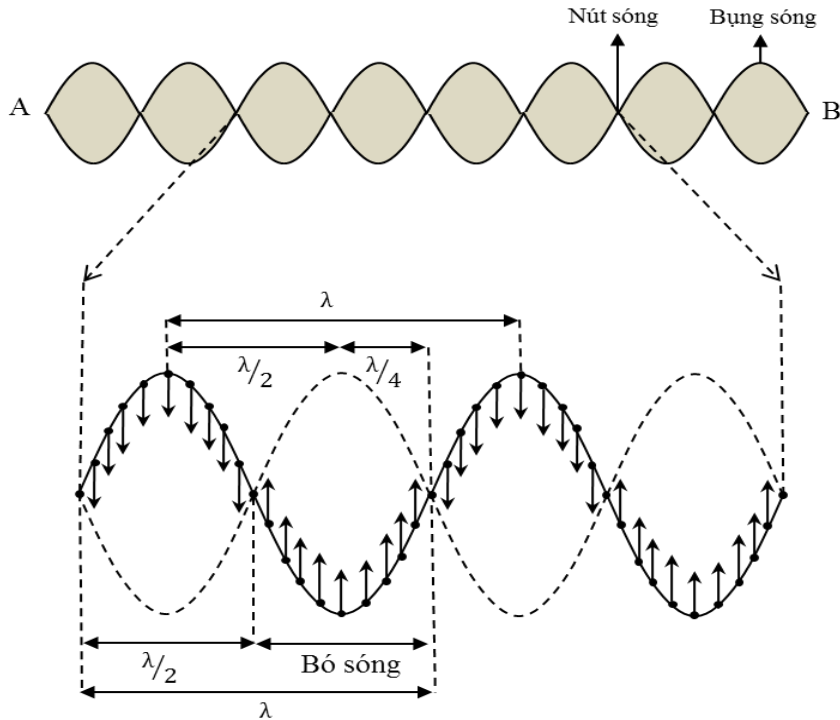




**\* Nhận xét:**

Tại các điểm nút và bụng thì các lực tác dụng lên nó có độ lớn bằng nhau, điều đó có nghĩa là các phần tử bên cạnh không truyền dao động cho nó. Trong khi đó, các phần tử giữa bụng và nút luôn có các lực tác dụng lên nó có độ lớn khác nhau nên ta xem như nó được truyền dao động. Hay nói cách khác, năng lượng không thể truyền qua các nút và các bụng, chỉ truyền trong phạm vi từ nút tới bụng nên mới gọi là sóng dừng.

**- Các tính chất chung của sóng dừng:**



+ **Bụng sóng:** là điểm dao động cực đại có biên độ  $A' = 2A$  ( $A$  là biên độ của nguồn).

$\Rightarrow$  Bề rộng bụng sóng là  $4A$

+ **Nút sóng:** là điểm đứng yên, không dao động.

+ **Bó sóng:** là tập hợp những điểm dao động giữa 2 nút liên tiếp.

+ Các điểm dao động trong 1 bó luôn luôn cùng pha. Các điểm dao động thuộc 2 bó liên tiếp luôn ngược pha.

+ Khoảng cách giữa 2 bụng hoặc 2 nút liên tiếp bằng  $\lambda/2$ .

$\Rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chiều dài của 1 bó bằng } \lambda/2 \\ \text{Khoảng cách giữa bụng và nút gần nhau nhất là } \lambda/4 \end{array} \right.$

+ Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng:  $\Delta t = \frac{1}{2}T$ .

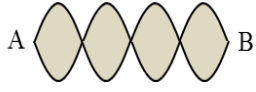
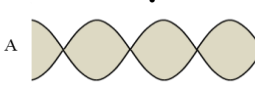
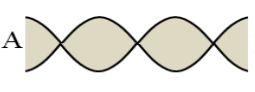
**\* Lưu ý:**

+ Nếu nguồn sóng tạo ra bởi nam châm điện có tần số  $f$  thì tần số của nguồn hoặc của sóng là  $2f$ .

+ Nếu dòng điện có tần số  $f$  chạy qua 1 sợi dây kim loại được đặt giữa 2 cực của nam châm thì sóng dừng được hình thành trên sợi dây cũng có tần số là  $f$ .

+ Nếu đầu sợi dây được nối với âm thoa thì ta xem đầu sợi dây là nút.

- Các tính chất của sóng dừng phụ thuộc vào trạng thái tự do hoặc cố định ở 2 đầu dây có sóng dừng

	Hai đầu cố định 	1 đầu tự do, 1 đầu cố định 	2 đầu tự do 
<b>Điều kiện chiều dài để có sóng dừng</b>	$l = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$ (k là số bó) $\Rightarrow \begin{cases} l_{\min} = \lambda/2 \\ \lambda_{\max} = 2l \end{cases}$	$l = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \quad (k = 0, 1, 2, 3, \dots)$ (k là số bó) $\Rightarrow \begin{cases} l_{\min} = \lambda/4 \\ \lambda_{\max} = 4l \end{cases}$	$l = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$ [(k-1) là số bó] $\Rightarrow \begin{cases} l_{\min} = \lambda/2 \\ \lambda_{\max} = 2l \end{cases}$
<b>Tính chất về tần số</b>	Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow f_k = k \frac{v}{2l}$ + Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây: $f_{\min} = f_1 = \frac{v}{2l}$ + Hai tần số gần nhau nhất tạo ra sóng dừng: $f = f_{k+1} - f_k = f_{\min}$ * Tần số gây ra sóng dừng là bội số nguyên lần của tần số nhỏ nhất $f_k = k f_{\min}$	Ta có: $l = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow f_k = (2k+1) \frac{v}{4l}$ + Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây: $f_{\min} = f_0 = \frac{v}{4l}$ + Hai tần số gần nhau nhất tạo ra sóng dừng: $f = f_{k+1} - f_k = 2f_{\min}$ * Tần số gây ra sóng dừng là bội số nguyên lẻ lần của tần số nhỏ nhất $f_k = (2k+1) f_{\min}$	Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow f_k = k \frac{v}{2l}$ + Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây: $f_{\min} = f_1 = \frac{v}{2l}$ + Hai tần số gần nhau nhất tạo ra sóng dừng: $f = f_{k+1} - f_k = f_{\min}$ * Tần số gây ra sóng dừng là bội số nguyên lần của tần số nhỏ nhất $f_k = k f_{\min}$
<b>Mối liên hệ giữa số bụng, số nút, số bó</b>	+ Số bụng = số bó + Số bó = số nút - 1	+ Số bụng = số bó + 1 + Số bụng = số nút	+ Số bụng = số bó + 2 + Số bụng = số nút + 1

❖ **BÀI TẬP:** Xác định các đại lượng đặc trưng của sóng dừng: số bụng, số bó, số nút, vận tốc, tần số, bước sóng,...

**Phương pháp:**

- Cần xác định sóng dừng ở trạng thái 2 đầu dây như thế nào sau khi đọc xong đề để vận dụng công thức cho đúng.

- Các khoảng cách đặc biệt:

	2 đầu dây cố định	1 đầu cố định, 1 đầu tự do	2 đầu tự do
<b>Khoảng cách từ đầu dây tới bụng bất kì</b>	$d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$	$d = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$	$d = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$
<b>Khoảng cách từ đầu dây tới nút bất kì</b>	$d = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$	$d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$	$d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$



có cùng biên độ bằng  $a$  là 20 cm. Số bụng sóng trên AB là

- A. 4.                                      B. 8.                                      C. 6.                                      D. 10.

**Câu 5:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB với bước sóng 1 cm. Biết  $AB = 4,6$  cm và trung điểm của AB là một nút sóng. Tính số bụng sóng và nút sóng có trên đoạn dây AB, kể cả hai đầu A, B?

- A. 11 bụng, 10 nút      B. 10 bụng, 9 nút      C. 9 bụng, 8 nút      D. 9 bụng, 1 nút

**Câu 6:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi với bước sóng 2,5 cm. Hai điểm A, B trên dây (đầu A là một nút sóng), với  $AB = 22$  cm. Tính số bụng sóng và nút sóng có trên đoạn dây AB?

- A. 18 bụng, 19 nút      B. 19 bụng, 18 nút      C. 17 bụng, 18 nút      D. 18 bụng, 18 nút

**Câu 7:** Một sợi dây AB đàn hồi căng ngang dài  $l = 120$ cm, hai đầu cố định đang có sóng dừng ổn định. Bề rộng của bụng sóng là  $4a$ . Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha có cùng biên độ bằng  $a$  là 20 cm. Số bụng sóng trên AB là

- A. 4.                                      B. 8.                                      C. 6.                                      D. 10.

**Câu 8:** Dây AB dài 40 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết  $BM = 14$  cm. Tổng số bụng sóng trên dây AB là

- A. 9.                                      B. 10.                                      C. 11.                                      D. 12.

**Câu 9:** Dây AB dài 30 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại N cách B khoảng 9 cm là nút thứ 4 (kể từ B). Tổng số nút trên dây AB là

- A. 9.                                      B. 10.                                      C. 11.                                      D. 12.

**Câu 10:** Một dây AB dài 100cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số  $f = 40$ Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là  $v = 20$ m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây là bao nhiêu?

- A. 3 nút, 4 bụng.      B. 5 nút, 4 bụng.      C. 6 nút, 4 bụng.      D. 7 nút, 5 bụng.

**Câu 11:** Một sợi dây mảnh AB dài 1,2m không giãn, đầu B cố định, đầu A dao động với  $f = 100$ Hz và xem như một nút, tốc độ truyền sóng trên dây là 40m/s, biên độ dao động là 1,5cm. Số bụng và bề rộng của một bụng sóng trên dây là :

- A. 7 bụng, 6cm.      B. 6 bụng, 3cm.      C. bụng, 1,5cm      D. 6 bụng, 6cm.

**Câu 12:** Một sợi dây có một đầu bị kẹp chặt, đầu kia buộc vào một nhánh của âm thoa có tần số 600Hz. Âm thoa dao động tạo ra một sóng có 4 bụng. Có tốc độ sóng trên dây là 400 m/s. Chiều dài của dây là:

- A.  $4/3$  m      B. 2 m      C. 1,5 m      D. giá trị khác

**Câu 13:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$ Hz. Vận tốc truyền sóng là 4m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn 21cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây. Hãy tính số bụng và số nút.

- A. 11 và 11      B. 11 và 12      C. 12 và 11      D. Đáp án khác

**Câu 14:** Một dây AB dài 20cm, Điểm B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 20$ Hz. Vận tốc truyền sóng là 1m/s. Định số bụng và số nút quan sát được khi có hiện tượng sóng dừng.

- A. 7 bụng, 8 nút.      B. 8 bụng, 8 nút.  
C. 8 bụng, 9 nút.      D. 8 nút, 9 bụng.

**Câu 15:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 7 nút và 6 bụng.      B. 3 nút và 2 bụng.      C. 9 nút và 8 bụng.      D. 5 nút và 4 bụng.

**Câu 16:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$  Hz. Vận tốc truyền sóng là  $4\text{m/s}$ . Cắt bớt để dây chỉ còn  $21$  cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây. Hãy tính số bụng và số nút?

- A. 11 và 11                      B. 11 và 12                      C. 12 và 11                      D. 12 và 12

**Câu 17:** Trên một sợi dây đàn hồi dài  $1,2$  m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số  $100$  Hz và tốc độ  $80$  m/s. Số bụng sóng trên dây là

- A. 3.                                  B. 5.                                  C. 4.                                  D. 2.

**Câu 18:** Một sợi dây AB dài  $100$  cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số  $40$  Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là  $20$  m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 3 nút và 2 bụng.              B. 7 nút và 6 bụng.              C. 9 nút và 8 bụng.              D. 5 nút và 4 bụng.

**Câu 19:** Dây AB dài  $40$  cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết  $BM = 14$  cm. Tổng số bụng sóng trên dây AB là

- A. 9.                                  B. 10.                                  C. 11.                                  D. 12.

**Câu 20:** Dây AB dài  $30$  cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại N cách B khoảng  $9$  cm là nút thứ 4 (kể từ B). Tổng số nút trên dây AB là

- A. 9.                                  B. 10.                                  C. 11.                                  D. 12.

**Câu 21:** Một dây AB dài  $100$  cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số  $f = 40\text{Hz}$ . Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 20$  m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây là bao nhiêu?

- A. 3 nút, 4 bụng.                  B. 5 nút, 4 bụng.                  C. 6 nút, 4 bụng.                  D. 7 nút, 5 bụng.

**Câu 22:** Sóng dừng trên dây AB có chiều dài  $22$  cm với một đầu B tự do. Tần số dao động của sợi dây là  $f = 50$  Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là  $v = 4$  m/s. Trên dây có

- A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng.                                              B. 5 nút sóng và 6 bụng sóng.  
C. 6 nút sóng và 5 bụng sóng.                                              D. 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

**Câu 23:** Dây AB dài  $15$  cm đầu B cố định. Đầu A là một nguồn dao động hình sin với tần số  $f = 10$  Hz và cũng là một nút. Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 50$  cm/s. Hỏi trên dây có sóng dừng hay không? Nếu có hãy tính số nút và số bụng quan sát được?

- A. Có sóng dừng, số bụng 6, số nút 7.                                      B. không có sóng dừng.  
C. Có sóng dừng, số bụng 7, số nút 6.                                      D. Có sóng dừng, số bụng 6, số nút 6.

**Câu 24:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$  Hz. Tốc độ truyền sóng là  $v = 4$  m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn dài  $21$  cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây, hãy tính số bụng và số nút sóng?

- A. 11 bụng và 11 nút.              B. 11 bụng và 12 nút.              C. 12 bụng và 11 nút.              D. 12 bụng và 12 nút.

**Câu 25:** Một dây AB dài  $20$  cm, điểm B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 20$  Hz. Tốc độ truyền sóng là  $v = 10$  cm/s. Số bụng và số nút quan sát được khi có hiện tượng sóng dừng là

- A. 80 bụng, 81 nút.                  B. 80 bụng, 80 nút.                  C. 81 bụng, 81 nút.                  D. 40 bụng, 41 nút.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	A	A	B	D	A	B	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	A	C	D	A	A	D	B	C
21	22	23	24	25					
B	A	A	A	A					

• **VẬN TỐC, TẦN SỐ, BIÊN ĐỘ, BƯỚC SÓNG, CHIỀU DÀI:**

**Ví dụ 1:** Một dây đàn dài 60cm phát ra âm có tần số 100Hz. Quan sát trên dây đàn ta thấy có 3 bụng sóng. Tính vận tốc truyền sóng trên dây.

- A. 4000cm/s                      B. 4m/s                                      C. 4cm/s                                      D. 40cm/s

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của sóng dừng trên dây:  
Vì hai đầu dây đàn cố định nên:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \text{ Với } k = 3 \text{ bụng sóng}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k} = \frac{2 \times 60}{3} = 40(\text{cm})$$

- Vận tốc truyền sóng trên dây:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 40 \times 100 = 4000(\text{cm/s})$$

**Ví dụ 2:** Một dây cao su một đầu cố định, một đầu gắn âm thoa dao động với tần số f. Dây dài 2m và vận tốc sóng truyền trên dây là 20m/s. Muốn dây rung thành một bó sóng thì f có giá trị là

- A. 5Hz                                      B. 20Hz                                      C. 100Hz                                      D. 25Hz

**Hướng dẫn:**

- Bước sóng của sóng dừng trên dây:  
Vì hai đầu dây cố định nên:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \text{ Với } k = 1 \text{ bụng sóng}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k} = \frac{2 \times 2}{1} = 4(\text{m})$$

- Tần số của sóng:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{4} = 5(\text{Hz})$$

**Ví dụ 3:** Hai sóng hình sin cùng bước sóng  $\lambda$ , cùng biên độ a truyền ngược chiều nhau trên một sợi dây cùng vận tốc 20 cm/s tạo ra sóng dừng. Biết 2 thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,5s. Giá trị bước sóng  $\lambda$  là :

- A. 20 cm.                                      B. 10cm                                      C. 5cm                                      D. 15,5cm

**Hướng dẫn:**

- Chu kỳ dao động:

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng:

$$\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2\Delta t = 1(\text{s})$$

- Bước sóng của sóng trên dây:

$$\lambda = vT = 20 \times 1 = 20(\text{cm})$$

**Ví dụ 4:** Một sợi dây AB dài 57 cm treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh âm thoa thẳng đứng có tần số 50 Hz. Khi có sóng dừng, người ta thấy khoảng cách từ B đến nút thứ 4 là 21 cm.

- a) Tính bước sóng và tốc độ truyền sóng v.  
b) Tính số nút và số bụng trên dây.

**Hướng dẫn:**

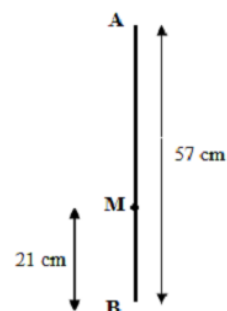
a) Dây AB treo lơ lửng nên đầu B là một bụng sóng. Gọi M là điểm nút thứ tư tính từ B. Khi đó, từ B đến M có tất cả 3 bụng sóng (không tính nửa bụng sóng tại B).

$$\text{Từ đó ta được: } 21 = 3\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow 7\lambda = 84 \rightarrow \lambda = 12 \text{ cm.}$$

→ Tốc độ truyền sóng là  $v = \lambda.f = 12.50 = 600 \text{ cm/s} = 6 \text{ m/s}$ .

b) Áp dụng công thức tính chiều dài dây khi một đầu nút, một đầu bụng ta được:  $l = \frac{k\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow 57 = 6k + 3 \rightarrow k = 9$

Vậy trên dây AB có 9 bụng (không tính nửa bụng tại B) và 10 nút sóng.



**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau 20 cm các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Tìm bước sóng.

