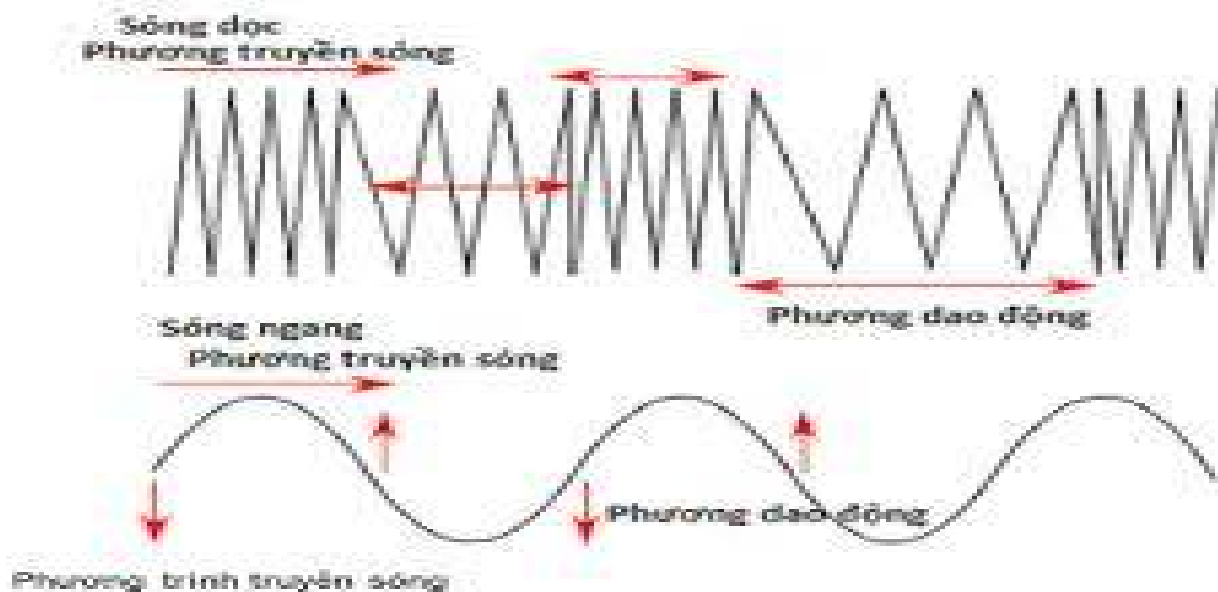
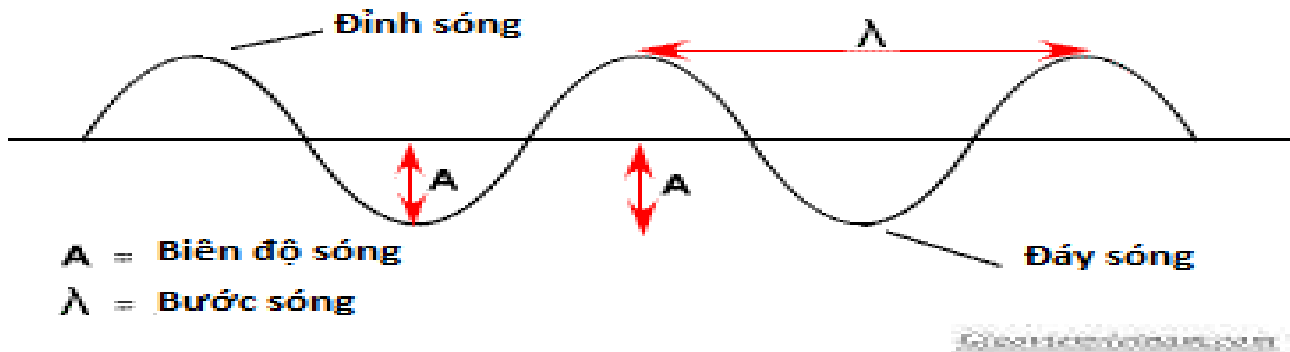