- A. 120 cm                      B. 60 cm                      C. 90 cm                      D. 108 cm

**Câu 2:** Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau 20 cm các điểm luôn dao động với biên độ lớn hơn 2,5 cm. Tìm bước sóng.

- A. 120 cm                      B. 60 cm                      C. 90 cm                      D. 108 cm

**Câu 3:** M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại P ngược pha với dao động tại M.  $MN = 2NP = 20 \text{ cm}$ . Tính biên độ tại bụng sóng và bước sóng.

- A. 8 cm, 40 cm                      B. 4 cm, 60 cm                      C. 4 cm, 40 cm                      D. 8 cm, 60 cm

**Câu 4:** Hai sóng hình sin cùng bước sóng  $\lambda$ , cùng biên độ  $a$  truyền ngược chiều nhau trên một sợi dây cùng vận tốc 20 cm/s tạo ra sóng dừng. Biết 2 thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,5 s. Giá trị bước sóng  $\lambda$  là

- A. 20 cm.                      B. 10 cm                      C. 5 cm                      D. 15,5 cm

**Câu 5:** Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau  $x = 20 \text{ cm}$  các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Bước sóng là.

- A. 60 cm                      B. 12 cm                      C. 6 cm                      D. 120 cm

**Câu 6:** Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 6 m/s. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây? (Biết rằng khi có sóng dừng, đầu nối với cần rung là nút sóng)

- A. 10 lần.                      B. 12 lần.                      C. 5 lần.                      D. 4 lần.

**Câu 7:** Một sợi dây AB dài 1,25 m căng ngang, đầu B cố định, đầu A dao động với tần số  $f$ . Người ta đếm được trên dây có ba nút sóng, kể cả hai nút ở hai đầu A, B. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Tần số sóng bằng

- A. 8 Hz.                      B. 16 Hz.                      C. 12 Hz.                      D. 24 Hz.

**Câu 8:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số  $f$  và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

- A. 95 Hz.                      B. 85 Hz.                      C. 80 Hz.                      D. 90 Hz.

**Câu 9:** Một sợi dây đàn hồi dài 100 cm, có hai đầu A, B cố định. Một sóng truyền với tốc độ trên dây là 25 m/s, trên dây đếm được 3 nút sóng, không kể 2 nút A, B. Tần số dao động trên dây là

- A. 50 Hz.                      B. 100 Hz.                      C. 25 Hz.                      D. 20 Hz.

**Câu 10:** Một sợi dây mảnh AB không dẫn, được căng ngang có chiều dài  $\ell = 1,2$  m, đầu B cố định, đầu A dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 1,5\cos(200\pi t)$  cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là 40 m/s. Coi biên độ lan truyền không đổi. Vận tốc dao động cực đại của một bụng sóng bằng

- A. 18,84 m/s.                      B. 18,84 cm/s.                      C. 9,42 m/s.                      D. 9,42 cm/s.

**Câu 11:** Một sợi dây mảnh AB không dẫn, được căng ngang có chiều dài  $\ell = 1,2$  m, đầu B cố định, đầu A dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 1,5\cos(200\pi t)$  cm. Trên dây có sóng dừng, bề rộng một bụng sóng là

- A. 1,5 cm.                      B. 3 cm.                      C. 6 cm.                      D. 4,5 cm.

**Câu 12:** Một dây đàn chiều dài  $\lambda$ , biết tốc độ truyền sóng ngang theo dây đàn bằng  $v$ . Tần số của âm cơ bản do dây đàn phát ra bằng

- A.  $\frac{v}{\ell}$                       B.  $\frac{v}{2\ell}$                       C.  $\frac{2v}{\ell}$                       D.  $\frac{v}{4\ell}$

**Câu 13:** Một sợi dây dài  $l = 2$  m, hai đầu cố định. Người ta kích để có sóng dừng xuất hiện trên dây. Bước sóng dài nhất bằng

- A. 1 m.                      B. 2 m.                      C. 4 m.                      D. 0,5 m.

**Câu 14:** Một sợi dây cao su dài 3 m, một đầu cố định, đầu kia cho dao động với tần số 2Hz. Khi đó trên dây có sóng dừng với 5 nút sóng, kể cả hai nút ở hai đầu dây. Biết lực căng dây là 0,36 N

và tốc độ truyền sóng trên dây liên hệ với lực căng dây bởi công thức  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ; với  $\mu$ : khối lượng

dây trên một đơn vị chiều dài. Khối lượng của dây là

- A. 40 g.                      B. 18,75 g.                      C. 120 g.                      D. 6,25 g.

**Câu 15:** Một sợi dây dài 5 m có khối lượng 300 g được căng ngang bằng một lực 2,16 N. Tốc độ truyền trên dây có giá trị là

- A. 3 m/s.                      B. 0,6 m/s.                      C. 6 m/s.                      D. 0,3 m/s.

**Câu 16:** Một đoạn dây dài 60 cm có khối lượng 6 g, một đầu gắn vào cần rung, đầu kia treo trên một đĩa cân rồi vắt qua một ròng rọc, dây bị căng với một lực  $F_C = 2,25$  N. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 1,5 m/s.                      B. 15 m/s.                      C. 22,5 m/s.                      D. 2,25 m/s.

**Câu 17:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây đó bằng:

- A. 7,5 m/s                      B. 300 m/s                      C. 225 m/s                      D. 75 m/s

**Câu 18:** Một sợi dây dài  $l = 1,2$  m có sóng dừng với 2 tần số liên tiếp là 40 Hz và 60 Hz. Xác định tốc độ truyền sóng trên dây?

- A. 48 m/s                      B. 24 m/s                      C. 32 m/s                      D. 60 m/s

**Câu 19:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 80 cm. Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là  $f_1 = 70$  Hz và  $f_2 = 84$  Hz. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây. Biết tốc độ truyền sóng trên dây không đổi.

- A. 11,2 m/s                      B. 22,4 m/s                      C. 26,9 m/s                      D. 18,7 m/s

**Câu 20:** Một nam châm có dòng điện xoay chiều tần số 50 Hz đi qua. Đặt nam châm điện phía trên một dây thép AB căng ngang với hai đầu cố định, chiều dài sợi dây 60 cm. Ta thấy trên dây có sóng dừng với 2 bó sóng. Tính vận tốc sóng truyền trên dây?



- A. 60 m/s                      B. 60 cm/s                      C. 6 m/s                      D. 6 cm/s

**Câu 21:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB (hai đầu cố định), tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số là 30 Hz thì trên dây có 7 bụng sóng. Hỏi phải thay đổi tần số bằng bao nhiêu để trên dây có 8 bụng sóng?

- A.  $f = 42$  Hz.                      B.  $f = 63$  Hz.                      C.  $f = 28$  Hz.                      D.  $f = 54$  Hz.

**Câu 22:** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 16 m/s.                      B. 4 m/s.                      C. 12 m/s.                      D. 8 m/s.

**Câu 23:** Trên một sợi dây có sóng dừng với biên độ điểm bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M và N trên dây có cùng biên độ dao động 2,5 cm, cách nhau 20 cm các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Bước sóng trên dây là

- A. 120 cm                      B. 80 cm                      C. 60 cm                      D. 40 cm

**Câu 24:** Một sợi dây đàn hồi có chiều dài lớn nhất là  $l_0 = 1,2$  m một đầu gắn vào một cần rung với tần số 100 Hz một đầu thả lỏng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 12 m/s. Khi thay đổi chiều dài của dây từ  $l_0$  đến  $l = 24$  cm thì có thể tạo ra được nhiều nhất bao nhiêu lần sóng dừng có số bụng sóng khác nhau là

- A. 34 lần.                      B. 17 lần.                      C. 16 lần.                      D. 32 lần.

**Câu 25:** Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần rung tạo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 8 m/s. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây?

- A. 8 lần.                      B. 7 lần.                      C. 15 lần.                      D. 14 lần.

**Câu 26:** Một sợi dây đàn hồi được treo thẳng đứng vào một điểm cố định, đầu dưới của dây để tự do. Người ta tạo sóng dừng trên dây với tần số bé nhất là  $f_1$ . Để có sóng dừng trên dây phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị  $f_2$ . Tỉ số  $f_2/f_1$  là:

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

**Câu 27:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 80 cm. Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là  $f_1 = 48$  Hz và  $f_2 = 60$  Hz. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây. Biết tốc độ truyền sóng trên dây không đổi.

- A. 19,2 m/s                      B. 22,4 m/s                      C. 16,9 m/s                      D. 18,7 m/s

**Câu 28:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB (hai đầu cố định), tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số là 30 Hz thì trên dây có 9 bụng sóng. Hỏi phải thay đổi tần số bằng bao nhiêu để trên dây có 8 bụng sóng?

- A.  $f = 30$  Hz.                      B.  $f = 63$  Hz.                      C.  $f = 28$  Hz.                      D.  $f = 54$  Hz.

**Câu 29:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB (hai đầu cố định), tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số là 30 Hz thì trên dây có 6 bụng sóng. Hỏi phải thay đổi tần số bằng bao nhiêu để trên dây có 8 bụng sóng?

- A.  $f = 30$  Hz.                      B.  $f = 36$  Hz.                      C.  $f = 28$  Hz.                      D.  $f = 54$  Hz.

**Câu 30:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB (một đầu cố định, một đầu tự do), chiều dài dây là 2 m, tần số sóng dừng là 50 Hz. Tính tốc độ truyền sóng trên dây, biết tốc độ đó Trong khoảng 75 m/s đến 85 m/s

- A. 78 cm/s                      B. 82 cm/s                      C. 84 cm/s                      D. 80 cm/s

**Câu 31:** Một sợi dây đàn hồi dài 100 m căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với  $AC = 5$  cm. Biết biên độ dao động của phần tử tại C là 2 cm. Xác định biên độ dao động của điểm bụng và số nút có trên dây (không tính hai đầu dây).

- A. 2 cm; 9 nút.      B. 2 cm; 7 nút.      C. 4 cm; 9 nút.      D. 4 cm; 3 nút.

**Câu 32:** M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4cm, dao động tại P ngược pha với dao động tại M.  $MN = 2NP = 20$  cm. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,04s sợi dây lại có dạng một đoạn thẳng. Tính tốc độ dao động tại điểm bụng khi sợi dây có dạng một đoạn thẳng, cho  $\pi = 3.1416$ .

- A. 6,28 m/s      B. 62,8 cm/s      C. 125,7 cm/s      D. 3,14 m/s

**Câu 33:** Thí nghiệm sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định và chiều dài 36cm, người ta thấy có 6 điểm trên dây dao động với biên độ cực đại. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần dây duỗi thẳng là 0,25 s. Khoảng cách từ bụng sóng đến điểm gần nó nhất có biên độ bằng nửa biên độ của bụng sóng là

- A. 4 cm      B. 2 cm      C. 3 cm      D. 1 cm

**Câu 34:** Sóng dừng tạo trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài  $l$ . Người ta thấy trên dây có những điểm dao động cách nhau  $l_1$  thì dao động với biên độ 4 cm, người ta lại thấy những điểm cứ cách nhau một khoảng  $l_2$  ( $l_2 > l_1$ ) thì các điểm đó có cùng biên độ  $a$ . Giá trị của  $a$  là:

- A. 42 cm      B. 4 cm      C. 22 cm      D. 2 cm

**Câu 35:** Cho sóng cơ ổn định, truyền trên một sợi dây rất dài từ một đầu dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 2,4 m/s, tần số sóng là 20 Hz, biên độ sóng là 4 mm. Hai điểm M và N trên dây cách nhau 37 cm. Sóng truyền từ M tới N. Tại thời điểm  $t$ , sóng tại M có li độ  $-2$  mm và đang đi về vị trí cân bằng, Vận tốc sóng tại N ở thời điểm  $(t - 1,1125)$  s là

- A.  $-8\pi\sqrt{3}$  cm/s.      B.  $80\pi\sqrt{3}$  mm/s      C. 8 cm/s      D.  $16\pi$  cm/s

**Câu 36:** Sóng dừng trên dây nằm ngang. Trong cùng bó sóng, A là nút, B là bụng, C là trung điểm AB. Biết  $CB = 4$  cm. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần C và B có cùng li độ là 0,13 s. Tính vận tốc truyền sóng trên dây.

- A. 1,23 m/s      B. 2,46 m/s      C. 3,24 m/s      D. 0,98 m/s

**Câu 37:** Sóng dừng xuất hiện trên sợi dây với tần số  $f = 5$  Hz. Gọi thứ tự các điểm thuộc dây lần lượt là O, M, N, P sao cho O là điểm nút, P là điểm bụng sóng gần O nhất (M, N thuộc đoạn OP). Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp để giá trị li độ của điểm P bằng biên độ dao động của điểm M, N lần lượt là  $1/20$  và  $1/15$ s. Biết khoảng cách giữa 2 điểm M, N là 0,2 cm. Bước sóng của sợi dây là:

- A. 5,6 cm      B. 4,8 cm      C. 1,2 cm      D. 2,4 cm

**Câu 38:** Một sợi dây AB dài 2m căng ngang có 2 đầu cố định. Ta thấy khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất dao động với biên độ bằng  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  lần biên độ điểm bụng thì cách nhau  $1/4$  (m). Số bó sóng tạo được trên dây là

- A. 7.      B. 4.      C. 2.      D. 6.

**Câu 39:** M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 3 cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại P. Biết  $MN = 2NP = 40$  cm và tần số góc dao động của sóng là 40 rad/s. Tính tốc độ dao động của điểm bụng khi dây có dạng một đoạn thẳng.

- A. 40 cm/s      B. 60 cm/s      C. 80 cm/s      D. 40 3 cm/s

**Câu 40:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Khoảng thời gian giữa hai

lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,1 s tốc độ truyền sóng trên dây là 3 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên sợi dây dao động cùng pha và có biên độ dao động bằng một nửa biên độ của bụng sóng là

**A. 20 cm**

**B. 30 cm**

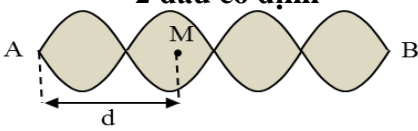
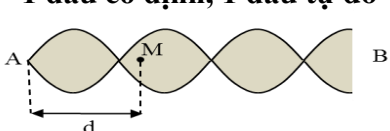
**C. 10 cm**

**D. 8 cm**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	A	A	D	A	B	B	A	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	C	C	C	B	D	A	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	A	C	A	D	A	D	B	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	A	B	A	A	A	B	C	A	A

**c) Phương trình sóng dừng**

Xét sợi dây có chiều dài  $l$

<p style="text-align: center;"><b>2 đầu cố định</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>1 đầu cố định, 1 đầu tự do</b></p> 
<p>- Phương trình sóng tại A: <math>u_A = A \cos(\omega t + \varphi)</math></p> <p>- Phương trình sóng từ A truyền tới B: <math>u_{AB} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng phản xạ tại B: <math>u_B = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda} - \pi\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng truyền từ A tới M: <math>u_{AM} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng truyền từ B đến M: <math>u_{BM} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi(2l-d)}{\lambda} - \pi\right)</math></p> <p>⇒ Phương trình sóng tổng hợp tại M: <math>u_M = u_{AM} + u_{BM}</math> <math>= 2A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right)</math></p> <p>⇒ Biên độ sóng tại M: <math>A' = 2A \left  \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right </math></p> <p>Trong đó: <math>x = d - l</math>, hoặc có thể hiểu là khoảng cách nhỏ nhất từ điểm nút tới điểm cần xét</p>	<p>- Phương trình sóng tại A: <math>u_A = A \cos(\omega t + \varphi)</math></p> <p>- Phương trình sóng từ A truyền tới B: <math>u_{AB} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng phản xạ tại B: <math>u_B = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng truyền từ A tới M: <math>u_{AM} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)</math></p> <p>- Phương trình sóng truyền từ B đến M: <math>u_{BM} = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi(2l-d)}{\lambda}\right)</math></p> <p>⇒ Phương trình sóng tổng hợp tại M: <math>u_M = u_{AM} + u_{BM}</math> <math>= 2A \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)</math></p> <p>⇒ Biên độ sóng tại M: <math>A' = 2A \left  \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right </math></p> <p>Trong đó: <math>x = d - l</math>, hoặc có thể hiểu là khoảng cách nhỏ nhất từ bụng tới điểm cần xét</p>
<p>* Lưu ý: <b>Phương trình sóng khi 2 đầu dây tự do thì giống như 1 trường hợp 1 đầu tự do</b></p>	

**❖ BÀI TẬP: Các bài toán liên quan đến phương trình sóng dừng**

**Phương pháp:**

- Khi tính biên độ tại 1 điểm cách đầu cố định hoặc cách điểm nút gần nhất, ta dùng công thức:

$$A' = 2A \left| \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right|$$

- Khi tính biên độ tại 1 điểm cách đầu tự do hoặc cách bụng gần nhất, ta dùng công thức:

$$A' = 2A \left| \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right|$$

- Ngoài các điểm nút và bụng thì những điểm có biên độ  $A' = \sqrt{2}A$  luôn cách đều nhau và khoảng cách giữa 2 điểm có biên độ  $A' = \sqrt{2}A$  liên tiếp là  $\frac{\lambda}{4}$ .
- Độ lệch pha giữa 2 điểm bất kì trong sóng cơ tương đương với độ lệch khoảng cách lần bước sóng trong sóng dừng ( $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$ ). Do vậy ta có thể áp dụng giản đồ pha như của sóng cơ đối với sóng dừng.

❖ BÀI TẬP

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Tạo sóng ngang trên một sợi dây AB = 0,3 m căng nằm ngang, với chu kì 0,02 s, biên độ 2 mm. Tốc độ truyền sóng trên dây là 1,5 m/s. Sóng lan truyền từ đầu A cố định đến đầu B cố định rồi phản xạ về A. Chọn sóng tới B có dạng  $u_B = A\cos\omega t$ . Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M cách B một khoảng 0,5 cm là

- A.  $u = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \pi/2)$  mm                      B.  $u = 2\cos 100\pi t$ (mm)  
 C.  $u = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t)$  mm                                      D.  $u = 2\cos(100\pi t - \pi/2)$  cm.