CHƯƠNG 2: SÓNG CƠ

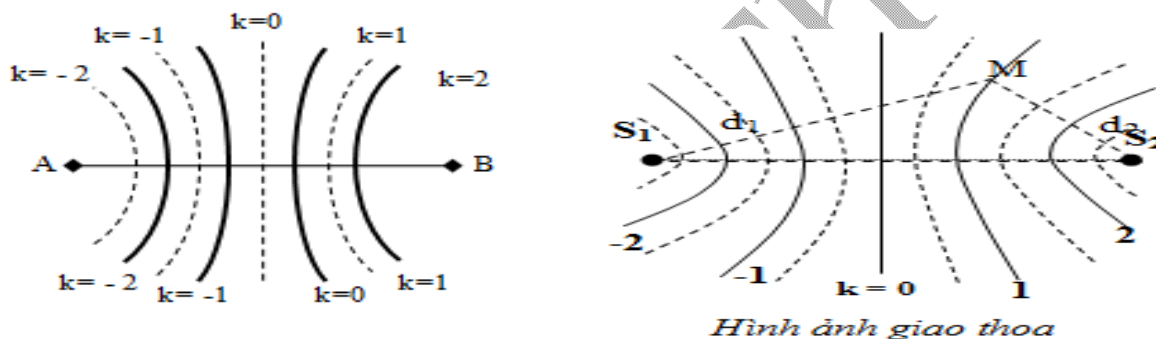
CHỦ ĐỀ 1: PHƯƠNG TRÌNH TRUYỀN SÓNG



Định nghĩa sóng cơ	Sóng cơ là dao động lan truyền trong một môi trường vật chất.
Đặc điểm	<ul style="list-style-type: none"> - không truyền được trong chân không. - các phân tử vật chất chỉ dao động tại chỗ, còn pha dao động truyền đi. - càng xa tâm càng dao động trễ pha. - khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì chu kỳ tần số không đổi, nhưng bước sóng và tốc độ truyền sóng thay đổi, giảm dần từ rắn- lỏng- khí. - tốc độ truyền sóng khác với tốc độ dao động của các phân tử (tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường, tốc độ dao động của phân tử phụ thuộc nguồn phát sóng).
Sóng ngang	<ul style="list-style-type: none"> - là sóng trong đó các phân tử của môi trường dao động theo <i>phương vuông góc</i> với phương truyền sóng. - truyền được trong môi trường chất rắn và bề mặt chất lỏng.

Sóng dọc	- là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo <i>phương trùng</i> với phương truyền sóng. - truyền được trong môi trường rắn, lỏng, khí .
Bước sóng	là quãng đường mà sóng truyền được trong 1 chu kì hay khoảng cách <i>ngắn nhất</i> giữa 2 điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha.
Hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha khi	khoảng cách giữa chúng bằng số nguyên lần bước sóng.
Hai điểm trên phương truyền sóng dao động ngược pha khi	khoảng cách giữa chúng bằng bán nguyên lần bước sóng.
Tốc độ truyền sóng	phụ thuộc vào môi trường và nhiệt độ môi trường

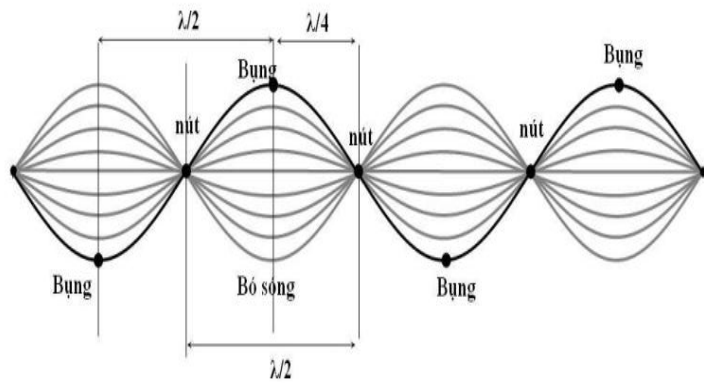
CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA SÓNG



Hình ảnh giao thoa

Định nghĩa	giao thoa sóng cơ là hiện tượng hai sóng kết hợp gặp nhau thì trong vùng gặp nhau của 2 sóng tạo nên những điểm luôn tăng cường (biên độ cực đại) hay làm yếu lẫn nhau (biên độ cực tiểu)
Hai nguồn kết hợp	- cùng phương dao động, cùng chu kì hay tần số. - có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
Đặc điểm	- Khi 2 sóng kết hợp cùng pha thì đường trung trực là cực đại, biên độ max - Khi 2 sóng kết hợp ngược pha thì đường trung trực là cực tiểu, biên độ min - Khoảng cách giữa 2 đường cực đại (cực tiểu) giao thoa liên tiếp nằm trên đường nối 2 nguồn là $\lambda/2$. - Cực đại giao thoa : hiệu khoảng cách từ điểm đó đến 2 nguồn bằng số nguyên lần bước sóng: $d_2 - d_1 = k \cdot \lambda$ - Cực tiểu giao thoa : hiệu khoảng cách từ điểm đó đến 2 nguồn bằng số <u>bán nguyên</u> lần bước sóng: $d_2 - d_1 = (k + 1/2) \cdot \lambda$

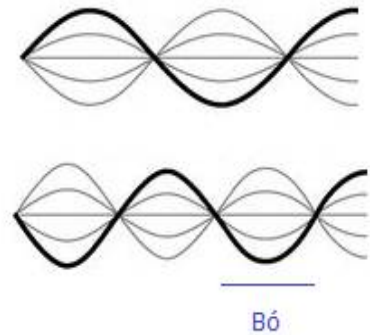
CHỦ ĐỀ 3: SÓNG DỪNG



$n=2,5 \quad B=3 \quad N=3$

$n=3,5 \quad B=4 \quad N=4$

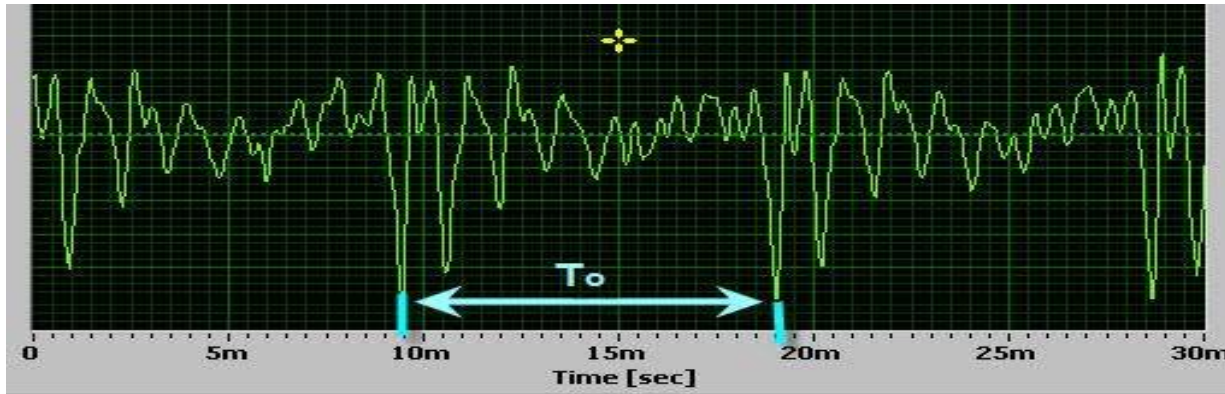
SÓNG DỪNG N-B



Bó

Định nghĩa sóng dừng	là giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ cùng truyền theo 1 phương và cùng phát ra từ 1 nguồn
Đặc điểm	<ul style="list-style-type: none"> - Khi đầu phản xạ cố định: sóng phản xạ cùng tần số, ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ. - Khi đầu phản xạ tự do: sóng phản xạ cùng tần số, cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ. - Sóng tới và sóng phản xạ truyền đi, còn sóng tổng hợp dao động tại chỗ.
Nút sóng	là những điểm đứng yên (không dao động)
Bụng sóng	là những điểm dao động với biên độ cực đại
Đặc điểm của nút-bụng sóng	<ul style="list-style-type: none"> - 2 nút, 2 bụng sóng liên tiếp cách nhau $\lambda/2$; một nút một bụng liên tiếp cách nhau $\lambda/4$ - 2 điểm đối xứng nhau qua nút dao động cùng biên độ, ngược pha. - 2 điểm đối xứng nhau qua bụng dao động cùng biên độ, cùng pha. - các phần tử vật chất tại 2 bụng sóng liên tiếp luôn dao động ngược pha. - Khoảng thời gian 2 lần sợi dây duỗi thẳng là $T/2$. - Dây được kích thích bằng nam châm điện của dòng điện xoay chiều có tần số f thì tần số dây là $2f$
Điều kiện có sóng dừng sợi dây 2 đầu cố định	Chiều dài sợi dây bằng số nguyên lần nửa bước sóng
Điều kiện có sóng dừng sợi dây 1 đầu cố định, 1 đầu tự do	Chiều dài sợi dây bằng số bán nguyên lần nửa bước sóng
Ứng dụng	Đo tốc độ truyền sóng trên dây

CHỦ ĐỀ 4: SÓNG ÂM



Sóng âm: sóng cơ truyền trong môi trường rắn, lỏng, khí.

Sóng âm mang năng lượng, tỉ lệ với bình phương biên độ. Âm nghe được có tần số từ 16Hz-20.000Hz

Hạ âm: âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz

Siêu âm: âm có tần số lớn hơn 20000 Hz

- + **Đặc trưng sinh lý:**
- độ cao phụ thuộc vào tần số
 - độ to phụ thuộc vào (tần số và cường độ âm) hay mức cường độ âm.
 - âm sắc phụ thuộc vào tần số và biên độ âm (hay đồ thị dao động âm),

giúp ta phân biệt các âm **có cùng độ cao, độ to** nhưng **phát ra từ 2 nguồn âm khác nhau**.

Cường độ âm I tại một điểm là một đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.

Định nghĩa sóng âm	sóng âm là sóng cơ truyền trong môi trường rắn, lỏng, khí. Không truyền được trong chân không
Âm nghe được	có tần số từ 16Hz-20000Hz
Hạ âm	âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz
Siêu âm	âm có tần số lớn hơn 20000 Hz
Nhạc âm	âm có tần số xác định
Tạp âm	âm có tần số không xác định
Hộp công hưởng	có tác dụng tăng cường độ âm và để phân biệt nhạc cụ này với nhạc cụ khác.
Đặc trưng sinh lý của âm	<ul style="list-style-type: none"> - Độ cao phụ thuộc tần số - Âm sắc phụ thuộc vào tần số và biên độ âm (hay đồ thị dao động âm), giúp ta phân biệt các âm có cùng độ cao, độ to nhưng phát ra từ 2 nguồn âm khác nhau. - Độ to phụ thuộc vào (tần số và cường độ âm) hay mức cường độ âm.
Đặc trưng vật lý	<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ âm I tại một điểm là một đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian. - Mức cường độ âm L, biên độ, tần số.
Cảm giác âm phụ thuộc	dao động của nguồn âm và tai người nghe