**Hướng dẫn:**

- Tần số góc:  

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi \text{ (rad)}$$
- Bước sóng:  

$$\lambda = vT = 1,5 \times 0,02 = 0,03 \text{ (m)} = 3 \text{ (cm)}$$
- Phương trình sóng tới tại B:  

$$u_B = A \cos(\omega t) = 2 \cos(100\pi t) \text{ (mm)}$$
- Phương trình sóng tới tại M:  

$$u_M = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{\lambda} MB\right) = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (mm)}$$
- Phương trình sóng phản xạ tại B:  
 Do B cố định nên sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau.  

$$u_B' = 2 \cos(100\pi t + \pi) \text{ (mm)}$$
- Phương trình sóng phản xạ tại M:  

$$u_M' = 2 \cos\left(100\pi t + \pi - \frac{2\pi}{\lambda} MB\right) = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ (mm)}$$
- Phương trình sóng tổng hợp tại M:  

$$u = u_M + u_M' = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) + 2 \cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Một sóng dừng trên một sợi dây được mô tả bởi phương trình  $u = 4\cos\left(\frac{\pi x}{4} + \frac{\pi}{2}\right)\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$  cm, Trong đó x đo bằng cm và t đo bằng giây. Tốc độ truyền sóng dọc theo dây là

- A. 80 cm/s.                      B. 40 cm/s.                      C. 60 cm/s.                      D. 20 cm/s.

**Câu 2:** Sóng truyền trên một sợi dây. Ở đầu dây cố định pha của sóng tới và của sóng phản xạ chênh lệch nhau một lượng bằng bao nhiêu?

- A.  $2k\pi$ .                      B.  $\frac{3\pi}{2} + 2k\pi$ .                      C.  $(2k + 1)\pi$ .                      D.  $\frac{\pi}{2} + 2k\pi$ .

**Câu 3:** Một sóng dừng trên một sợi dây có dạng  $u = 2\sin(\frac{\pi}{4}x)\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})$  (cm), trong đó  $u$  là li độ tại thời điểm  $t$  của một phần tử  $M$  trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc  $O$  một khoảng  $x$  ( $x$  đo bằng cm,  $t$  đo bằng giây). Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 80 cm/s.                      B. 60 cm/s.                      C. 40 cm/s.                      D. 20 cm/s.

**Câu 4:** Một sợi dây mảnh AB không dẫn dài 60 cm, sóng dừng trên sợi dây có dạng  $u = 3\sqrt{2}\sin(5\pi x)\cos(100\pi t)$  cm Trong đó  $u$  là li độ dao động tại thời điểm  $t$  của một phần tử trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc tọa độ một khoảng  $x$  (m), cho biết bước sóng 40 cm. Các điểm dao động với biên độ 3 cm trên dây cách nút sóng gần nó nhất là

- A. 10 cm.                      B. 5 cm.                      C. 15 cm.                      D. 20 cm.

**Câu 5:** Một sóng dừng trên một sợi dây có dạng  $u = 40\sin(2,5\pi x)\cos(\omega t)$  (mm), trong đó  $u$  là li độ tại thời điểm  $t$  của một điểm  $M$  trên sợi dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc tọa độ  $O$  đoạn  $x$  ( $x$  tính bằng mét,  $t$  đo bằng s). Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để một chất điểm trên bụng sóng có độ lớn li độ bằng biên độ của điểm  $N$  cách nút sóng 10cm là 0,125s. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây là:

- A. 320cm/s                      B. 160cm/s                      C. 80cm/s                      D. 100cm/s

**Câu 6:** Một dây đàn hồi AB đầu A được rung nhờ một dụng cụ để tạo thành sóng dừng trên dây, biết Phương trình dao động tại đầu A là  $u_A = a\cos 100\pi t$ . Quan sát sóng dừng trên sợi dây ta thấy trên dây có những điểm không phải là điểm bụng dao động với biên độ  $b$  ( $b \neq 0$ ) cách đều nhau và cách nhau khoảng 1m. Giá trị của  $b$  và tốc truyền sóng trên sợi dây lần lượt là:

- A.  $a\sqrt{2}$ ;  $v = 200\text{m/s}$ .    B.  $a\sqrt{3}$ ;  $v = 150\text{m/s}$ .    C.  $a$ ;  $v = 300\text{m/s}$ .    D.  $a\sqrt{2}$ ;  $v = 100\text{m/s}$ .

1	2	3	4	5	6				
A	C	A	B	B	A				

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP SÓNG DỪNG

**Câu 1:** Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

- A. độ dài của dây.  
 B. một nửa độ dài của dây.  
 C. khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp.  
 D. hai lần khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp.

**Câu 2:** Sóng phản xạ

- A. luôn bị đổi dấu.  
 B. luôn luôn không bị đổi dấu.  
 C. bị đổi dấu khi phản xạ trên một vật cản cố định.  
 D. bị đổi dấu khi phản xạ trên một vật cản di động.

**Câu 3:** Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

- A. độ dài của dây.  
 B. một nửa độ dài của dây.  
 C. khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.  
 D. hai lần khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.

**Câu 4:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp



A.  $v = 15 \text{ m/s}$ .      B.  $v = 28 \text{ m/s}$ .      C.  $v = 25 \text{ m/s}$ .      D.  $v = 20 \text{ m/s}$ .

**Câu 17:** Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số của sóng truyền trên dây bằng 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là

A.  $v = 50 \text{ m/s}$ .      B.  $v = 100 \text{ m/s}$ .      C.  $v = 25 \text{ m/s}$ .      D.  $v = 75 \text{ m/s}$ .

**Câu 18:** Trên một sợi dây dài 2 m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A.  $v = 60 \text{ m/s}$ .      B.  $v = 80 \text{ m/s}$ .      C.  $v = 40 \text{ m/s}$ .      D.  $v = 100 \text{ m/s}$ .

**Câu 19:** Một sợi dây đàn hồi dài 100 cm, có hai đầu A, B cố định. Một sóng truyền với tần số 50 Hz, trên dây đếm được năm nút sóng, kể cả hai nút A, B. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A.  $v = 30 \text{ m/s}$ .      B.  $v = 25 \text{ m/s}$ .      C.  $v = 20 \text{ m/s}$ .      D.  $v = 15 \text{ m/s}$ .

**Câu 20:** Dây đàn chiều dài 80 cm phát ra âm có tần số 12 Hz quan sát dây đàn thấy 3 nút và 2 bụng. Vận tốc truyền sóng trên dây đàn là

A.  $v = 1,6 \text{ m/s}$ .      B.  $v = 7,68 \text{ m/s}$ .      C.  $v = 5,48 \text{ m/s}$ .      D.  $v = 9,6 \text{ m/s}$ .

**Câu 21:** Một dây AB dài 90 cm có đầu B thả tự do. Tạo ở đầu A một dao động điều hoà ngang có tần số  $f = 100 \text{ Hz}$  ta có sóng dừng, trên dây có 4 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây có giá trị là

A. 60 m/s.      B. 50 m/s.      C. 35 m/s.      D. 40 m/s.

**Câu 22:** Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 50 m/s.      B. 2 cm/s.      C. 10 m/s.      D. 2,5 cm/s.

**Câu 23:** Tốc độ truyền sóng trên một sợi dây là  $v = 40 \text{ m/s}$ , hai đầu dây cố định. Khi tần số sóng trên dây là 200 Hz, trên dây hình thành sóng dừng với 10 bụng sóng. Hãy chỉ ra tần số nào cho dưới đây cũng tạo ra sóng dừng trên dây?

A.  $f = 90 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 70 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 60 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 110 \text{ Hz}$ .

**Câu 24:** Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB thì thấy trên dây có 7 nút (kể cả 2 nút ở 2 đầu AB), biết tần số sóng là 42 Hz. Cũng với dây AB và tốc độ truyền sóng như trên, muốn trên dây có 5 nút (tính cả 2 đầu AB) thì tần số sóng có giá trị là

A.  $f = 30 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 63 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 28 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 58,8 \text{ Hz}$ .

**Câu 25:** Sợi dây  $OB = 21 \text{ cm}$  với đầu B tự do. Gây ra tại O một dao động ngang có tần số  $f$ . Tốc độ truyền sóng là  $v = 2,8 \text{ m/s}$ . Sóng dừng trên dây có 8 bụng sóng thì tần số dao động là

A.  $f = 40 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 50 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 60 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 20 \text{ Hz}$ .

**Câu 26:** Sợi dây  $AB = 21 \text{ cm}$  với đầu B tự do gây ra tại A một dao động ngang có tần số  $f$ . Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 4 \text{ m/s}$ , muốn có 8 bụng sóng thì tần số dao động phải là bao nhiêu?

A.  $f = 71,4 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 7,14 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 714 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 74,1 \text{ Hz}$ .

**Câu 27:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là

A.  $f = 50 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 125 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 75 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 100 \text{ Hz}$ .

**Câu 28:** Một sợi dây đàn hồi AB được dùng để tạo sóng dừng trên dây với đầu A cố định, đầu B tự do. Biết chiều dài dây là  $\ell = 20 \text{ cm}$ , tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s, và trên dây có 5 bụng sóng. Tần số sóng có giá trị là

A.  $f = 45 \text{ Hz}$ .      B.  $f = 50 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 90 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 130 \text{ Hz}$ .



**Câu 29:** Một dây AB hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số  $f$  thì trên dây có 4 bó sóng. Khi tần số tăng thêm 10 Hz thì trên dây có 5 bó sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Chiều dài và tần số rung của dây có giá trị là

A.  $\ell = 50$  cm,  $f = 40$  Hz. B.  $\ell = 40$  cm,  $f = 50$  Hz.

C.  $\ell = 5$  cm,  $f = 50$  Hz. D.  $\ell = 50$  cm,  $f = 50$  Hz.

**Câu 30:** Một ống sáo có một đầu kín, một đầu hở dài 68 cm. Hơi ống sáo có khả năng cộng hưởng những âm có tần số nào sau đây, biết tốc độ âm trong không khí  $v = 340$  m/s.

A.  $f = 125$  Hz,  $f = 375$  Hz. B.  $f = 75$  Hz,  $f = 15$  Hz.

C.  $f = 150$  Hz,  $f = 300$  Hz. D.  $f = 30$  Hz,  $f = 100$  Hz.

**Câu 31:** Một dây AB dài 1,80 m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như một nút. Tính giá trị của bước sóng và tốc độ truyền sóng trên dây AB?

A.  $\lambda = 0,3$  m;  $v = 30$  m/s. B.  $\lambda = 0,3$  m;  $v = 60$  m/s.

C.  $\lambda = 0,6$  m;  $v = 60$  m/s. D.  $\lambda = 1,2$  m;  $v = 120$  m/s.

**Câu 32:** Một dây AB hai đầu cố định  $AB = 50$  cm, tốc độ truyền sóng trên dây  $v = 1$  m/s, tần số rung trên dây  $f = 100$  Hz. Điểm M cách A một đoạn 3,5 cm là nút sóng hay bụng sóng thứ mấy (kể từ A)?

A. nút sóng thứ 8 B. bụng sóng thứ 8. C. nút sóng thứ 7 D. bụng sóng thứ 7.

**Câu 33:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số  $f$  và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

A. 95 Hz B. 85 Hz C. 80 Hz D. 90 Hz.

**Câu 34:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số  $f = 85$  Hz. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 12 cm/s B. 24 m/s C. 24 cm/s D. 12 m/s.

**Câu 35:** Một sợi dây AB có chiều dài 60 cm được căng ngang, khi sợi dây dao động với tần số 100 Hz thì trên dây có sóng dừng và trong khoảng giữa A, B có 2 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 40 cm/s B. 20 m/s C. 40 m/s D. 4 m/s.

**Câu 36:** Một sợi dây AB treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa có tần số  $f$ . Sóng dừng trên dây, người ta thấy khoảng cách từ B đến nút dao động thứ 3 (kể từ B) là 5 cm. Bước sóng có giá trị là

A.  $\lambda = 4$  cm. B.  $\lambda = 5$  cm. C.  $\lambda = 8$  cm. D.  $\lambda = 10$  cm.

**Câu 37:** Dây AB dài 40 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết  $BM = 14$  cm. Tổng số bụng sóng trên dây AB là

A. 9. B. 10. C. 11. D. 12.

**Câu 38:** Dây AB dài 30 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại N cách B khoảng 9 cm là nút thứ 4 (kể từ B). Tổng số nút trên dây AB là

A. 9. B. 10. C. 11. D. 12.

**Câu 39:** Một dây AB dài 100 cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số  $f = 40$ Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 20$  m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây là bao nhiêu?

A. 3 nút, 4 bụng. B. 5 nút, 4 bụng. C. 6 nút, 4 bụng. D. 7 nút, 5 bụng.

**Câu 40:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$

Hz. Tốc độ truyền sóng là  $v = 4 \text{ m/s}$ . Cắt bớt để dây chỉ còn dài 21 cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây, hãy tính số bụng và số nút sóng?

A. 11 bụng và 11 nút. B. 11 bụng và 12 nút. C. 12 bụng và 11 nút. D. 12 bụng và 12 nút.

**Câu 41:** Một dây AB dài 20 cm, điểm B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$ . Tốc độ truyền sóng là  $v = 10 \text{ cm/s}$ . Số bụng và số nút quan sát được khi có hiện tượng sóng dừng là

A. 80 bụng, 81 nút. B. 80 bụng, 80 nút. C. 81 bụng, 81 nút. D. 40 bụng, 41 nút.

**Câu 42:** Trên một sợi dây dài 1,5 m, có sóng dừng được tạo ra, ngoài 2 đầu dây người ta thấy trên dây còn có 4 điểm không dao động. Biết tốc độ truyền sóng trên sợi dây là 45 m/s. Tần số sóng bằng

A. 45 Hz. B. 60 Hz. C. 75 Hz. D. 90 Hz.

**Câu 43:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số  $f = 85 \text{ Hz}$ . Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 12 cm/s. B. 24 m/s. C. 24 cm/s. D. 12 m/s.

**Câu 44:** Một sợi dây dài 120 cm đầu B cố định. Đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động với tần số 40 Hz. Biết tốc độ truyền sóng  $v = 32 \text{ m/s}$ , đầu A nằm tại một nút sóng dừng. Số nút sóng dừng trên dây là

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

**Câu 45:** Một dây thép AB dài 120 cm căng ngang. Nam châm điện đặt phía trên dây thép. Cho dòng điện xoay chiều tần số  $f = 50 \text{ Hz}$  qua nam châm, ta thấy trên dây có sóng dừng với 4 múi sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 30 m/s. B. 60 cm/s. C. 60 m/s. D. 6 m/s.

**Câu 46:** Một dây thép AB dài 60 cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số  $f' = 50 \text{ Hz}$ . Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây này là

A. 18 m/s. B. 20 m/s. C. 24 m/s. D. 28 m/s.

**Câu 47:** Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm thì trên dây có

A. 5 bụng, 5 nút. B. 6 bụng, 5 nút. C. 6 bụng, 6 nút. D. 5 bụng, 6 nút.

**Câu 48:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định, nếu tăng tần số  $f$  thêm 30 Hz thì số nút tăng thêm 5 nút. Tính tốc độ truyền sóng trên dây?

A. 18 m/s B. 30 m/s C. 24 m/s D. 32 m/s

**Câu 49:** M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ  $a$  cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết  $MN = 2NP = 20 \text{ cm}$ . Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,04 s sợi dây có dạng một đoạn thẳng và biên độ tại bụng là 10 cm. Tính  $a$  và tốc độ truyền sóng.

A. 5 cm, 40 m/s B. 10 cm, 60 m/s C. 8 cm, 6,4 m/s D. 5 cm, 7,5 m/s

**Câu 50:** M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có bước sóng 60 cm,  $MN = 3NP = 30 \text{ cm}$  và N là bụng sóng. Khi vận tốc dao động tại P là  $\sqrt{3} \text{ cm/s}$  thì vận tốc tại M là

A. 2 cm/s B. -2 cm/s C.  $\frac{2}{\sqrt{3}} \text{ cm/s}$  D. 1,3 cm/s

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	C	A	D	D	B	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	D	C	C	D	D	A	D	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	C	C	C	B	A	A	A	A	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	B	B	C	A	B	C	B	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	C	B	B	C	C	C	B	D	B

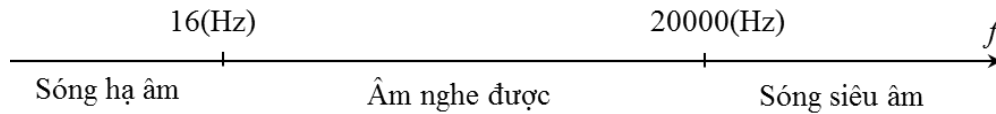
## BÀI 4: SÓNG ÂM

a) **Khái niệm:** Sóng âm là những sóng cơ truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

Tần số sóng âm gọi là tần số âm.

b) **Nguồn âm:** Một vật dao động phát ra âm là nguồn âm

c) **Các loại âm:**



<b>Âm nghe được (âm thanh):</b>	Có tần số từ 16 tới 20 000 (Hz).
<b>Sóng hạ âm</b>	Có tần số nhỏ hơn 16 (Hz), tai người không thể nghe được.
<b>Sóng siêu âm</b>	Có tần số lớn hơn 20 000 (Hz), tai người không thể nghe được.
<b>Nhạc âm</b>	Là những âm có tần số xác định.
<b>Tạp âm</b>	Là những âm có tần số không xác định.

d) **Sự truyền âm:**

- Sóng âm truyền trong môi trường vật chất: rắn, lỏng, khí. Sóng âm không truyền được trong chân không.