TÓM TẮT CÔNG THỨC

SÓNG CƠ

- Phương trình sóng tại M do O truyền

đến: $u_M = A \cos(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda})$

- Độ lệch pha giữa 2 điểm trên phương truyền sóng:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi d}{\lambda}$$

với: x và λ cùng đơn vị

- Tốc độ cực đại của phần tử dao động: $v = \omega \cdot A$

SÓNG DỪNG

- Sợi dây 2 đầu cố định: Nút = k+1; Bụng = k

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

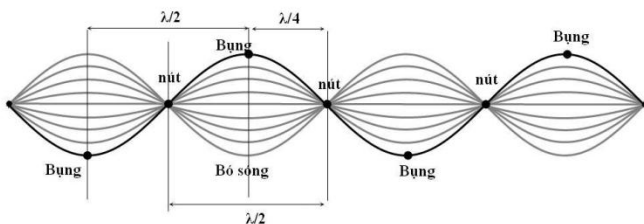
Âm cơ bản: k=1, họa âm bậc 2: k=2

+ Bước sóng lớn nhất (k=1) $> \lambda_{\max} = 2 \cdot l$

$$\Rightarrow f_{\min} = v / 2 \cdot l$$

+ Tần số sóng dừng với k nguyên:

$$f = k \cdot f_{\min} \Rightarrow f_{\min} = f_{k+1} - f_k$$



- Sợi dây 1 đầu c.định: Nút = k+1; Bụng = k+1;

$$l = k \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = m \frac{\lambda}{4}; m=1,3,5...$$

Âm cơ bản: m=1, họa âm bậc 3: m=3...

+ Bước sóng lớn nhất (k=0) $> \lambda_{\max} = 4 \cdot l$

$$\Rightarrow f_{\min} = v / 4 \cdot l$$

- Khoảng cách 2 điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha: $d = k\lambda$

ngược pha $d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

vuông pha $d = \left(k + \frac{1}{4}\right)\frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$

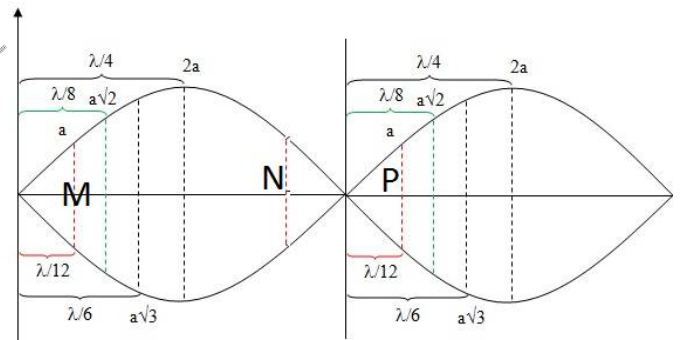
- Công thức bước sóng: $\lambda = v \cdot T = v/f$

- Khi đi từ môi trường này sang môi trường kia thì chu kỳ, tần số không đổi nhưng bước sóng thay đổi.

- Biên độ tại điểm M bất kỳ trong hiện tượng sóng dừng: $A_M = \left| A_{\text{bung}} \cdot \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|$ Biên độ bụng: 2a

với d: khoảng cách từ M đến nút gần nhất.

“Cách nhau bao nhiêu λ , thời gian bấy nhiêu T”



+ Tần số sóng dừng với k nguyên:

$$f = (2k+1) \cdot f_{\min} \Rightarrow f_{\min} = (f_{k+1} - f_k) / 2$$

SÓNG DỪNG N-B

n=2,5 B=3 N=3



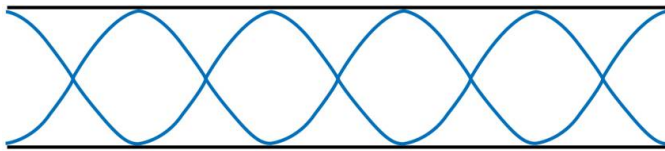
n=3,5 B=4 N=4



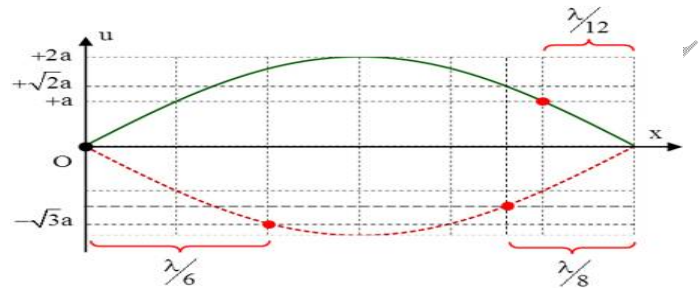
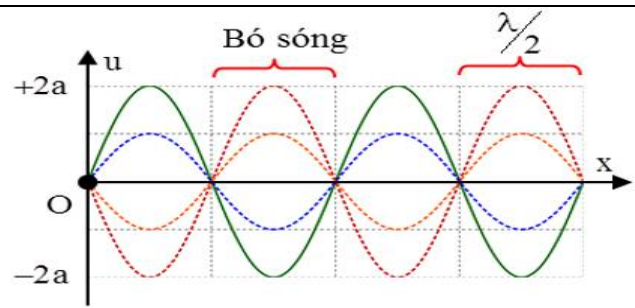
Bó

- Sợi dây 2 đầu tự do: N=k+1; B=k+2

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



giangdungpham.wordpress.com



- Biểu thức sóng dừng tổng hợp tại 1 điểm khi:

+ 1 đầu cố định: $u_M = 2 \cdot A \cdot \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

+ 2 đầu tự do: $u_M = 2 \cdot A \cdot \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \cdot \cos(\omega t)$

-2 điểm cách đều nhau và cùng biên độ thì cách

nhau $T/4, \lambda/4$, có biên độ là $A_{\text{bụng}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$.