- Sóng âm trong chất khí, lỏng là sóng dọc. Trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng dọc và sóng ngang.

- Trong cùng một môi trường, sóng âm có vận tốc xác định. Vận tốc sóng âm trong chất rắn là lớn nhất và trong chất khí là nhỏ nhất.

e) **Các đặc trưng vật lý của âm:** Gồm tần số, cường độ âm, mức cường độ âm và đồ thị dao động âm.

- **Tần số:** Là 1 trong những đại lượng vật lý đặc trưng, quan trọng nhất. Tần số của 1 âm không bao giờ thay đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

- **Cường độ âm:**

Là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng (E) mà sóng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong 1 đơn vị thời gian.

$$I = \frac{E}{t.S} = \frac{P}{S} \left( \frac{W}{m^2} \right) \text{ (P là công suất của nguồn âm, } S = 4\pi r^2 \text{)}.$$

Vì sóng lan truyền trong không gian nên năng lượng giảm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách tới nguồn (r):

$$E = \frac{E_0}{4\pi r^2} \text{ (} E_0 \text{ là năng lượng của nguồn).}$$

- **Mức cường độ âm:**

$$L_B = \log \frac{I}{I_0} \text{ hoặc } L_{dB} = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Trong đó:  $I_0 = 10^{-12} \left( \frac{W}{m^2} \right)$  là cường độ âm chuẩn của tần số âm  $f = 1000$  (Hz)

\* **Lưu ý:**

+ Ta thường dùng dB hơn B ( $1B = 10dB$ )

+  $I_0 = 10^{-12} \left( \frac{W}{m^2} \right)$  được lấy làm cường độ âm chuẩn cho mọi âm có tần số khác nhau.

+ Tai người cảm nhận được âm khi  $I \geq I_0$  hoặc  $L \geq 0$ .

### - Đồ thị dao động âm:

- + Âm cơ bản: Là âm có tần số nhỏ nhất do 1 nhạc cụ phát ra.
- + Hòa âm (bội âm): Nhạc cụ phát ra ngoài âm cơ bản còn có các âm có tần số lớn hơn, là bội của âm cơ bản gọi là hòa âm.

Ví dụ: Khi dây đàn rung lên thì nó phát ra các âm có tần số:  $f_0, 2f_0, 3f_0, 4f_0, \dots$  Trong đó âm có tần số nhỏ nhất  $f_0$  là âm cơ bản, những âm còn lại là hòa âm.

Tổng hợp đồ thị của tất cả âm cơ bản, hòa âm trong 1 nhạc âm ta được đồ thị dao động âm.

#### \* Lưu ý:

Các hòa âm của các nhạc cụ khác nhau có thể có tần số giống nhau nhưng biên độ khác nhau, và số hòa âm khác nhau nên dù cùng một nốt nhạc giống nhau khi phát ra từ các nhạc cụ khác nhau thì đồ thị dao động âm sẽ khác nhau. Nhờ vậy ta phân biệt được âm này với âm kia.

### ❖ BÀI TẬP: Khảo sát sự truyền âm, cường độ âm và mức cường độ âm

#### Phương pháp:

- Thời gian sóng âm truyền đi trong một môi trường đồng nhất:

$$t = \frac{S}{v}$$

- Nếu 1 âm truyền từ không khí vào nước rồi vào chất rắn thì ta có:

$$\begin{cases} v_{kk} < v_{\text{nước}} < v_{\text{rắn}} \\ \lambda_{kk} < \lambda_{\text{nước}} < \lambda_{\text{rắn}} \\ f_{kk} = f_{\text{nước}} = f_{\text{rắn}} \end{cases}$$

- Cường độ âm tại 1 điểm bất kì cách nguồn 1 khoảng r:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

⇒ Mỗi liên hệ giữa cường độ âm, khoảng cách tới nguồn của 2 điểm bất kì trên phương truyền âm:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

- Mức cường độ âm tại 1 điểm cách nguồn 1 khoảng r:

$$L_{dB} = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\frac{L_{dB}}{10}}$$

⇒ Mỗi quan hệ giữa mức cường độ âm, cường độ âm tại 2 điểm bất kì trên phương truyền sóng:

$$L_2 - L_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{\frac{L_2 - L_1}{10}}$$

### ❖ BÀI TẬP

#### VÍ DỤ:

**Ví dụ 1:** Hai hòa âm liên tiếp do một dây đàn phát ra có tần số hơn kém nhau 56 Hz, hòa âm thứ ba và hòa âm thứ năm có tần số bằng bao nhiêu?

#### Hướng dẫn

- Hai hòa âm liên tiếp hơn kém nhau 56 Hz nên:

$$f_n - f_{n-1} = 56 \Leftrightarrow nf_1 - (n-1)f_1 = 56 \Rightarrow f_1 = 56 \text{ Hz}$$

- Tần số của hòa âm thứ ba:

$$f_3 = 3f_1 = 162 \text{ Hz}$$

- Tần số của họa âm thứ năm:

$$f_5 = 3f_1 = 280 \text{ Hz}$$

**Ví dụ 2:** Một nhạc cụ phát ra âm cơ bản có tần số  $f_1 = 420 \text{ Hz}$ . Một người chỉ nghe được âm cao nhất có tần số là  $18000 \text{ Hz}$ , tìm tần số lớn nhất mà nhạc cụ này có thể phát ra để người đó nghe được.

### Hướng dẫn

- Gọi  $f_n$  là âm mà người đó nghe được, ta có  $f_n = nf_1 = 420n$

- Theo đề bài, một người chỉ nghe được âm cao nhất có tần số  $18000 \text{ Hz}$  nên:

$$f_n < 18000 \Leftrightarrow 420n < 18000 \Rightarrow n < 42,8$$

- Tần số âm lớn nhất mà người đó nghe được ứng với  $n = 42$ :

$$f_n = 42f_1 = 17640(\text{Hz})$$

**Ví dụ 3:** Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau  $20 \text{ dB}$ . Tỉ số của cường độ âm của chúng là bao nhiêu?

### Hướng dẫn

- Mức cường độ âm:

$$L_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} ; L_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0}$$

- Tỉ số cường độ của hai âm:

Ta có:

$$L_2 - L_1 = 20 \Leftrightarrow 10 \log \frac{I_2}{I_0} - 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 20 \Leftrightarrow 10 \left( \log \frac{I_2}{I_0} - \log \frac{I_1}{I_0} \right) = 20$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^2 = 100$$

**Ví dụ 4:** Mức cường độ âm tại một điểm cách một nguồn phát âm  $1 \text{ m}$  có giá trị là  $50 \text{ dB}$ . Một người xuất phát từ nguồn âm, đi ra xa nguồn âm thêm  $100 \text{ m}$  thì không còn nghe được âm do nguồn đó phát ra. Lấy cường độ âm chuẩn là  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ , sóng âm phát ra là sóng cầu thì ngưỡng nghe của tai người này là bao nhiêu?

### Hướng dẫn

- Cường độ âm tại điểm cách nguồn  $100 \text{ m}$ :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow I_2 = \frac{r_1^2 I_1}{r_2^2} = 10^{-4} I_1$$

- Mức cường độ âm gây ra tại điểm cách nguồn  $100 \text{ m}$ :

$$L_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-4} I_1}{I_0} = 10 \left( \log 10^{-4} + \log \frac{I_1}{I_0} \right) = -40 + L_1 = 10(\text{dB})$$

Tại điểm này, người đó bắt đầu không nghe được âm, vậy ngưỡng nghe của tai người này là  $10 \text{ dB}$ .

**Ví dụ 5:** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng  $d$  thì cường độ âm là  $I$ . Khi người đó tiến ra xa nguồn âm một đoạn  $40 \text{ m}$  thì cường độ âm giảm chỉ còn  $\frac{1}{9} I$ . Tính khoảng cách  $d$ .

### Hướng dẫn

- Cường độ âm tại khoảng cách  $d$  và khoảng cách  $d + 40$ :

$$I_1 = \frac{P}{4\pi d^2} ; I_2 = \frac{P}{4\pi (d+40)^2} = \frac{1}{9} I$$

- Khoảng cách từ nguồn tới người trước khi di chuyển:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left( \frac{d+40}{d} \right)^2 = 9 \Leftrightarrow \frac{d+40}{d} = 3 \Leftrightarrow d = 20(m)$$

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CƠ BẢN

**Câu 1:** Chọn câu **sai** trong các câu sau?

- A. Môi trường truyền âm có thể là rắn, lỏng hoặc khí.
- B. Những vật liệu như bông, xốp, nhung truyền âm tốt.
- C. Vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ.
- D. Đơn vị cường độ âm là  $W/m^2$ .

**Câu 2:** Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn bằng đồ thị có dạng

- A. đường hình sin.      B. biến thiên tuần hoàn.      C. hypebol.      D. đường thẳng.

**Câu 3:** Sóng âm

- A. chỉ truyền trong chất khí.      B. truyền được trong chất rắn, lỏng và chất khí.
- C. truyền được cả trong chân không.      D. không truyền được trong chất rắn.

**Câu 4:** Sóng âm là sóng cơ học có tần số khoảng

- A. 16 Hz đến 20 kHz.      B. 16Hz đến 20 MHz.
- C. 16 Hz đến 200 kHz.      D. 16Hz đến 200 kHz.

**Câu 5:** Siêu âm là âm thanh

- A. có tần số lớn hơn tần số âm thanh thông thường.
- B. có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.
- C. có tần số trên 20000 Hz.
- D. có tần số dưới 16 Hz.

**Câu 6:** Với cùng một cường độ âm tai người nghe thính nhất với âm có tần số

- A. từ trên 10000 Hz đến 20000 Hz.      B. từ 16 Hz đến dưới 1000 Hz.
- C. từ trên 5000 Hz đến 10000 Hz.      D. từ 1000 Hz đến 5000 Hz.

**Câu 7:** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sóng âm?

- A. Sóng âm là sóng cơ học dọc truyền được trong môi trường vật chất kể cả chân không.
- B. Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.
- C. Sóng âm không truyền được trong chân không.
- D. Vận tốc truyền âm phụ thuộc nhiệt độ.

**Câu 8:** 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 9:** Đơn vị **thường dùng** để đo mức cường độ âm là

- A. Ben (B)      B. Đề xi ben (dB)      C. J/s      D.  $W/m^2$

**Câu 10:** Lượng năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm gọi là

- A. cường độ âm.      B. độ to của âm.      C. mức cường độ âm.      D. năng lượng âm.

**Câu 11:** Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm trong khoảng

- A. từ 0 dB đến 1000 dB.      B. từ 10 dB đến 100 dB.
- C. từ 10 dB đến 1000dB.      D. từ 0 dB đến 130 dB.

**Câu 12:** Phát biểu nào sau đây **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 nhỏ.
- 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 13:** Cường độ âm là

- A. năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian.
- B. độ to của âm.
- C. năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.
- D. năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

**Câu 14:** Đối với âm cơ bản và họa âm bậc 2 do cùng một dây đàn phát ra thì

- A. họa âm bậc 2 có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản.
- B. tần số họa âm bậc 2 lớn gấp 2 lần tần số âm cơ bản
- C. biên độ âm cơ bản lớn gấp 2 tần số họa âm bậc 2.
- D. tốc độ âm cơ bản gấp đôi tốc độ họa âm bậc 2.

**Câu 15:** Một nhạc cụ phát ra âm có tần số cơ bản  $f_0$  thì họa âm bậc 4 của nó là

- A.  $f_0$
- B.  $2f_0$
- C.  $3f_0$
- D.  $4f_0$

**Câu 16:** Một âm có hiệu của họa âm bậc 5 và họa âm bậc 2 là 36 Hz. Tần số của âm cơ bản là

- A.  $f_0 = 36$  Hz
- B.  $f_0 = 72$  Hz
- C.  $f_0 = 18$  Hz
- D.  $f_0 = 12$  Hz

**Câu 17:** Sóng cơ học lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào sau đây?

- A. Sóng cơ học có tần số 10 Hz.
- B. Sóng cơ học có tần số 30 kHz.
- C. Sóng cơ học có chu kì 2 ( $\mu$ s).
- D. Sóng cơ học có chu kì 2 (ms).

**Câu 18:** Một sóng cơ có tần số  $f = 1000$  Hz lan truyền trong không khí. Sóng đó được gọi là

- A. sóng siêu âm.
- B. sóng âm.
- C. sóng hạ âm.
- D. sóng vô tuyến.

**Câu 19:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu 24,2 m thì sau khoảng thời gian bao lâu sẽ nghe thấy tiếng đá chạm đáy giếng? Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 300 m/s và  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>

- A. 2,28 s
- B. 1,88 s
- C. 2,42 s
- D. 2,08 s

**Câu 20:** Một chiếc kèn phát âm có tần số 300 Hz, vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s. Chiều dài của kèn là

- A. 55 cm.
- B. 1,1 m.
- C. 2,2 m.
- D. 27,5 cm.

**Câu 21:** Một người gõ một nhát búa vào đường sắt ở cách đó 1056 m một người khác áp tai vào đường sắt thì nghe thấy 2 tiếng gõ cách nhau 3 (s). Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s thì tốc độ truyền âm trong đường sắt là

- A. 5200 m/s.
- B. 5280 m/s.
- C. 5300 m/s.
- D. 5100 m/s.

**Câu 22:** Một người gõ vào đầu một thanh nhôm, người thứ hai áp tai vào đầu kia nghe được tiếng gõ hai lần cách nhau 0,15 (s). Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s và trong nhôm là 6420 m/s. Độ dài của thanh nhôm là

- A. 52,2 m.
- B. 52,2 cm.
- C. 26,1 m.
- D. 25,2 m.

**Câu 23:** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với tốc độ lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó

- A. tăng 4 lần.
- B. tăng 4,4 lần.
- C. giảm 4,4 lần.
- D. giảm 4 lần.

**Câu 24:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu  $h$  thì sau đó 2,28 nghe thấy



tiếng đá chạm đáy giếng. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là  $300 \text{ m/s}$  và  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tính độ sâu của giếng?

- A. 20,5 m                      B. 24,5 m                      C. 22,5 m                      D. 24,2 m

**Câu 25:** Với  $I_0$  là cường độ âm chuẩn,  $I$  là cường độ âm. Khi mức cường độ âm  $L = 2$  Ben thì

- A.  $I = 2I_0$                       B.  $I = 0,5I_0$                       C.  $I = 100I_0$                       D.  $I = 0,01I_0$

**Câu 26:** Một sóng âm lan truyền trong không khí với tốc độ  $v = 350 \text{ m/s}$ , có bước sóng  $\lambda = 70 \text{ cm}$ . Tần số sóng là

- A.  $f = 5000 \text{ Hz}$ .                      B.  $f = 2000 \text{ Hz}$ .                      C.  $f = 50 \text{ Hz}$ .                      D.  $f = 500 \text{ Hz}$ .

**Câu 27:** Tốc độ truyền âm trong không khí là  $330 \text{ m/s}$ , trong nước là  $1435 \text{ m/s}$ . Một âm có bước sóng trong không khí là  $50 \text{ cm}$  thì khi truyền trong nước có bước sóng là

- A. 217,4 cm.                      B. 11,5 cm.                      C. 203,8 cm.                      D. 1105 m

**Câu 28:** Cho cường độ âm chuẩn  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Một âm có mức cường độ  $80 \text{ dB}$  thì cường độ âm là

- A.  $10^{-4} \text{ W/m}^2$ .                      B.  $3 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$ .                      C.  $10^{-6} \text{ W/m}^2$ .                      D.  $10^{-20} \text{ W/m}^2$ .

**Câu 29:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu  $h$  thì sau đó  $\frac{31}{15} \text{ s}$  nghe thấy

tiếng đá chạm đáy giếng. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là  $300 \text{ m/s}$  và  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tính độ sâu của giếng?

- A. 20,5 m                      B. 24,5 m                      C. 22,5 m                      D. 20 m

**Câu 30:** Mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là  $L = 70 \text{ dB}$ . Cường độ âm tại điểm đó gấp

- A.  $10^7$  lần cường độ âm chuẩn  $I_0$ .                      B. 7 lần cường độ âm chuẩn  $I_0$ .  
C.  $7^{10}$  lần cường độ âm chuẩn  $I_0$ .                      D. 70 lần cường độ âm chuẩn  $I_0$ .

**Câu 31:** Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng  $NA = 1 \text{ m}$ , có mức cường độ âm là  $L_A = 90 \text{ dB}$ . Biết ngưỡng nghe của âm đó  $I_0 = 0,1 \text{ nW/m}^2$ . Cường độ âm đó tại A là

- A.  $I_A = 0,1 \text{ nW/m}^2$ .                      B.  $I_A = 0,1 \text{ mW/m}^2$ .                      C.  $I_A = 0,1 \text{ W/m}^2$ .                      D.  $I_A = 0,1 \text{ GW/m}^2$ .

**Câu 32:** Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là  $10^{-5} \text{ W/m}^2$ . Biết cường độ âm chuẩn là

$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 50 dB.                      B. 60 dB.                      C. 70 dB.                      D. 80 dB.

**Câu 33:** Tại điểm A cách nguồn âm O một đoạn  $R = 100 \text{ cm}$  có mức cường độ âm là  $L_A = 90 \text{ dB}$ , biết ngưỡng nghe của âm đó là  $I = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Cường độ âm tại A là

- A.  $I_A = 0,01 \text{ W/m}^2$ .                      B.  $I_A = 0,001 \text{ W/m}^2$ .                      C.  $I_A = 10^{-4} \text{ W/m}^2$ .                      D.  $I_A = 10^8 \text{ W/m}^2$ .

**Câu 34:** Khi mức cường độ âm tăng thêm  $20 \text{ dB}$  thì cường độ âm tăng lên

- A. 2 lần.                      B. 200 lần.                      C. 20 lần.                      D. 100 lần.