- Khoảng cách 2 nút liên tiếp, 2 bụng liên tiếp: $\lambda/2$

- Khoảng cách 1 nút-1 bụng liên tiếp: $\lambda/4$

- Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp dây duỗi thẳng: $T/2$

- 2 điểm đối xứng qua nút dao động ngược pha, cùng biên độ.

- 2 điểm đối xứng qua bụng dao động cùng pha, cùng biên độ.

GIAO THOA SÓNG

- Công thức độ lệch pha giữa 2 sóng thành phần:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \varphi_{S1} - \varphi_{S2}$$

- Công thức biên độ sóng tổng hợp tại 1 điểm khi:

+ 2 biên độ thành phần bằng nhau:

$$A_{\text{tổng hợp}} = \left| 2A \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \right|$$

+ 2 biên độ thành phần bất kỳ:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi$$

- Biểu thức sóng tổng hợp tại điểm M:

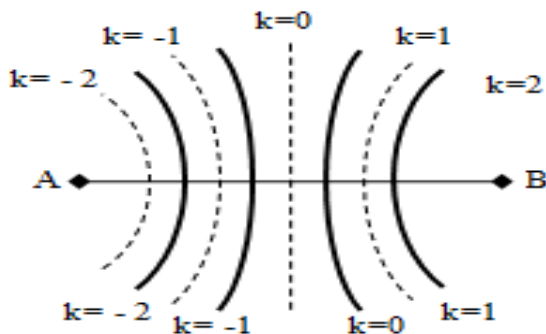
$$u_M = 2.A.\cos\left(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right).\cos\left(\omega t - \pi \frac{d_2 + d_1}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)$$

- Bấm máy:

$$A_1 \text{ shift } (-) \left(\varphi_{S1} - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) + A_2 \text{ shift } (-) \left(\varphi_{S2} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$$

Nếu M là trung điểm thì $d_1 = d_2$

$$\Rightarrow \text{bỏ } \frac{2\pi d_1}{\lambda}; \frac{2\pi d_2}{\lambda}$$



- 2 cực đại liên tiếp, 2 cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối 2 nguồn cách nhau $\lambda/2$.

- Công thức tính số đường cực đại, cực tiểu trên đoạn nối 2 nguồn S_1, S_2 :

• Nếu 2 nguồn cùng pha thì:

$$\text{cực đại: } 2 \left[\frac{S_1 S_2}{\lambda} \right] + 1 \quad \text{cực tiểu: } 2 \left[\frac{S_1 S_2}{\lambda} + 0,5 \right]$$

• Nếu 2 nguồn ngược pha thì ngược lại

• Nếu 2 nguồn lệch pha bất kỳ

$$\text{CD: } \frac{-S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi} < k < \frac{S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}$$

$$\text{CT: } \frac{-S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi} < \left(k + \frac{1}{2}\right) < \frac{S_1 S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}$$

- Công thức tính số đường cực đại, cực tiểu trên đoạn MN bất kỳ (A, B là 2 nguồn):

$$+\text{CD: } \frac{MB - MA}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi} \leq k \leq \frac{NB - NA}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}$$

$$+\text{CT: } \frac{MB - MA}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi} \leq \left(k + \frac{1}{2}\right) \leq$$

$$\frac{NB - NA}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}$$

- Điều kiện để sóng tổng hợp tại 1 điểm do 2 nguồn kết hợp có độ lệch pha bất kỳ có:

$$+ \text{Biên độ cực đại: } d_2 - d_1 = \left(k + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}\right)\lambda$$

$$+ \text{Biên độ cực tiểu: } d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi_{S1S2}}{2\pi}\right)\lambda$$

Nếu 2 nguồn cùng pha:

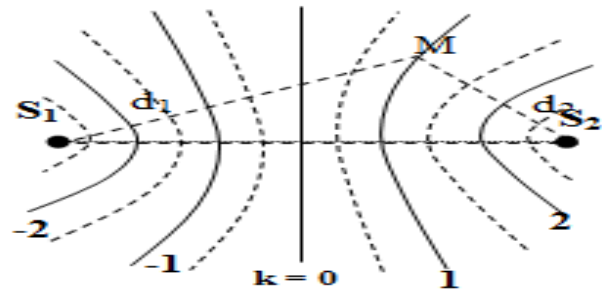
$$+ \text{Biên độ cực đại: } d_2 - d_1 = k\lambda; \text{ đường trung}$$

trục là cực đại, $A_{\text{th}} = A_1 + A_2$

$$+ \text{Biên độ cực tiểu: } d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda; \text{ đường}$$

- 1 cực đại, cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối 2 nguồn cách nhau $\lambda/4$.

trung trực là cực tiểu, $A_{th} = |A_1 - A_2|$



Hình ảnh giao thoa

SÓNG ÂM

Công thức cường độ âm :

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 : \text{ chỉ đúng khi cùng một nguồn}$$

âm

-Nếu cường độ âm I tăng gấp 10^n lần thì mức cường độ âm L tăng thêm nB, 10.n dB

Công thức mức cường độ âm:

$$L = \lg\left(\frac{I}{I_0}\right) \quad L \text{ (dB)} = 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

- Khi không thay đổi nguồn âm thì : $L_A - L_B = 10 \cdot \lg\left(\frac{I_A}{I_B}\right) = 20 \cdot \lg\left(\frac{r_B}{r_A}\right)$