**Câu 35:** Một cái loa có công suất  $1 \text{ W}$  khi mở hết công suất, lấy  $\pi = 3,14$ . Cường độ âm tại điểm cách nó  $400 \text{ cm}$  có giá trị là? (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

- A.  $5 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$ .                      B.  $5 \text{ W/m}^2$ .                      C.  $5 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$ .                      D.  $5 \text{ mW/m}^2$ .

**Câu 36:** Một cái loa có công suất  $1 \text{ W}$  khi mở hết công suất, lấy  $\pi = 3,14$ . Mức cường độ âm tại điểm cách nó  $400 \text{ cm}$  là (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

- A. 97 dB.                      B. 86,9 dB.                      C. 77 dB.                      D. 97 B.

**Câu 37:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu  $h$  thì sau đó  $\frac{125}{48} \text{ s}$  nghe thấy

tiếng đá chạm đáy giếng. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là  $300 \text{ m/s}$  và  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tính độ sâu của giếng?

- A. 31,25 m                      A. 31,5 m                      C. 32,5 m                      D. 32,25 m

**Câu 38:** Một âm có cường độ âm là  $L = 40 \text{ dB}$ . Biết cường độ âm chuẩn là  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ , cường độ của âm này tính theo đơn vị  $\text{W/m}^2$  là

- A.  $10^{-8} \text{ W/m}^2$ .                      B.  $2 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$ .                      C.  $3 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$ .                      D.  $4 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$ .

**Câu 39:** Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng lên

- A. 20 dB.                      B. 50 dB.                      C. 100 dB.                      D. 10000 dB.

**Câu 40:** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng  $r$ . Khi đi 60 m lại gần nguồn thì thấy cường độ âm tăng gấp 3. Giá trị của  $r$  là

- A.  $r = 71 \text{ m}$ .                      B.  $r = 1,42 \text{ km}$ .                      C.  $r = 142 \text{ m}$ .                      D.  $r = 124 \text{ m}$ .

**Câu 41:** Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M là  $L$ , khi cho S tiến lại gần M một đoạn 62 m thì mức cường độ âm tăng thêm 7 dB. Khoảng cách từ S đến M là

- A.  $SM = 210 \text{ m}$ .                      B.  $SM = 112 \text{ m}$ .                      C.  $SM = 141 \text{ m}$ .                      D.  $SM = 42,9 \text{ m}$ .

**Câu 42:** Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn  $d$ . Nguồn này phát ra sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50 m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách  $d$  có giá trị là bao nhiêu?

- A.  $d = 222 \text{ m}$ .                      B.  $d = 22,5 \text{ m}$ .                      C.  $d = 29,3 \text{ m}$ .                      D.  $d = 171 \text{ m}$ .

**Câu 43:** Hai nguồn âm điểm phát sóng cầu đồng bộ với tần số  $f = 680 \text{ Hz}$  được đặt tại A và B cách nhau 1 m trong không khí. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là  $v = 340 \text{ m/s}$ . Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Gọi O là điểm nằm trên đường trung trực của AB cách AB 100 m và M là điểm nằm trên đường thẳng qua O song song với AB, gần O nhất mà tại đó nhận được âm to nhất. Cho rằng  $AB \ll OI$  (với I là trung điểm của AB). Khoảng cách OM bằng

- A. 40 m                      B. 50 m                      C. 60 m                      D. 70 m

**Câu 44:** Âm thanh truyền nhanh nhất trong môi trường nào sau đây?

- A. Không khí.                      B. Nước.                      C. Sắt.                      D. Khí hiđrô.

**Câu 45:** Khi cường độ âm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn thì mức cường độ âm có giá trị là

- A.  $L = 2 \text{ dB}$                       B.  $L = 20 \text{ dB}$                       C.  $L = 20 \text{ B}$                       D.  $L = 100 \text{ dB}$

**Câu 46:** Với  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  là cường độ âm chuẩn, I là cường độ âm. Khi mức cường độ âm là  $L = 10 \text{ B}$  thì

- A.  $I = 100 \text{ W/m}^2$                       B.  $I = 1 \text{ W/m}^2$                       C.  $I = 0,1 \text{ mW/m}^2$                       D.  $I = 0,01 \text{ W/m}^2$

**Câu 47:** Một âm thoa có tần số dao động riêng 850Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thẳng đứng cao 80cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng 300 m/s đến 350 m/s. Hỏi khi tiếp tục đổ nước thêm vào ống thì có thêm mấy vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

**Câu 48:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu 12,8 m thì sau khoảng thời gian bao lâu sẽ nghe thấy tiếng đá chạm đáy giếng? Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 300 m/s và  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 1,54 s                      B. 64 s                      C. 1,34 s                      D. 1,44 s

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	B	A	C	D	A	D	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	D	D	B	D	D	D	B	A	B

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	A	C	D	C	D	A	A	A	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	B	D	D	A	A	A	A	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	D	C	C	B	D	B	B		

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM NÂNG CAO

**Ví dụ 1:** Một máy bay bay ở độ cao  $h_1 = 100$  mét, gây ra ở mặt đất ngay phía dưới một tiếng ồn có mức cường độ âm  $L_1 = 120$  dB. Muốn giảm tiếng ồn tới mức chịu được  $L_2 = 100$  dB thì máy bay phải bay ở độ cao:

- A. 316 m.                      B. 500 m.                      C. 1000 m.                      D. 700 m.

#### Hướng dẫn

- Mức cường độ âm:

$$L_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} ; L_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0}$$

- Tỷ số cường độ của hai âm:

Ta có:

$$L_2 - L_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} - 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \left( \log \frac{I_2}{I_0} - \log \frac{I_1}{I_0} \right) = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 100 - 120 = -20$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = -2 \Leftrightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{-2}$$

- Độ cao của máy bay để tiếng ồn giảm xuống 100 dB:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{h_1}{h_2} \right)^2 = 10^{-2} \Leftrightarrow \left( \frac{h_1}{h_2} \right)^2 = \frac{1}{10^2} \Leftrightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow h_2 = 10h_1 = 1000(\text{m})$$

**Ví dụ 2:** Một nguồn âm là nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Giả sử không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm cách nguồn âm 10m thì mức cường độ âm là 80dB. Tại điểm cách nguồn âm 1m thì mức cường độ âm bằng

- A. 90dB                      B. 110dB                      C. 120dB                      D. 100dB

#### Hướng dẫn

- Cường độ âm tại điểm cách nguồn 1m:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 = \frac{1}{100} \Rightarrow I_2 = 100I_1$$

- Mức cường độ âm tại điểm cách nguồn 1m:

$$L_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$$

$$L_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} = 10 \log \frac{100I_1}{I_0}$$

$$\Rightarrow L_2 = 10 \left( 2 + \lg \frac{I_1}{I_0} \right) = 20 + L_1 = 100(\text{dB})$$

#### Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Nguồn âm điểm S phát ra sóng âm truyền Trong môi trường đẳng hướng. Có hai điểm A,

B nằm trên cùng đường thẳng nối nguồn S và cùng bên so với nguồn. Mức cường độ âm tại A là 80 dB, tại B là 40 dB. Bỏ qua hấp thụ âm, mức cường độ âm tại trung điểm AB là

- A.  $40\sqrt{2}$  dB.      B. 40 dB.      C. 46 dB.      D. 60 dB.

**Câu 2:** Hai điểm M và N nằm ở cùng một phía của nguồn âm, trên cùng một phương truyền âm cách nhau một khoảng bằng a, có mức cường độ âm lần lượt là  $L_M = 30$  dB và  $L_N = 10$  dB. Biết nguồn âm là đẳng hướng. Nếu nguồn âm đó đặt tại điểm M thì mức cường độ âm tại N là

- A. 12 dB.      B. 7 dB.      C. 11 dB.      D. 9 dB.

**Câu 3:** Mức cường độ âm do một nguồn âm S gây ra tại một điểm M là L. Nếu tiến thêm một khoảng  $d = 50$  m thì mức cường độ âm tăng thêm 10 dB. Khoảng cách SM là

- A. 73,12 cm.      B. 7,312 m.      C. 73,12 m.      D. 7,312 km.

**Câu 4:** Nguồn âm tại O có công suất không đổi. Trên cùng đường thẳng qua O có ba điểm A, B, C cùng nằm về một phía của O và theo thứ tự xa có khoảng cách tới nguồn tăng dần. Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là a (dB), mức cường độ âm tại B hơn mức cường độ âm tại C là 3a (dB). Biết  $OA = \frac{2}{3}OB$ . Tính tỉ số  $\frac{OC}{OA}$

- A.  $\frac{81}{16}$       B.  $\frac{9}{4}$       C.  $\frac{27}{8}$       D.  $\frac{32}{27}$

**Câu 5:** Hai âm cùng tần số có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 15 dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là:

- A. 120      B. 1200      C. 1010.      D. 10

**Câu 6:** Một nguồn âm O, phát sóng âm theo mọi phương như nhau. Hai điểm A, B nằm trên cùng đường thẳng đi qua nguồn O và cùng bên so với nguồn. Khoảng cách từ B đến nguồn lớn hơn từ A đến nguồn bốn lần. Nếu mức cường độ âm tại A là 60 dB thì mức cường độ âm tại B xấp xỉ bằng:

- A. 48 dB      B. 15 dB      C. 20 dB      D. 160 dB

**Câu 7:** Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc gia đình là 10 W. Cho rằng cứ truyền trên khoảng cách 1 m, năng lượng âm bị giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Biết  $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>. Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng g cách 6 m là:

- A. 102 dB      B. 107 dB      C. 98 dB      D. 89 dB

**Câu 8:** Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi Trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là  $r_1$  và  $r_2$ . Biết

cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số  $\frac{r_2}{r_1}$  bằng

- A. 2.      B. 1/2      C. 4.      D. 1/4

**Câu 9:** Một sóng âm truyền Trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M.

- A. 10000 lần      B. 1000 lần      C. 40 lần      D. 2 lần

**Câu 10:** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng R. Khi người đó tiến lại gần nguồn âm một khoảng  $l = 126,8$  m thì thấy cường độ âm tăng gấp 3 lần. Giá trị chính xác của R là

- A. 300 m      B. 200 m      C. 150m      D. 100m

**Câu 11:** Hai nguồn âm nhỏ  $S_1, S_2$  giống nhau (được nối với một nguồn âm) phát ra âm thanh với cùng một pha và cùng cường độ mạnh. Một người đứng ở điểm N với  $S_1N = 3$  m và  $S_2N = 3,375$  m. Tốc độ truyền âm Trong không khí là 330 m/s. Tìm bước sóng dài nhất để người đó ở N

không nghe được âm thanh từ hai nguồn  $S_1, S_2$  phát ra.

- A.  $\lambda = 0,5 \text{ m}$       B.  $\lambda = 0,75 \text{ m}$       C.  $\lambda = 0,4 \text{ m}$       D.  $\lambda = 1 \text{ m}$

**Câu 12:** Một sóng âm có biên độ  $1,2 \text{ mm}$  có cường độ âm tại một điểm bằng  $1,80 \text{ W/m}^2$ . Hỏi một sóng âm khác có cùng tần số nhưng biên độ bằng  $0,36 \text{ mm}$  thì cường độ âm tại điểm đó là bao nhiêu?

- 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 13:** Cường độ âm thanh nhỏ nhất mà tai người có thể nghe được là  $4 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Hỏi một nguồn âm có công suất  $1 \text{ mW}$  thì người đứng cách nguồn xa nhất là bao nhiêu thì còn nghe được âm thanh do nguồn đó phát ra. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng, coi sóng âm là sóng cầu.

- A.  $141 \text{ m}$ .      B.  $1,41 \text{ km}$ .      C.  $446 \text{ m}$ .      D.  $4,46 \text{ km}$ .

**Câu 14:** Một người đứng cách một nguồn âm một khoảng là  $d$  thì cường độ âm là  $I$ . Khi người đó tiến ra xa nguồn âm thêm một khoảng  $20 \text{ m}$  thì cường độ âm giảm chỉ còn bằng  $I/4$ . Khoảng cách  $d$  là

- A.  $10 \text{ m}$ .      B.  $20 \text{ m}$ .      C.  $40 \text{ m}$ .      D.  $160 \text{ m}$ .

**Câu 15:** Một người đứng ở điểm  $M$  cách nguồn âm  $S_1$  một đoạn  $3 \text{ m}$ , cách nguồn âm  $S_2$   $3,375 \text{ m}$ . Biết  $S_1$  và  $S_2$  dao động cùng pha. Tốc độ của sóng âm Trong không khí  $v = 330 \text{ m/s}$ . Tại điểm  $M$  người quan sát không nghe được âm thanh từ hai loa  $S_1, S_2$ . Bước sóng dài nhất của âm là

- A.  $1,25 \text{ m}$ .      B.  $0,5 \text{ m}$ .      C.  $0,325 \text{ m}$ .      D.  $0,75 \text{ m}$ .

**Câu 16:** Tại điểm  $A$  cách nguồn âm đẳng hướng  $10 \text{ m}$  có mức cường độ âm là  $24 \text{ dB}$  thì tại nơi mà mức cường độ âm bằng không cách nguồn

- A.  $\infty$       B.  $3162 \text{ m}$       C.  $158,49 \text{ m}$       D.  $2812 \text{ m}$

**Câu 17:** Hai điểm  $A, B$  nằm trên cùng một đường thẳng đi qua một nguồn âm và ở hai phía so với nguồn âm. Biết mức cường độ âm tại  $A$  và tại trung điểm của  $AB$  lần lượt là  $50 \text{ dB}$  và  $44 \text{ dB}$ . Mức cường độ âm tại  $B$  là

- A.  $28 \text{ dB}$       B.  $36 \text{ dB}$       C.  $38 \text{ dB}$       D.  $47 \text{ dB}$

**Câu 18:** Ba điểm  $O, A, B$  cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ  $O$ . Tại  $O$  đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng Trong không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại  $A$  là  $60 \text{ dB}$ , tại  $B$  là  $20 \text{ dB}$ . Mức cường độ âm tại trung điểm  $M$  của đoạn  $AB$  là

- A.  $40 \text{ dB}$ .      B.  $34 \text{ dB}$ .      C.  $26 \text{ dB}$ .      D.  $17 \text{ dB}$ .

**Câu 19:** Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là  $40 \text{ dB}$ . Tỉ số cường độ âm của chúng là

- A.  $10^2$ .      B.  $4 \cdot 10^3$ .      C.  $4 \cdot 10^2$ .      D.  $10^4$ .

**Câu 20:** Một nguồn  $O$  phát sóng âm có công suất không đổi Trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Tại điểm  $A$ , mức cường độ âm là  $40 \text{ dB}$ . Nếu tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần nhưng không đổi tần số thì mức cường độ âm tại  $A$  là

- A.  $52 \text{ dB}$       B.  $67 \text{ dB}$       C.  $46 \text{ dB}$ .      D.  $160 \text{ dB}$

**Câu 21:** Nguồn âm đặt tại  $O$  có công suất truyền âm không đổi. Trên cùng nửa đường thẳng qua  $O$  có ba điểm  $A, B, C$  theo thứ tự có khoảng cách tới nguồn tăng dần. Mức cường độ âm tại  $B$  kém mức cường độ âm tại  $A$  là  $b$  (B); mức cường độ âm tại  $B$  hơn mức cường độ âm tại  $C$  là  $3b$  (B). Biết  $4OA = 3OB$ . Coi sóng âm là sóng cầu và môi trường truyền âm đẳng hướng. Tỉ số  $\frac{OC}{OA}$  bằng:

- A.  $\frac{346}{56}$       B.  $\frac{256}{81}$       C.  $\frac{276}{21}$       D.  $\frac{75}{81}$

**Câu 22:** Tại điểm  $O$  Trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm,





- C. các dây đàn dài ngắn khác nhau.
- D. các dây đàn có tiết diện khác nhau

**Câu 10:** Độ to của âm là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

- A. tốc độ truyền âm.
- B. bước sóng và năng lượng âm.
- C. mức cường độ âm L.
- D. tốc độ âm và bước sóng.

**Câu 11:** Cảm giác về âm **phụ thuộc** vào các yếu tố

- A. nguồn âm và môi trường truyền âm.
- B. nguồn âm và tai người nghe.
- C. môi trường truyền âm và tai người nghe.
- D. tai người nghe và thần kinh thính giác.

**Câu 12:** Mức cường độ âm tại vị trí cách loa 1 m là 50 dB. Một người xuất phát từ loa, đi ra xa nó thì thấy: khi cách loa 100 m thì không còn nghe được âm do loa đó phát ra nữa. Lấy cường độ âm chuẩn là  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ , coi sóng âm do loa đó phát ra là sóng cầu. Xác định ngưỡng nghe của tai người này.

- A. 25 dB
- B. 60 dB
- C. 10 dB.
- D. 100 dB

**Câu 13:** Tai người chỉ cảm nhận những dao động âm có tần số nằm trong khoảng từ

- A. 18 - 20000 Hz
- B. 16 - 20000 Hz
- C. 100 - 10000 Hz
- D. 16 - 1000 Hz

**Câu 14:** Điều nào sau đây là đúng khi nói về những đặc tính sinh lí của âm ?

- A. Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số của âm
- B. Âm sắc phụ thuộc vào các đặc tính vật lý của âm như biên độ, tần số và các thành phần cấu tạo của âm
- C. Độ to của âm phụ thuộc vào mức cường độ âm
- D. Cả A, B C đều đúng

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	C	D	C	B	A	D	A	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	B	D						



**g) Hiệu ứng Doppler**

- **Định nghĩa:** Là sự thay đổi tần số sóng thu được ( $f'$ ) ở máy thu so với tần số sóng phát ra ( $f$ ) từ nguồn khi có sự chuyển động tương đối giữa nguồn sóng và máy thu.

- **Tính chất:**

Với  $v$  là vận tốc truyền âm, ta có:

Khi nguồn âm đứng yên, máy thu chuyển động với vận tốc $v_T$	Khi nguồn âm chuyển động với vận tốc $v_N$ , máy thu đứng yên
$\left\{ \begin{array}{l} f' = \frac{v+v_T}{v} f \text{ (máy thu chuyển động lại gần nguồn)} \\ f' = \frac{v-v_T}{v} f \text{ (máy thu chuyển động ra xa nguồn)} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} f' = \frac{v}{v-v_N} f \text{ (nguồn tiến lại gần máy thu)} \\ f' = \frac{v}{v+v_N} f \text{ (nguồn tiến ra xa máy thu)} \end{array} \right.$

\* **Nhận xét:** Tần số âm tăng khi nguồn và máy thu tiến lại gần và ngược lại

❖ **BÀI TẬP**

**VÍ DỤ:**

**Ví dụ 1:** Một người lấy búa gõ vào đường ray. Ở vị trí cách đó 1 km, một người khác áp tai vào đường ray nghe thấy tiếng gõ búa này. Nhưng sau 2,83 s thì người đó lại nghe âm thanh này lần thứ 2 do không khí truyền tới. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s. Tính tốc độ truyền âm trong thép làm đường ray?

- A. 4299 m/s                      B. 4929 m/s                      C. 4992 m/s                      D. 2499 m/s

**Hướng dẫn**

- Thời gian truyền âm trong không khí:

$$t_{kk} = \frac{S}{v_{kk}}$$

- Thời gian truyền âm trong thép:

$$t_{thép} = \frac{S}{v_{thép}}$$

- Vận tốc truyền âm trong thép:

$$t_{kk} - t_{thép} = 2,83 \Leftrightarrow \frac{S}{v_{kk}} - \frac{S}{v_{thép}} = 2,83 \Rightarrow v_{thép} = \frac{S}{\frac{S}{v_{kk}} - 2,83} = 4992(m/s)$$

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Một người đứng từ chân núi bắn một phát súng. Sau 6,5 s thì nghe tiếng vang từ núi vọng lại. Biết vận tốc sóng âm trong không khí là 340 m/s. Khoảng cách từ chân núi đến người đó là:

- A. 2210 m                      B. 1150 m                      C. 552,5 m                      D. 1105 m

**Câu 2:** Một người đang đứng bên lề đường thì nghe tiếng còi xe của cảnh sát. Khi xe của cảnh sát chuyển động lại gần người này thì tần số còi xe nghe được là 1050 Hz, khi xe cảnh sát vượt qua người này rồi thì tần số tiếng còi xe nghe được là 950 Hz. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 Hz. Tính tốc độ xe của cảnh sát và tần số còi xe cảnh sát phát ra ?

- A. 16,5 m/s và 1000 Hz                      B. 16,5 m/s và 997,5 Hz  
C. 20,5 m/s và 1000 Hz                      D. 20,5 m/s và 997,5 Hz

**Câu 3:** Nếu khoảng thời gian từ khi nhìn thấy tia sét đến thời gian nghe thấy tiếng sấm là 1 phút thì khoảng cách từ nơi sét đánh đến người quan sát là bao nhiêu ?. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s, vận tốc ánh sáng là 300000 km/s

- A. 10 km                      B. 20,4 km                      C. 40 km                      D. 50 km

**Câu 4:** Một người lấy búa gõ mạnh vào đầu của một ống kim loại bằng thép có chiều dài L. Người khác ở đầu kia của ống nghe thấy 2 âm do sóng truyền dọc theo ống và sóng truyền qua không khí cách nhau 1 s. Biết vận tốc truyền âm trong kim loại và trong không khí lần lượt là 5900 m/s và 340 m/s. Chiều dài L của ống là:

- A. 200 m                      B. 280 m                      C. 360,79 m                      D. 400 m

**Câu 5:** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng là d thì cường độ âm là I. Khi người đó tiến ra xa nguồn âm thêm một đoạn 30 m thì cường độ âm giảm chỉ còn bằng 1/4 I. Khoảng cách d ban đầu là:

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

**Câu 6:** Một nguồn âm S phát ra âm có tần số xác định. Tại điểm A cách nguồn âm 100 m, mức cường độ âm là 20 dB. Xác định điểm B để tại đó mức cường độ âm bằng 0.

- A. cách nguồn 10 m      B. cách nguồn 1000 m      C. cách nguồn 1 m      D. cách nguồn 2000 m

**Câu 7:** Tiếng còi có tần số 1000 Hz phát ra từ 1 ô tô đang chuyển động tiến lại gần bạn với vận tốc 10 m/s. Vận tốc âm trong không khí là 330 m/s. Khi đó bạn nghe được âm có tần số

- A. 969,69 Hz                      B. 970,59 Hz                      C. 1030,3 Hz                      D. 1031,25 Hz

**Câu 8:** Một nguồn âm phát ra âm có tần số 1000 Hz chuyển động với tốc độ 20 m/s ra xa người quan sát. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Người đó nghe được âm có tần số là:

- A. 1044,44 Hz                      B. 944,44 Hz                      C. 1444,44 Hz                      D. 1808,89 Hz

**Câu 9:** Một nguồn âm phát ra âm có tần số 2000 Hz chuyển động lại gần người quan sát thì người này nghe được âm có tần số 2050 Hz. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Tốc độ của nguồn âm là:

- A. 4,15 m/s                      B. 8,29 m/s                      C. 12,6 m/s                      D. 16 m/s

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

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP SÓNG DỪNG, SÓNG ÂM

**Câu 1:** Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (Nguồn điểm) một khoảng  $NA = 1$  m, có mức cường độ âm là  $L_A = 90$  dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là  $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>. Cường độ của âm đó tại A là:

- A.  $I_A = 0,1$  nW/m<sup>2</sup>.      B.  $I_A = 0,1$  mW/m<sup>2</sup>.      C.  $I_A = 0,1$  W/m<sup>2</sup>.      D.  $I_A = 0,1$  GW/m<sup>2</sup>.

**Câu 2:** Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn có công suất 1W. giả sử rằng năng lượng phát ra được bảo toàn. Hỏi cường độ âm tại điểm cách nguồn lần lượt là 1,0m và 2,5m :

- A.  $I_1 \approx 0,07958$ W/m<sup>2</sup>;  $I_2 \approx 0,01273$ W/m<sup>2</sup>      B.  $I_1 \approx 0,07958$ W/m<sup>2</sup> ;  $I_2 \approx 0,1273$ W/m<sup>2</sup>  
 C.  $I_1 \approx 0,7958$ W/m<sup>2</sup> ;  $I_2 \approx 0,01273$ W/m<sup>2</sup>      D.  $I_1 \approx 0,7958$ W/m<sup>2</sup> ;  $I_2 \approx 0,1273$ W/m<sup>2</sup>

**Câu 3:** Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 90 dB và tại điểm B là 70 dB. Hãy so sánh cường độ âm tại A ( $I_A$ ) với cường độ âm tại B ( $I_B$ ).

- A.  $I_A = 9I_B/7$                       B.  $I_A = 30 I_B$                       C.  $I_A = 3 I_B$                       D.  $I_A = 100 I_B$

**Câu 4:** Cho cường độ âm chuẩn  $I_0=10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>. Tính cường độ âm của một sóng âm có mức cường độ âm 80 dB.

- A.  $10^{-2}$ W/m<sup>2</sup>.                      B.  $10^{-4}$ W/m<sup>2</sup>.                      C.  $10^{-3}$ W/m<sup>2</sup>.                      D.  $10^{-1}$  W/m<sup>2</sup>.

**Câu 5:** Cường độ âm tăng gấp bao nhiêu lần nếu mức cường độ âm tương ứng tăng thêm 2 Ben.

- A. 10 lần                      B. 100 lần                      C. 50 lần                      D. 1000 lần

**Câu 6:** Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng:

- A. 20 dB                      B. 50 dB                      C. 100 dB                      D. 10000 dB.

**Câu 7:** Khi cường độ âm tăng gấp 1000 lần thì mức cường độ âm tăng:

- A. 100dB                      B. 30dB                      C. 20dB                      D. 40dB

**Câu 8:** Khi mức cường độ âm tăng 20dB thì cường độ âm tăng:

- A. 2 lần.                      B. 200 lần.                      C. 20 lần.                      D. 100 lần.

**Câu 9:** Sóng dừng trên dây AB có chiều dài 22 cm với một đầu B tự do. Tần số dao động của sợi dây là  $f = 50$  Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là  $v = 4$  m/s. Trên dây có

- A. 6 nút sóng và 6 bụng sóng.                      B. 5 nút sóng và 6 bụng sóng.  
C. 6 nút sóng và 5 bụng sóng.                      D. 5 nút sóng và 5 bụng sóng.

**Câu 10:** Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và vận tốc truyền âm trong nước là 1450m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước và dao động ngược pha là:

- A. 0,25m                      B. 1m                      C. 0,5m                      D. 1cm

**Câu 11:** Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại M là L. Cho S tiến lại gần M một đoạn 62 m thì mức cường độ âm tăng thêm 7 dB. Khoảng cách SM khi S chưa dịch chuyển là?

- A. 101 m                      B. 110 m                      C. 112 m                      D. 113 m

**Câu 12:** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là (TSDH - 2010)

- A. 26 dB                      B. 17 dB                      C. 34 dB                      D. 40 dB

**Câu 13:** Để kiểm chứng hiệu ứng Dop-ple người ta bố trí trên một đường ray thẳng một nguồn âm chuyển động đều với tốc độ 30 m/s phát ra âm có tần số xác định và một máy thu âm đứng yên. Biết âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Khi nguồn âm lại gần thì máy thu đo được tần số âm là 740 Hz. Khi nguồn âm ra xa thì máy thu đo được tần số âm là (TSDH - 2010)

- A. 820 Hz                      B. 560 Hz                      C. 620 Hz                      D. 780 Hz

**Câu 14:** Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng (TSDH - 2012)

- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 7

**Câu 15:** Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330m/s, lấy  $g = 9,9$  m/s<sup>2</sup>. Độ sâu ước lượng của giếng là (TSDH 2014)

- A. 39 m                      B. 41 m                      C. 43 m                      D. 45 m

**Câu 16:** Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với  $AB = 100$ m,  $AC = 250$ m. Khi đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P thì mức cường độ âm tại B là 100 dB. Bỏ nguồn âm tại A, đặt tại B một nguồn điểm phát âm công suất 2P thì mức cường độ âm tại A và C là (TSDH 2014)

- A. 103dB và 99,5dB    B. 100 dB và 96,5dB    C. 103dB và 96,5dB    D. 100dB và 99,5dB

**Câu 17:** Trên một đường thẳng cố định trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm và phản xạ âm, một máy thu ở cách nguồn âm một khoảng d thu được âm có mức cường độ âm là

L; khi dịch chuyển máy thu ra xa nguồn âm thêm 9m thì mức cường độ âm thu được là L-20 (dB). Khoảng cách d là: (TSDH 2013)

- A. 1 m                      B. 8 m                      C. 9 m                      D. 10 m

**Câu 18:** Sóng âm có tần số 450Hz lan truyền với vận tốc 360m/s trong không khí. Giữa hai điểm cách nhau 1m trên phương truyền thì chúng dao động:

- A. Cùng pha.                      B. Ngược pha.                      C. Vuông pha.                      D. Lệch pha  $\frac{\pi}{4}$ .

**Câu 19:** Một âm thoa có tần số dao động riêng 850Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thẳng đứng cao 80cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng  $300m/s \leq v \leq 350m/s$ . Hỏi khi tiếp tục đổ nước thêm vào ống thì có thêm mấy vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

**Câu 20:** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ

- A. giảm 4,4 lần                      B. giảm 4 lần                      C. tăng 4,4 lần                      D. tăng 4 lần

**Câu 21:** Một sóng âm có tần số 200 Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500 m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là:

- A. 30,5 m.                      B. 3,0 km.                      C. 75,0 m.                      D. 7,5 m

**Câu 22:** Tốc độ truyền âm trong không khí là 330m/s, trong nước là 1435m/s. Một âm có bước sóng trong không khí là 50cm thì khi truyền trong nước có bước sóng là:

- A. 217,4cm.                      B. 11,5cm.                      C. 203,8cm.                      D. Một giá trị khác.

**Câu 23:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đầu A cố định. Trên dây đang có sóng dừng ổn định. Gọi B là điểm bụng thứ hai tính từ A, C là điểm nằm giữa A và B. Biết  $AB = 30$  cm,  $AC = \frac{20}{3}$

cm, tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 50$ cm/s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là:

- A.  $\frac{4}{15}$  s.                      B.  $\frac{1}{5}$  s                      C.  $\frac{2}{15}$  s                      D.  $\frac{2}{5}$  s.

**Câu 24:** Trong thí nghiệm về sự phản xạ sóng trên vật cản cố định. Sợi dây mền AB có đầu B cố định, đầu A dao động điều hòa. Ba điểm M, N, P không phải là nút sóng, nằm trên sợi dây cách nhau  $MN = \lambda/2$ ;  $MP = \lambda$ . Khi điểm M đi qua vị trí cân bằng (VTCB) thì

- A. điểm N có li độ cực đại, điểm P đi qua VTCB  
B. N đi qua VTCB, điểm P có li độ cực đại.  
C. điểm N và điểm P đi qua VTCB  
D. điểm N có li độ cực tiểu, điểm P có li độ cực đại.

**Câu 25:** Trên dây AB có sóng dừng với đầu B là một nút. Sóng trên dây có bước sóng  $\lambda$ . Hai điểm gần B nhất có biên độ dao động bằng một nửa biên độ dao động cực đại của sóng dừng cách nhau một khoảng là:

- A.  $\lambda/3$                       B.  $\lambda/4$ .                      C.  $\lambda/6$                       D.  $\lambda/12$

**Câu 26:** Một sóng dừng trên dây có bước sóng  $\lambda$  và N là một nút sóng. Hai điểm  $M_1, M_2$  nằm về 2 phía của N và có vị trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là  $\frac{\lambda}{8}$  và  $\frac{\lambda}{12}$ . Ở cùng một thời điểm

mà hai phân tử tại đó có li độ khác không thì tỉ số giữa li độ của  $M_1$  so với  $M_2$  là

- A.  $\frac{u_1}{u_2} = -\sqrt{2}$       B.  $\frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$       C.  $\frac{u_1}{u_2} = \sqrt{2}$       D.  $\frac{u_1}{u_2} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

**Câu 27:** Một sóng dừng trên dây có bước sóng  $\lambda$  và N là một nút sóng. Hai điểm P và Q nằm về hai phía của N có vị trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là  $\frac{\lambda}{12}$  và  $\frac{\lambda}{3}$ . Ở vị trí có li độ khác không thì tỉ số giữa li độ của P so với Q là

- A.  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$       B.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$       C.  $-1$       D.  $-\sqrt{3}$

**Câu 28:** Sóng dừng trên dây có tần số  $f = 20$  Hz và truyền đi với tốc độ  $1,6$  m/s. Gọi N là vị trí của một nút sóng; C và D là hai vị trí cân bằng của hai phần tử trên dây cách N lần lượt là  $9$  cm và  $\frac{32}{3}$  cm và ở hai bên của N. Tại thời điểm  $t_1$  li độ của phần tử tại điểm D là  $-\sqrt{3}$  cm. Xác định

li độ của phần tử tại điểm C vào thời điểm  $t_0 = t_1 + \frac{9}{40}$  s

- A.  $-\sqrt{2}$  cm      B.  $-\sqrt{3}$  cm      C.  $\sqrt{2}$  cm      D.  $\sqrt{3}$  cm

**Câu 29:** Một dây đàn hồi AB đầu A được rung nhờ một dụng cụ để tạo thành sóng dừng trên dây, biết Phương trình dao động tại đầu A là  $u_A = a \cos 100\pi t$ . Quan sát sóng dừng trên sợi dây ta thấy trên dây có những điểm không phải là điểm bụng dao động với biên độ  $b$  ( $b \neq 0$ ) cách đều nhau và cách nhau khoảng  $1$  m. Giá trị của  $b$  và tốc truyền sóng trên sợi dây lần lượt là

- A.  $a\sqrt{2}$ ;  $v = 200$  m/s.      B.  $a\sqrt{3}$ ;  $v = 150$  m/s.      C.  $a$ ;  $v = 300$  m/s.      D.  $a\sqrt{2}$ ;  $v = 100$  m/s.

**Câu 30:** Sóng dừng tạo trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài  $l$ . Người ta thấy trên dây có những điểm dao động cách nhau  $l_1$  thì dao động với biên độ  $a_1$  người ta lại thấy những điểm cứ cách nhau một khoảng  $l_2$  thì các điểm đó có cùng biên độ  $a_2$  ( $a_2 < a_1$ ) Tỉ số  $\frac{l_2}{l_1}$  là

- A. 2      B. 0,5      C. 1      D. 0,25

**Câu 31:** Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài  $90$  cm hai đầu dây cố định. Khi được kích thích dao động, trên dây hình thành sóng dừng với 6 bó sóng và biên độ tại bụng là  $2$  cm. Tại M gần nguồn phát sóng tới A nhất có biên độ dao động là  $1$  cm. Khoảng cách MA bằng

- A. 2,5 cm      B. 5 cm      C. 10 cm      D. 20 cm

**Câu 32:** Sóng dọc truyền trên 1 sợi dây dài lí tưởng với tần số  $50$  Hz, vận tốc sóng là  $200$  cm/s, biên độ sóng là  $5$  cm. Tìm khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm A, B. Biết A, B nằm trên sợi dây, khi chưa có sóng lần lượt cách nguồn một khoảng là  $20$  cm và  $42$  cm.