- Khi thay đổi nguồn : $L_A - L_B = 10 \cdot \lg\left(\frac{I_A}{I_B}\right) = 10 \cdot \lg\left(\frac{P_A}{P_B} \cdot \frac{r_B^2}{r_A^2}\right)$

Chương 2: SÓNG CƠ - SÓNG ÂM

CHỦ ĐỀ 1: SÓNG CƠ - SỰ TRUYỀN SÓNG

Câu 1: Một sóng cơ học lan truyền với vận tốc 302 m/s, bước sóng 3,2 m. Chu kỳ của sóng đó là

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

Câu 2: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy nó nhô lên cao 10 lần trong 18 s, khoảng cách giữa hai ngọn sóng kế nhau là 2 m. Vận tốc truyền sóng trên mặt biển là

- A. $v = 1 m/s$ B. $v = 2 m/s$ C. $v = 4 m/s$ D. $v = 8 m/s$.

Câu 3: 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 4: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 50 Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9 cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng vận tốc truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70 cm/s đến 80 cm/s. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. 75 cm/s B. 80 cm/s C. 70 cm/s D. 72 cm/s

Câu 5: Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t, hình dạng của một đoạn dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử trên dây cùng nằm trên trục Ox. Bước sóng của sóng này bằng

- A. 48 cm. B. 18 cm.
C. 36 cm. D. 24 cm.



Câu 6: Phương trình dao động của nguồn O là $u = 2\cos(100\pi t) (cm)$. Tốc độ truyền sóng là 10 m/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tại điểm M cách nguồn O một khoảng 0,3 m trên phương truyền sóng phần tử môi trường dao động theo phương trình

- A. $u = 2\cos(100\pi t - 3\pi) (cm)$. B. $u = 2\cos(100\pi t - 0,3) (cm)$.
C. $u = -2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) (cm)$. D. $u = 2\cos(100\pi t - \frac{2\pi}{3}) (cm)$.

Câu 7: Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với vận tốc 1m/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền đó là : $u_o = 3\cos\pi t (cm)$. Phương trình sóng tại một điểm M nằm sau O và cách O một khoảng 25cm là

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

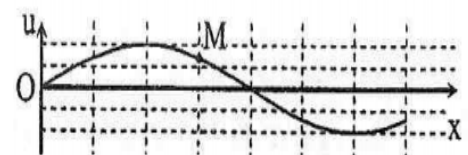
Câu 8: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5\cos(8\pi t - 0,04\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = 3 s$, ở điểm có $x = 25 cm$, phần tử sóng có li độ là

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

Câu 9: Một sóng có tần số 500 Hz có tốc độ lan truyền 350 m/s. Hai điểm gần nhất trên một phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{3} rad$

- A. 0,117 m B. 0,476 m C. 0,234 m D. 4,285 m

Câu 10: Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t_0 , một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên. Hai phần tử dây tại M và O dao động lệch pha nhau



- A. $\frac{\pi}{4}$. B. $\frac{\pi}{3}$.

C. $\frac{3\pi}{4}$

D. $\frac{2\pi}{3}$

Câu 11: Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình $u = \text{acos}(4\pi t - 0,02\pi x)$ (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 12: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4\text{cos}(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60cm/s. Bước sóng của sóng này là

- A. 6 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 9 cm.

Câu 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	A	B	A	A	A	D	B	A	C	C	A

CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA SÓNG

Câu 1: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn thẳng AB, khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa liên tiếp là 0,5 cm. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là

- A. 1,0 cm. B. 4,0 cm. C. 2,0 cm. D. 0,25 cm.

Câu 2: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 9

Câu 3: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước với cùng phương trình $u=2\text{cos}16\pi t$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 12 cm/s. Trên đoạn AB, số điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 11. B. 20. C. 21. D. 10.

Câu 4: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cùng pha và cách nhau 11 cm. Khi cho cần rung dao động, ta thấy S_1, S_2 gần như đứng yên và giữa chúng còn có 11 điểm dao động với biên độ cực đại. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 0,52 m/s. Tần số dao động là

- A. 13 Hz. B. 52 Hz. C. 104 Hz. D. 26 Hz.

Câu 5: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động với tần số 16 Hz. Tại một điểm M cách các nguồn S_1 và S_2 những khoảng $d_1 = 30$ cm, $d_2 = 25,5$ cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực có hai dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. 24 m/s. B. 24 cm/s. C. 36 m/s. D. 36 cm/s.

Câu 6: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cơ giống nhau A và B dao động với tần số 50 Hz, tạo ra hai sóng truyền đi trên mặt chất lỏng với tốc độ 2 m/s, hai sóng này giao thoa với nhau. Xét điểm M trên mặt chất lỏng cách A và B lần lượt 32 cm và 55 cm. Gọi O là trung điểm AB. Số vân cực tiểu có trong khoảng giữa MO là

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

Câu 7: Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 1cm. Trong vùng giao thoa, M là điểm các S_1 và S_2 lần lượt là 7cm và 12cm. Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng S_1S_2 có số vân giao thoa cực tiểu là

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

Câu 1	2	3	4	5	6	7
A	B	C	D	B	B	D

CHỦ ĐỀ 3: SÓNG DỪNG

Câu 1: Trên một sợi dây có sóng dừng với bước sóng là λ . Khoảng cách giữa hai nút sóng liên kề là

- A. $\frac{\lambda}{2}$. B. 2λ . C. $\frac{\lambda}{4}$. D. λ .

Câu 2: Một dây đàn hồi có một đầu cố định và một đầu tự do. Để trên dây có sóng dừng với bước sóng 60 cm thì dây phải có chiều dài tối thiểu bằng

- A. 15 cm. B. 30 cm. C. 40 cm. D. 20 cm.

Câu 3: Một dây đàn hồi AB dài 63 cm treo lơ lửng, đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số $f = 100$ Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là 12 m/s. Khi có sóng dừng trên dây, ta quan sát được

- A. 11 nút, 11 bụng. B. 12 nút, 12 bụng
C. 12 nút, 11 bụng. D. 10 nút, 10 bụng

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

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

Câu 5: Trên một sợi dây dài 1m, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng. Bước sóng của sóng trên dây là

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

Câu 6: Một sóng dừng được hình thành trên phương Ox. Khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 60 cm, tần số dao động là 40 Hz. Vận tốc truyền sóng là

- A. 30 m/s B. 40 m/s C. 12 m/s D. 50 m/s

Câu 7: Trên một sợi dây AB hai đầu cố định đang có sóng dừng. Khi tần số sóng là f_1 thì thấy trên dây có 11 nút sóng. Muốn trên dây AB có 13 nút sóng thì tần số sóng f_2 phải có giá trị bằng

- A. $\frac{13f_1}{11}$ B. $\frac{5f_1}{6}$. C. $\frac{6f_1}{5}$. D. $\frac{11f_1}{13}$.

Câu 8: Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng. Kể cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 1,2 m/s. B. 2,9 m/s. C. 2,4 m/s. D. 2,6 m/s.

Câu 1	2	3	4	5	6	7	8
A	A	A	D	A	C	C	C

CHỦ ĐỀ 4: SÓNG ÂM

Câu 1: Một lá thép dao động với chu kỳ $T = 80$ ms. Âm này thuộc loại

- A. nghe được. B. hạ âm. C. siêu âm. D. Siêu thanh.

Câu 2: Khi cường độ âm tăng gấp 1000 lần thì mức cường độ âm tăng thêm

- A. 100 dB B. 20 dB C. 30 dB D. 40 dB

Câu 3: 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 4: Mức cường độ của một âm là $L = 40$ dB. Hãy tính cường độ của âm này theo đơn vị W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn (cùng tần số) là $I_0 = 10^{-12} W/m^2$.

- A. $10^{-8} W/m^2$. B. $10^{-12} W/m^2$. C. $10^{-10} W/m^2$. D. $10^{-6} W/m^2$.

Câu 5: 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 10 m thì mức cường độ âm là 80 dB. Tại điểm cách nguồn âm 1 m thì mức cường độ âm bằng

- A. 100dB B. 110dB C. 120dB D. 90dB

Câu 6: Một nguồn âm được coi như một nguồn điểm, phát một công suất âm thanh 0,8 W. Cường độ âm chuẩn là $10^{-12} W/m^2$. Mức cường độ âm tại một điểm cách nguồn 20 m là

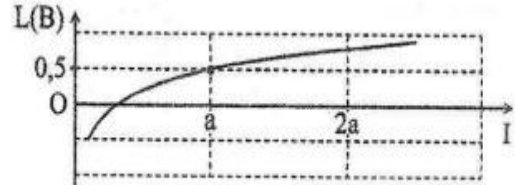
- A.20 dB. B.82 dB. C.64 dB. D.120 dB.

Câu 7: 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. 4. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{1}{4}$. D. 2.

Câu 11: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm L theo cường độ âm I. Cường độ âm chuẩn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,31a B. 0,33 a
C. 0,35 a D. 0,37 a



Câu 1	2	3	4	5	6	7	8
A	B	D	A	A	A	B	A

CHỦ ĐỀ 5: LÝ THUYẾT TỔNG HỢP

Câu 1: Chọn câu đúng. Công thức liên hệ giữa tốc độ sóng v , bước sóng λ , chu kỳ T và tần số f của sóng

- A. $\lambda = v/T = v/f$ B. $\lambda T = vf$ C. $\lambda = vT = v/f$ D. $v = \lambda T = \lambda/f$

Câu 2: Trên một phương truyền sóng, hai điểm A và B cách nhau một khoảng d . Biểu thức nào sau đây cho biết A và B dao động cùng pha :

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

Câu 3: Trên một phương truyền sóng, hai điểm A và B cách nhau một khoảng d . Biểu thức nào sau đây cho biết A và B dao động ngược pha :

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

Câu 4: Trên một phương truyền sóng, hai điểm A và B cách nhau một khoảng d . Biểu thức nào sau đây cho biết A và B dao động vuông pha (lệch pha nhau 90°):

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

Câu 5: Sóng dọc truyền được trong các môi trường nào ?

- A. Rắn và lỏng. B. Khí và rắn.
C. Rắn, lỏng và khí. D. Rắn và trên mặt môi trường lỏng.

Câu 6: Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

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

Câu 7: Sóng ngang là sóng

- A. lan truyền theo phương nằm ngang.
B. có các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.
C. có các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.
D. có các phần tử sóng dao động theo cùng một phương với phương truyền sóng.