- A. 22 cm      B. 32 cm      C. 12 cm      D. 24 cm

**Câu 33:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với chu kỳ  $T$ , bước sóng  $\lambda$ . Trên dây, A là nút sóng, B là bụng sóng gần A nhất, C là một điểm trên dây Trong khoảng AB thỏa mãn  $AB = 4BC$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A.  $T/4$       B.  $T/6$       C.  $T/8$       D.  $T/3$

**Câu 34:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đầu A cố định. Trên dây đang có sóng dừng ổn định. Gọi B là điểm bụng thứ hai tính từ A, C là điểm nằm giữa A và B. Biết  $AB = 30$  cm,  $AC = \frac{20}{3}$  cm, tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 50$  cm/s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ

của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A.  $\frac{4}{15}$  s.                      B.  $\frac{1}{5}$  s                      C.  $\frac{2}{15}$  s                      D.  $\frac{2}{5}$  s

**Câu 35:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với bước sóng 2 cm, biên độ tại bụng sóng là  $A_b$ . Trên dây, hai điểm M, N cách nhau 3,25 cm, tại M là một nút sóng. Số điểm trên MN dao động với biên độ bằng  $0,8A_b$  là

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

**Câu 36:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với bước sóng 2 cm, biên độ tại bụng sóng là  $A_b$ . Trên dây, hai điểm M, N cách nhau 3,25 cm, tại M là một nút sóng. Số điểm trên MN dao động với biên độ bằng  $0,6A_b$  là

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

**Câu 37:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với bước sóng  $\lambda$ , biên độ tại bụng sóng là  $A_b$ . Trên dây, hai điểm M, N cách nhau  $1,125\lambda$ , tại M là một nút sóng. Số điểm trên MN dao động với biên độ bằng  $0,8A_b$  là

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

**Câu 38:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với chu kỳ T, bước sóng  $\lambda$ . Trên dây, A là nút sóng, B là bụng sóng gần A nhất, C là một điểm trên dây. Trong khoảng AB thỏa mãn  $AB = 3AC$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A.  $T/4$                       B.  $T/3$                       C.  $T/6$                       D.  $T/12$

**Câu 39:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với chu kỳ T, bước sóng  $\lambda$ . Trên dây, A là nút sóng, B là bụng sóng gần A nhất, C là một điểm trên dây Trong khoảng AB thỏa mãn  $AB = 4AC$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A.  $T/4$                       B.  $T/6$                       C.  $T/8$                       D.  $3T/18$

**Câu 40:** Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A. 40 m /s.                      B. 100 m /s.                      C. 60 m /s.                      D. 80 m /s.

**Câu 41:** Một dây AB dài 1,80m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như một nút. Tính bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây AB.

- A.  $\lambda = 0,30\text{m}; v = 30\text{m/s}$                       B.  $\lambda = 0,30\text{m}; v = 60\text{m/s}$   
C.  $\lambda = 0,60\text{m}; v = 60\text{m/s}$                       D.  $\lambda = 1,20\text{m}; v = 120\text{m/s}$

**Câu 42:** Sóng dừng trên dây dài 1m với vật cản cố định, tần số  $f = 80\text{Hz}$ . Vận tốc truyền sóng là 40m/s. Cho các điểm  $M_1, M_2, M_3, M_4$  trên dây và lần lượt cách vật cản cố định là 20 cm, 25 cm, 50 cm, 75 cm.

- A.  $M_1$  và  $M_2$  dao động cùng pha                      B.  $M_2$  và  $M_3$  dao động cùng pha  
C.  $M_2$  và  $M_4$  dao động ngược pha                      D.  $M_3$  và  $M_4$  dao động cùng pha

**Câu 43 :** Một sợi dây có một đầu bị kẹp chặt, đầu kia buộc vào một nhánh của âm thoa có tần số 400Hz. Âm thoa dao động tạo ra một sóng có 4 bụng. Chiều dài của dây là 40 cm. Tốc độ sóng trên dây là :

- A. 80 m/s                      B. 80 cm/s                      C. 40 m/s                      D. Giá trị khác

**Câu 44:** Một sợi dây AB treo lơ lửng, đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa có tần số  $f = 100\text{Hz}$ . Cho biết khoảng cách từ B đến nút dao động thứ 3 (kể từ B) là 5cm. Tính bước sóng ?

- A. 5cm.                      B. 4cm.                      C. 2,5cm                      D. 3cm.

**Câu 45:** Sợi dây AB = 21cm với đầu B tự do. Gây ra tại A một dao động ngang có tần số  $f$ . Vận tốc truyền sóng là 4m/s, muốn có 8 bụng sóng thì tần số dao động phải là bao nhiêu ?

- A. 71,4Hz                      B. 7,14Hz.                      C. 714Hz                      D. 74,1Hz

**Câu 46:** Sợi dây AB = 10cm, đầu A cố định. Đầu B nối với một nguồn dao động, vận tốc truyền sóng trên dây là 1m/s. Ta thấy sóng dừng trên dây có 4 bó và biên độ dao động là 1cm. Vận tốc dao động cực đại ở một bụng là:

- A. 0,01m/s.                      B. 1,26m/s.                      C. 12,6m/s                      D. 125,6m/s.

**Câu 47:** Một sợi dây đàn hồi OM = 90cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích thì trên dây có sóng dừng với 3 bó sóng. Biên độ tại bụng sóng là 3cm. Tại điểm N trên dây gần O nhất có biên độ dao động là 1,5cm. ON có giá trị là :

- A. 10cm                      B. 5cm                      C.  $5\sqrt{2}$  cm                      D. 7,5cm.

**Câu 48:** Một dây AB = 90cm đàn hồi căng thẳng nằm ngang. Hai đầu cố định. Được kích thích dao động, trên dây hình thành 3 bó sóng. Biên độ tại bụng sóng là 3cm. Tại C gần A nhất có biên độ dao động là 1,5cm. Tính khoảng cách giữa C và A

- A. 10cm                      B. 20cm                      C. 30cm                      D. 15cm

**Câu 49:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$  Hz. Vận tốc truyền sóng là 4m/s. Cắt bớt để dây chỉ còn 21 cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây. Hãy tính số bụng và số nút?

- A. 11 và 11                      B. 11 và 12                      C. 12 và 11                      D. 12 và 12

**Câu 50:** Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

- A. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.  
 B. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.  
 C. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.  
 D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	D	B	B	A	B	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	C	A	C	A	A	C	B	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	C	C	A	A	A	A	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	C	C	B	C	A	B	D	B
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	C	A	B	A	B	A	A	A	A

## TRẮC NGHIỆM CHUYÊN ĐỀ SÓNG CƠ

### ĐỀ SỐ 1

**Câu 1:** Một sóng ngang truyền dọc theo trục Ox, phương trình dao động tại điểm M có tọa độ x là  $u_M = a \cos \pi(2t - \frac{x}{6})$  cm, (x đo bằng m). Sau thời gian 3 s sóng đã truyền được quãng đường

- A. 36 m                      B.  $12\pi$  m                      C. 30 m                      D.  $36\pi$  m

**Câu 2:** Một sóng lan truyền trên bề mặt một chất lỏng từ một điểm O với chu kỳ 2 s và vận tốc 1,5m/s. Hai điểm M và N lần lượt cách O các khoảng  $d_1 = 3$  m và  $d_2 = 4,5$  m. Hai điểm M và N dao động:

- A. Cùng pha.                      B. Ngược pha.                      C. Lệch pha  $\pi/2$ .                      D. Lệch pha  $\pi/4$ .

**Câu 3:** Một sóng ngang truyền trên một dây đàn hồi rất dài với vận tốc  $v = 0,4$  m/s, chu kỳ dao động  $T = 2$  s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động ngược pha nhau là

- A. 0,8 m.                      B. 1,5 m.                      C. 1 m.                      D. 0,4 m.

**Câu 4:** Tần số sóng phụ thuộc vào

- A. Dao động của nguồn sóng.                      B. Quãng đường truyền sóng.  
C. Môi trường truyền sóng.                      D. Biên độ sóng.

**Câu 5:** Sóng truyền trên mặt nước với tần số 4 Hz và bước sóng là  $\lambda$ . Trong khoảng thời gian 2 s sóng truyền đi được quãng đường là

- A.  $8\lambda$ .                      B.  $2\lambda$ .                      C.  $4\lambda$ .                      D.  $6\lambda$ .

**Câu 6:** Một sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định được kích thích dao động với tần số 20 Hz thì trên dây có sóng dừng ổn định với 3 nút sóng (không tính hai nút ở A và B). Để trên dây có sóng dừng với 2 bụng sóng thì tần số dao động của sợi dây là

- A. 10 Hz.                      B. 12 Hz.                      C. 40 Hz.                      D. 50 Hz.

**Câu 7:** Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài (trên dây không có sóng phản xạ) và Trong 10 s sóng truyền được quãng đường là 2 m, tần số dao động là 10 Hz. Bước sóng là

- A. 1 cm.                      B. 0,5 cm.                      C. 2 cm.                      D. 1,5 cm.

**Câu 8:** Sóng truyền từ A tới M với bước sóng 0,6 m, biết  $AM = 45$  cm. So với A thì sóng tại M có tính chất nào sau đây:

- A. sớm pha hơn  $3\pi/2$ .                      B. Cùng pha.                      C. ngược pha.                      D. Trễ pha hơn  $3\pi/2$

**Câu 9:** Vận tốc của một âm (có tần số xác định) phụ thuộc vào

- A. tần số âm.                      B. Bước sóng âm.                      C. Biên độ âm.                      D. Môi trường truyền âm.

**Câu 10:** Trong quá trình truyền sóng, khi gặp vật cản thì sóng bị phản xạ. Tại điểm phản xạ thì sóng tới và sóng phản xạ sẽ

- A. luôn cùng pha.                      B. không cùng loại.                      C. luôn ngược pha.                      D. cùng tần số.

**Câu 11:** Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B giống nhau dao động cùng tần số  $f = 8$  Hz tạo ra hai sóng lan truyền với  $v = 16$  cm/s. Hai điểm MN nằm trên đường nối AB và cách trung điểm O của AB các đoạn lần lượt là  $OM = 3,75$  cm,  $ON = 2,25$  cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cực tiểu Trong đoạn MN là:

- A. 5 cực đại 6 cực tiểu                      B. 6 cực đại, 6 cực tiểu  
C. 6 cực đại, 5 cực tiểu                      D. 5 cực đại, 5 cực tiểu

**Câu 12:** Hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi có chiều dài l với hai đầu là hai điểm nút thì chiều dài dây bằng

- A.  $\frac{k\lambda}{2}$                       B.  $k\lambda$                       C.  $(k + 0,5)\lambda$                       D.  $(2k + 1)\lambda$





AB cách nguồn A một khoảng bao nhiêu?

- A. 25 cm.                      B. 30 mm                      C. 28 cm.                      D. 32 cm.

**Câu 24:** Tại điểm O Trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng

- A. 4.                      B. 3.                      C. 5.                      D. 7.

**Câu 25:** Sợi dây AB dài 90 cm có đầu A gắn vào nguồn sóng, đầu B thả tự do. Khi A dao động với tần số 100 Hz, thì trên dây có sóng dừng với 4 bó sóng. Tìm vận tốc truyền sóng.

- A. 20 m/s                      B. 30 m/s                      C. 40 m/s                      D. 60 m/s

**Câu 26:** Hai nguồn dao động được gọi là hai nguồn kết hợp khi:

- A. Dao động cùng phương, cùng biên độ và cùng tần số.  
B. Cùng tần số và hiệu số pha không đổi theo thời gian.  
C. Dao động cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian.  
D. Cùng biên độ và cùng tần số.

**Câu 27:** Âm gây ra cảm giác đau đớn như nhức nhối cho tai người là âm có mức cường độ âm

- A. nhỏ hơn 23 dB.                      B. lớn hơn 130 dB.                      C. lớn hơn 13 dB.                      D. nhỏ hơn 130 dB.

**Câu 28:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 7 nút và 6 bụng.                      B. 3 nút và 2 bụng.                      C. 9 nút và 8 bụng.                      D. 5 nút và 4 bụng.

**Câu 29:** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. chu kì của nó tăng.                      B. bước sóng của nó không thay đổi.  
C. bước sóng của nó giảm.                      D. tần số của nó không thay đổi.

**Câu 30:** 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 31:** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 12 m/s                      B. 15 m/s                      C. 30 m/s                      D. 25 m/s

**Câu 32:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40\pi t$  và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

- A. 19.                      B. 18.                      C. 20.                      D. 17.

**Câu 33:** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

- A. 64Hz.                      B. 48Hz.                      C. 54Hz.                      D. 56Hz.

**Câu 34:** Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ đồng bộ cách nhau  $AB = 8 \text{ cm}$ , dao động với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$  và pha ban đầu bằng 0. Coi biên độ sóng truyền đi không giảm. Tốc độ truyền sóng là  $30 \text{ cm/s}$ . Gọi O là trung điểm của AB ; N và P là hai điểm nằm trên trung trực của AB về cùng một phía so với O thỏa mãn  $ON = 2 \text{ cm}$ ;  $OP = 5 \text{ cm}$ . Vị trí các điểm trên đoạn NP dao động cùng pha với O là

- A. cách O 3,8 cm.      B. không có điểm nào.      C. cách O 4 cm      D. cách O 4,2 cm

**Câu 35:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, 2 nguồn phát sóng giống nhau tại A và B, khoảng cách  $AB = 12 \text{ cm}$ . Nguồn phát sóng có bước sóng  $\lambda = 2 \text{ cm}$ . Trên đường  $xx'$  sóng song với AB cách AB 4 cm, gọi C là giao điểm của  $xx'$  với trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực đại trên  $xx'$  là:

- A. 1,2 cm.      B. 1,3 cm.      C. 1,1 cm.      D. 1,22 cm

**Câu 36:** Phương trình sóng tại hai nguồn là  $u = \cos(20\pi t) \text{ cm}$ . AB cách nhau 20 cm, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là  $15 \text{ cm/s}$ . CD là hai điểm nằm trên vân cực đại và tạo với AB một hình chữ nhật ABCD. Hỏi hình chữ nhật ABCD có diện tích cực đại bằng bao nhiêu?

- A.  $10,128 \text{ cm}^2$ .      B.  $2651,6 \text{ cm}^2$ .      C.  $20,128 \text{ cm}^2$ .      D.  $1863,6 \text{ cm}^2$ .

**Câu 37:** Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng tại A và B cách nhau 10 cm dao động cùng pha, cùng tần số  $f = 40 \text{ Hz}$ . Gọi H là trung điểm đoạn AB, M là điểm trên đường trung trực của AB và dao động cùng pha với hai nguồn. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $80 \text{ cm/s}$ . Khoảng cách ngắn nhất từ M đến H là

- A. 6,24 cm.      B. 3,32 cm.      C. 2,45 cm.      D. 4,25 cm.

**Câu 38:** Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10 cm dao động theo phương trình  $u = \cos(\omega t) \text{ mm}$ . Khoảng cách giữa 2 gợn sóng gần nhau nhất trên đường thẳng nối AB bằng 1,2 cm. Điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của AB cách nguồn A một đoạn bằng

- A. 3,6 cm.      B. 6,4 cm.      C. 7,2 cm.      D. 6,8 cm.

**Câu 39:** Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng cách nhau 21 cm, A và B dao động ngược pha nhau. Trên đoạn AB có 3 điểm dao động cùng pha với A. Tìm bước sóng?

- A. 6 cm      B. 3cm      C. 7 cm      D. 9 cm

**Câu 40:** Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng, cách nhau 24 cm. Trên đoạn AB có 3 điểm  $A_1, A_2, A_3$  dao động cùng pha với A; 3 điểm  $B_1, B_2, B_3$  dao động cùng pha với B. Sóng truyền theo thứ tự A,  $B_1, A_1, B_2, A_2, B_3, A_3, B$ , biết  $AB_1 = 3 \text{ cm}$ . Bước sóng là

- A. 6 cm      B. 3 cm      C. 7 cm      D. 9 cm

**Câu 41:** Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động với tần số  $f$  theo phương vuông góc với sợi dây với tốc độ truyền sóng  $v = 20 \text{ m/s}$ . Hỏi tần số  $f$  phải có giá trị nào để một điểm M trên dây và cách A một đoạn 1 m luôn luôn dao động cùng pha với A. Cho biết  $20 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ Hz}$

- A. 10 Hz hoặc 30 Hz      B. 20 Hz hoặc 40 Hz      C. 25 Hz hoặc 45 Hz      D. 30 Hz hoặc 50 Hz

**Câu 42:** Sóng truyền Trong một môi trường đàn hồi với vận tốc  $360 \text{ m/s}$ . Ban đầu tần số sóng là 180 Hz. Để có bước sóng là 0,5m thì cần tăng hay giảm tần số sóng một lượng bao nhiêu?

- A. Tăng thêm 420 Hz.      B. Tăng thêm 540 Hz.  
C. Giảm bớt 420 Hz.      D. Giảm xuống còn 90 Hz.

**Câu 43:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình  $u = A \cos \omega t$ . Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A. một số lẻ lần nửa bước sóng.      B. một số nguyên lần bước sóng.

C. một số nguyên lần nửa bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 44:** Ở đầu một thanh thép đàn hồi dao động với tần số 16 Hz có gắn một quả cầu nhỏ chạm nhẹ vào mặt nước có hình thành một sóng tròn tâm O. Tại A và B trên mặt nước, nằm cách xa nhau 6 cm trên một đường thẳng qua O, luôn dao động cùng pha với nhau. Biết vận tốc truyền sóng:  $0,4 \text{ m/s} \leq v \leq 0,65 \text{ m/s}$ . Vận tốc truyền sóng trên mặt nước có thể nhận các giá trị nào Trong các giá trị sau?

A. 48 cm/s B. 44 cm/s C. 52 cm/s D. 24 cm/s

**Câu 45:** Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động theo phương vuông góc với sợi dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4m/s. Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 40 cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha so với A một góc  $\Delta\phi = (k + 0,5)\pi$  với k là số nguyên. Tính tần số, biết tần số f có giá trị Trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz.

A. 8,5 Hz B. 10 Hz C. 12 Hz D. 12,5 Hz

**Câu 46:** Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo 1 đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm  $t = 0$ , điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều (+). Ở thời điểm bằng nửa chu kỳ một điểm cách nguồn 1 khoảng bằng 1/4 bước sóng có li độ 5 cm. Biên độ của sóng là

A. 10 cm B.  $5\sqrt{3}$  cm C.  $5\sqrt{2}$  cm D. 5 cm

**Câu 47:** Khi nói về sự truyền sóng cơ Trong một môi trường, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Những phần tử của môi trường cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

B. Hai phần tử của môi trường cách nhau một phần tư bước sóng thì dao động lệch pha nhau 900.

C. Những phần tử của môi trường trên cùng một hướng truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

D. Hai phần tử của môi trường cách nhau một nửa bước sóng thì dao động ngược pha.

**Câu 48:** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp, cùng pha có biên độ a và 2a dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm các hai nguồn những khoảng  $d_1 = 12,75\lambda$  và  $d_2 = 7,25\lambda$  sẽ có biên độ dao động  $a_0$  là bao nhiêu?

A.  $a_0 = 3a$  B.  $a_0 = 2a$  C.  $a_0 = a$  D.  $a \leq a_0 \leq 3a$ .

**Câu 49:** Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ đồng bộ cách nhau  $AB = 8 \text{ cm}$ , dao động với tần số  $f = 20 \text{ Hz}$  và pha ban đầu bằng 0. Một điểm M trên mặt nước, cách A một khoảng 25 cm và cách B một khoảng 20,5 cm, dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai vân giao thoa cực đại. Coi biên độ sóng truyền đi không giảm. Điểm Q cách A khoảng x thỏa mãn  $AQ \perp AB$ . Xác định giá trị nhỏ nhất của x để Q đứng yên không dao động.

A.  $x = 1,37 \text{ cm}$ . B.  $x = 1,27 \text{ cm}$ . C.  $x = 2 \text{ cm}$ . D.  $x = 1,73 \text{ cm}$ .

**Câu 50:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  trên mặt chất lỏng phát ra hai dao động ngược pha  $u_1 = a\cos(\omega t)$  cm và  $u_2 = -a\cos(\omega t)$ . Cho  $S_1S_2 = 10,5\lambda$ . Hỏi trên đoạn nối  $S_1S_2$  có bao nhiêu điểm dao động với biên độ  $A = a$ ?

A. 10. B. 21. C. 20. D. 42.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	D	A	A	A	C	D	D	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

B	A	B	D	D	C	C	C	B	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	B	B	C	C	D	B	D	D	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	A	D	A	A	B	B	C	A	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	B	B	A	D	D	C	C	A	D

## ĐỀ SỐ 2

**Câu 1:** Một dây AB đàn hồi treo lơ lửng. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f = 100$  Hz. Vận tốc truyền sóng là  $4\text{m/s}$ . Cắt bớt để dây chỉ còn  $21$  cm. Bây giờ có sóng dừng trên dây. Hãy tính số bụng và số nút?

- A. 11 và 11                      B. 11 và 12                      C. 12 và 11                      D. 12 và 12

**Câu 2:** Một sóng âm và một sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

- A. của sóng âm tăng còn bước sóng của sóng ánh sáng giảm.  
 B. của sóng âm giảm còn bước sóng của sóng ánh sáng tăng.  
 C. của sóng âm và sóng ánh sáng đều giảm.  
 D. của sóng âm và sóng ánh sáng đều tăng.

**Câu 3:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau  $22$  cm có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha, cùng biên độ  $2$  mm, phát sóng với bước sóng là  $4$  cm. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Xác định số điểm trên AB dao động với biên độ bằng  $23$  mm

- A. 10.                                  B. 11.                                  C. 22.                                  D. 21.

**Câu 4:** 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  $f = 50$  Hz, vận tốc truyền sóng  $v = 2$  m/s. Một đường tròn bán kính  $R = 4$  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. 12.

**Câu 5:** Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau  $21$  cm dao động cùng pha nhau với tần số  $f = 100\text{Hz}$ . Vận tốc truyền sóng bằng  $4$  m/s. Bao quanh A và B bằng một vòng tròn có tâm O nằm tại trung điểm của AB với bán kính lớn hơn AB. Số vân lồi cắt nửa vòng tròn nằm về một phía của AB là

- A. 9.                                  B. 10.                                  C. 11.                                  D. 12.

**Câu 6:** Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha A và B cách nhau  $24,5$  cm. Tốc độ truyền sóng  $0,8$  m/s. Tần số dao động của hai nguồn A, B là  $10$  Hz. Gọi (C) là đường tròn tâm O nằm trên mặt nước (với O là trung điểm của AB) và có bán kính  $R = 14$  cm. Trên (C) có bao nhiêu điểm dao động với biên độ lớn nhất?

- A. 5.                                  B. 10.                                  C. 12.                                  D. 14.

**Câu 7:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một khoảng cách  $x$  trên đường kính của một vòng tròn bán kính  $R$  ( $x < R$ ) và đối xứng qua tâm vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 4,4\lambda$ . Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn.

- A. 20.                                  B. 22.                                  C. 24.                                  D. 18.

**Câu 8:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động cùng pha với tần số  $f = 60$  Hz. Khoảng cách giữa hai nguồn là  $S_1S_2 = 32$  cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $240$  cm/s. Một đường tròn có tâm tại trung điểm  $S_1S_2$  nằm trên mặt nước với bán kính  $8\text{cm}$ . Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đường tròn là (trừ  $S_1, S_2$ )

A. 36.

B. 32.

C. 16.

D. 18.

**Câu 9:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau được đặt cách nhau một khoảng cách  $x$  trên đường kính của một vòng tròn bán kính  $R$  ( $x \ll R$ ) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng  $\lambda$  và  $x = 5,2\lambda$ . Tính số điểm dao động cực đại trên vòng tròn?

A. 20

B. 22

C. 24

D. 26

**Câu 10:** Hai nguồn kết hợp cùng pha  $O_1, O_2$  có  $\lambda = 5$  cm, điểm M cách nguồn  $O_1$  là 31 cm, cách  $O_2$  là 18 cm. Điểm N cách nguồn  $O_1$  là 22 cm, cách  $O_2$  là 43 cm. Trong khoảng MN có bao nhiêu gợn lồi, gợn lõm?

A. 7; 7.

B. 7; 8.

C. 6; 7.

D. 6; 8

**Câu 11:** Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$ , dao động theo các phương trình lần lượt là  $u_1 = \text{acos}(50\pi t + \pi/2)$  và  $u_2 = \text{acos}(50\pi t)$ . Tốc độ truyền sóng của các nguồn trên mặt nước là 1 m/s. Hai điểm P, Q thuộc hệ vân giao thoa có hiệu khoảng cách đến hai nguồn là  $PS_1 - PS_2 = 5$  cm,  $QS_1 - QS_2 = 7$  cm. Hỏi các điểm P, Q nằm trên đường dao động cực đại hay cực tiểu?

A. P, Q thuộc cực đại

B. P, Q thuộc cực tiểu

C. P cực đại, Q cực tiểu

D. P cực tiểu, Q cực đại

**Câu 12:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos(40\pi t)$  mm và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  mm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AM là

A. 19

B. 18

C. 17

D. 20

**Câu 13:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40\pi t$  và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM và trên đoạn MN

A. 19 và 14

B. 18 và 13

C. 19 và 13

D. 18 và 15

**Câu 14:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau 30 cm dao động theo phương thẳng có phương trình lần lượt là  $u_1 = \text{acos}(20\pi t)$ (mm) và  $u_2 = \text{acos}(20\pi t + \pi)$ (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30cm/s. Xét hình vuông  $S_1MNS_2$  trên mặt nước, số điểm dao động cực tiểu trên  $MS_1$  và  $MS_2$  là

A. 7 và 15

B. 8 và 16

C. 8 và 15

D. 7 và 16

**Câu 15:** Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình  $u = \text{acos}(40\pi t)$  cm, vận tốc truyền sóng là 50 cm/s, A và B cách nhau 11 cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có  $MA = 10$  cm và  $MB = 5$  cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn MB (Tính cả ở M, B nếu có) là

A. 9.

B. 7.

C. 5.

D. 3.

**Câu 16:** Biết A,B là hai nguồn dao động trên mặt nước có cùng phương trình  $x = 0,2\cos 200\pi t$  cm và cách nhau 10 cm. Điểm M là điểm nằm trên đường cực đại có khoảng cách  $AM = 8$  cm,  $BM = 6$  cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước  $v = \frac{200}{3}$  cm/s. Trên đoạn BM có bao nhiêu đường cực đại đi qua?

A. Có 18 đường cực đại

- B. Có 15 đường cực đại
- C. Có 13 đường cực đại kể cả đường tại B và M
- D. Có 11 đường cực đại kể cả đường tại B và M

**Câu 17:** Hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  giống nhau,  $S_1S_2 = 8$  cm,  $f = 10$  (Hz). Vận tốc truyền sóng 20cm/s. Hai điểm M và N trên mặt nước sao cho  $S_1S_2$  là trung trực của MN. Trung điểm của  $S_1S_2$  cách MN 2 cm và  $MS_1 = 10$  cm. Số điểm cực đại trên đoạn MN là

- A. 1
- B. 2
- C. 0
- D. 3

**Câu 18:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau  $6\sqrt{2}$  cm dao động theo phương trình  $u = a \cos 20\pi t$  (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,4 m/s và biên độ sóng không đổi Trong quá trình truyền. Điểm gần nhất ngược pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của  $S_1S_2$  cách  $S_1S_2$  một đoạn

- A. 6 cm.
- B. 2 cm.
- C. 32 cm
- D. 18 cm.

**Câu 19:** Hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  trên mặt chất lỏng phát ra hai dao động ngược pha  $u_1 = A \cos(\omega t)$  cm và  $u_2 = -A \cos(\omega t)$  cm. Cho  $S_1S_2 = 10,5\lambda$ . Hỏi trên đoạn nối  $S_1S_2$  có bao nhiêu điểm dao động với biên độ bằng A và cùng pha với nguồn? (Không tính hai điểm  $S_1S_2$ )

- A. 10.
- B. 21.
- C. 20.
- D. 42.

**Câu 20:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp phát ra hai dao động cùng pha  $u_1 = u_2 = A \cos(\omega t)$  cm.  $S_1S_2 = 4\lambda$ . Trên đoạn  $S_1S_2$  có bao nhiêu điểm dao động tổng hợp có biên độ  $A\sqrt{2}$  ?

- A. 13.
- B. 14.
- C. 15.
- D. 16.

**Câu 21:** Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_1 = 3 \cos(40\pi t + \pi/6)$  (cm) và  $u_2 = 4 \cos(40\pi t + 2\pi/3)$  (cm). Vận tốc truyền sóng  $v = 40$  cm/s. Một vòng tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính  $R > AB$ . Số điểm dao động với biên độ bằng 5 cm trên đường tròn là

- A. 10.
- B. 20.
- C. 30.
- D. 40.

**Câu 22:** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 50Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, tốc độ truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 75cm/s.
- B. 80cm/s.
- C. 70cm/s.
- D. 72cm/s.

**Câu 23:** Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (Nguồn điểm ) một khoảng  $NA = 1$  m, có mức cường độ âm là  $L_A = 90$  dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là  $I_0 = 0,1 \text{ nW/m}^2$ . Cường độ của âm đó tại A là:

- A.  $I_A = 0,1 \text{ nW/m}^2$ .
- B.  $I_A = 0,1 \text{ mW/m}^2$ .
- C.  $I_A = 0,1 \text{ W/m}^2$ .
- D.  $I_A = 0,1 \text{ GW/m}^2$ .

**Câu 24:** Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. chu kì của nó tăng.
- B. tần số của nó không thay đổi.
- C. bước sóng của nó giảm.
- D. bước sóng của nó không thay đổi.

**Câu 25:** Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm  $S_1, S_2$  cách nhau 8,2 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn  $S_1S_2$  là

- A. 11.
- B. 8.
- C. 5.
- D. 9.

**Câu 26:** Trên một sợi dây có chiều dài  $l$ , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là  $v$  không đổi. Tần số của sóng là

A.  $v/l$ .

B.  $v/2l$ .

C.  $2v/l$ .

D.  $v/4l$

**Câu 27:** Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$ . Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại

B. dao động với biên độ cực tiểu

C. dao động với biên độ cực đại

D. không dao động

**Câu 28:** Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình  $u = a \cos 20\pi t$  (cm) với  $t$  tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2 s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng ?

A. 20

B. 40

C. 10

D. 30

**Câu 29:** Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là :

A. 60 m/s

B. 80 m/s

C. 40 m/s

D. 100 m/s

**Câu 30:** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ

A. giảm 4,4 lần

B. giảm 4 lần

C. tăng 4,4 lần

D. tăng 4 lần

**Câu 31:** Trên một đường ray thẳng nối giữa thiết bị phát âm P và thiết bị thu âm T, người ta cho thiết bị P chuyển động với vận tốc 20 m/s lại gần thiết bị T đứng yên. Biết âm do thiết bị P phát ra có tần số 1136 Hz, vận tốc âm trong không khí là 340 m/s. Tần số âm mà thiết bị T thu được là

A. 1225 Hz.

B. 1207 Hz.

C. 1073 Hz.

D. 1215 Hz

**Câu 32:** Đơn vị đo cường độ âm là

A. Oát trên mét (W/m).

B. Ben (B).

C. Niuton trên mét vuông ( $N/m^2$ ).

D. Oát trên mét vuông ( $W/m^2$ ).

**Câu 33:** Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình  $u = \cos(20t - 4x)$  (cm) ( $x$  tính bằng mét,  $t$  tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

A. 5 m/s.

B. 50 cm/s.

C. 40 cm/s

D. 4 m/s.

**Câu 34:** Sóng cơ có tần số 80 Hz lan truyền trong một môi trường với vận tốc 4 m/s. Dao động của các phần tử vật chất tại hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 31 cm và 33,5 cm, lệch pha nhau góc

A.  $\frac{\pi}{2}$  rad.

B.  $\pi$  rad.

C.  $2\pi$  rad.

D.  $\frac{\pi}{3}$  rad.

**Câu 35:** Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng

A. 2,4 m/s.

B. 1,2 m/s.

C. 0,3 m/s.

D. 0,6 m/s.



**Câu 36:** Một sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ điểm O đến điểm M cách O một đoạn d. Biết tần số f, bước sóng  $\lambda$  và biên độ a của sóng không đổi trong quá trình sóng truyền. Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng  $u_M(t) = a \cos 2\pi ft$  thì phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là

A.  $u_0(t) = a \cos 2\pi(ft - \frac{d}{\lambda})$

B.  $u_0(t) = a \cos 2\pi(ft + \frac{d}{\lambda})$

C.  $u_0(t) = a \cos \pi(ft - \frac{d}{\lambda})$

D.  $u_0(t) = a \cos \pi(ft + \frac{d}{\lambda})$

**Câu 37:** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s.

B. 4m/s.

C. 12 m/s.

D. 16 m/s.

**Câu 38:** Người ta xác định tốc độ của một nguồn âm bằng cách sử dụng thiết bị đo tần số âm. Khi nguồn âm chuyển động thẳng đều lại gần thiết bị đang đứng yên thì thiết bị đo được tần số âm là 724 Hz, còn khi nguồn âm chuyển động thẳng đều với cùng tốc độ đó ra xa thiết bị thì thiết bị đo được tần số âm là 606 Hz. Biết nguồn âm và thiết bị luôn cùng nằm trên một đường thẳng, tần số của nguồn âm phát ra không đổi và tốc độ truyền âm trong môi trường bằng 338 m/s. Tốc độ của nguồn âm này là

A.  $v \approx 30$  m/s

B.  $v \approx 25$  m/s

C.  $v \approx 40$  m/s

D.  $v \approx 35$  m/s

**Câu 39:** Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là  $u_A = a \cos \omega t$  và  $u_B = a \cos(\omega t + \pi)$ . Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng

A. 0

B.  $a/2$

C. a

D. 2a

**Câu 40:** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là

A. âm mà tai người nghe được.

B. nhạc âm.

C. hạ âm.

D. siêu âm.

**Câu 41:** Một 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

A. 100 cm/s.

B. 150 cm/s.

C. 200 cm/s.

D. 50 cm/s.

**Câu 42:** Một sóng cơ có chu kỳ 2 s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là

A. 0,5m.

B. 1,0m.

C. 2,0 m.

D. 2,5 m.

**Câu 43:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

A. 3.

B. 5.

C. 4.

D. 2.

**Câu 44:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình  $u = A \cos \omega t$ . Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

A. một số lẻ lần nửa bước sóng.

B. một số nguyên lần bước sóng.

C. một số nguyên lần nửa bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 45:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là :

A. 20m/s B. 600m/s C. 60m/s D. 10m/s

**Câu 46:** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M.

A. 10000 lần B. 1000 lần C. 40 lần D. 2 lần

**Câu 47:** Một sóng âm truyền trong thép với vận tốc 5000m/s. Nếu độ lệch của sóng âm ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1m trên cùng một phương truyền sóng là  $\pi/2$  thì tần số của sóng bằng:

A. 1000 Hz B. 1250 Hz C. 5000 Hz D. 2500 Hz.

**Câu 48:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. D. 5 nút và 4 bụng.

**Câu 49:** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

A. 26 dB. B. 17 dB. C. 34 dB. D. 40 dB.

**Câu 50:** Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B. cùng tần số, cùng phương
- C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ
- D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	C	B	C	D	D	C	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	D	C	A	D	C	D	C	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	A	C	B	D	B	C	A	D	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	D	A	B	B	B	A	A	A	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	B	A	B	C	A	B	D	A	D