Câu 8: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
B. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
C. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
D. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 9: 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 90° .

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 10: Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây, khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng

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

Câu 11: Sóng phản xạ

- A. luôn luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.
B. luôn luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.
C. ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản cố định.
D. ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản tự do

Câu 12: Để tạo một hệ sóng dừng giữa hai đầu dây cố định thì độ dài của dây phải bằng

- A. một số nguyên lần bước sóng.
B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
C. một số lẻ lần nửa bước sóng.
D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 13: Để có sóng dừng xảy ra trên một rọi dây đàn hồi với một đầu cố định, một đầu dây tự do thì :

- A. chiều dài dây bằng một phần tư bước sóng .
B. chiều dài dây bằng một số nguyên lần nửa bước sóng .
C. chiều dài dây bằng một số lẻ lần một phần tư bước sóng .
D. chiều dài dây luôn luôn bằng bước sóng .

Câu 14: Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi AB. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B tự do thì tại B sóng tới và sóng phản xạ

- A. cùng pha.
B. ngược pha với nhau.
C. vuông pha với nhau.
D. lệch pha với nhau là $\pi/4$

Câu 15: Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng , tốc độ truyền sóng trên dây là v . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

- A. $\frac{v}{n\ell}$.
B. $\frac{nv}{\ell}$.
C. $\frac{\ell}{2nv}$.
D. $\frac{\ell}{nv}$.

Câu 16: Điều kiện để có giao thoa sóng là

- A. hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.
B. hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi giao nhau.
C. hai sóng có cùng bước sóng giao nhau.
D. hai sóng có cùng biên độ, cùng tốc độ giao nhau.

Câu 17: Trong sự giao thoa sóng trên mặt nước của hai nguồn kết hợp, cùng pha, những điểm dao động với biên độ cực đại có hiệu khoảng cách từ đó tới các nguồn với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ có giá trị là :

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

Câu 18: Trong sự giao thoa sóng trên mặt nước của hai nguồn kết hợp, dao động cùng pha, những điểm dao động với biên độ cực tiểu có hiệu khoảng cách từ đó tới các nguồn với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ có giá trị là

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

Câu 19: Khi xảy hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp S_1, S_2 dao động cùng pha , những điểm nằm trên đường trung trực của S_1S_2 sẽ :

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

Câu 20: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng

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

Câu 21: Xét hiện tượng giao thoa của hai sóng trên mặt nước được tạo ra từ hai nguồn kết hợp, cùng pha S_1 và S_2 . Gọi λ là bước sóng của sóng cơ do hai nguồn phát ra. Khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn thẳng S_1S_2 là

- A. $\frac{\lambda}{2}$
B. $\frac{\lambda}{4}$
C. λ
D. 2λ

Câu 22: 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 23: 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 24: Hộp cộng hưởng có tác dụng

- A. làm tăng tần số của âm. B. làm giảm bớt cường độ âm.
C. làm tăng cường độ âm. D. làm giảm độ cao của âm.

Câu 25: Chọn câu trả lời **đúng**. Âm thanh :

- A. Truyền được trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và chân không.
B. Truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí.
 C. Chỉ truyền được trong chất khí và rắn.
 D. Chỉ truyền được trong chất rắn, không truyền được trong chân không.

Câu 26: Khi sóng cơ truyền từ môi trường này qua môi trường khác thì phát biểu nào sau đây là sai :

- A. Tần số sóng thay đổi.** B. Tốc độ truyền sóng thay đổi.
 C. Bước sóng thay đổi D. Nếu sóng âm truyền từ không khí vào nước thì bước sóng tăng.

Câu 27: Cảm giác về âm phụ thuộc những yếu tố nào sau đây ?

- 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 thị giác.

Câu 28: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Siêu âm có tần số lớn hơn 20000 Hz B. Hạ âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz
 C. Đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2 **D. Sóng âm không truyền được trong chân không**

Câu 29: 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 gấp đôi tần số âm cơ bản.
 C. tần số âm cơ bản lớn gấp đôi tần số họa âm bậc 2
 D. tốc độ âm cơ bản gấp đôi tốc độ họa âm bậc 2.

Câu 30: Cường độ âm được đo bằng

- A. oát trên mét vuông.** B. oát.
 C. niuton trên mét vuông. D. niuton trên mét.

Câu 31: Cường độ âm được xác định bằng

- A. áp suất tại một điểm trong môi trường mà sóng âm truyền qua.
 B. biên độ dao động của các phần tử của môi trường tại điểm mà sóng âm truyền qua.
C. năng lượng mà sóng âm chuyển trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng.
 D. cơ năng toàn phần của một đơn vị thể tích của môi trường tại điểm mà sóng âm truyền qua.

Câu 32: Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lí tương ứng với đặc trưng vật lí là

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

Câu 33: Độ to của âm là một đặc trưng sinh lí tương ứng với đặc trưng vật lí là

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

Câu 34: Âm sắc của một âm là một đặc trưng sinh lí tương ứng với đặc trưng vật lí là

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

Câu 35: Hai âm RÊ và SOL của cùng một dây đàn ghita có thể có cùng

- A. tần số B. độ cao **C. độ to** D. âm sắc

Câu 36: Sắp xếp theo thứ tự tăng dần của tốc độ truyền sóng trong các môi trường.