



**Hướng dẫn**

\* Khi cộng hưởng thì tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng

$$\omega_F = \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow 10 = \sqrt{\frac{20}{m}} \Rightarrow m = 0,2(kg) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 6.** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình  $x_1 = 3\cos(10t + \pi/3)$  cm và  $x_2 = 4\cos(10t - 2\pi/3)$  cm. Tốc độ dao động cực đại của vật là

- A. 50 cm/s.                      B. 10 cm/s.                      C. 30 cm/s.                      D. 70 cm/s.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $\begin{cases} A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = |A_1 - A_2| = 1(cm) \\ v_{\max} = \omega A = 10(cm/s) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 7.** Hai chất điểm dao động điều hoà trên hai đường thẳng song song rất gần nhau, vị trí cân bằng trùng tại gốc tọa độ O với phương trình lần lượt là  $x_1 = 6\cos(4\pi t + \pi/6)$  cm,  $x_2 = 8\cos(4\pi t + 2\pi/3)$  cm. Tại thời điểm khoảng cách giữa hai chất điểm lớn nhất, vận tốc tương đối của chất điểm 1 so với chất điểm 2 là

- A.  $19,2\pi$  (cm/s).                      B.  $-19,2\pi$  (cm/s).                      C.  $25,2\pi$  (cm/s).                      D. 0 (cm/s).

**Hướng dẫn:**

\* Từ:  $\begin{cases} \Delta x = x_1 - x_2 = 10\cos(4\pi t - 0,404) \\ \Delta v = v_1 - v_2 = 40\pi \sin(4\pi t - 0,404) \end{cases} \xrightarrow{|\Delta x|_{\max}} \Delta v = 0 \Rightarrow \text{Chọn D}$

**Câu 8.** Một con lắc đơn đang dao động điều hoà với biên độ dài A. Khi nó đi qua vị trí cân bằng thì điểm I của sợi dây được giữ lại và sau đó nó tiếp tục dao động điều hoà với chiều dài sợi dây chỉ bằng 1/4 lúc đầu. Biên độ dao động sau đó là

- A. 0,5A.                      B.  $A\sqrt{2}$ .                      C.  $A/\sqrt{2}$ .                      D. 0,25A.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $W' = W \Rightarrow \frac{m\omega'^2 A'^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2} \Rightarrow \frac{g}{0,25l} A'^2 = \frac{g}{l} A^2 \Rightarrow A' = \frac{A}{2} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

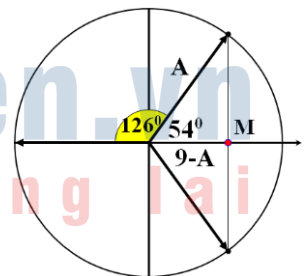
**Câu 9.** Một vật dao động điều hoà từ điểm M trên quỹ đạo đi 9 (cm) thì đến biên. Trong 0,35 chu kì tiếp theo đi được 9 cm. Tính biên độ dao động.

- A. 15 cm.                      B. 5,685 cm.  
C. 16 cm.                      D. 5,668 cm.

**Hướng dẫn**

\* Góc quét:  $\Delta t = 0,35T \sim \Delta\varphi = 0,35.360^\circ = 126^\circ$

\* Từ:  $9 - A = A\cos 54^\circ \Rightarrow A \approx 5,668(cm) \Rightarrow \text{Chọn D.}$



**SÓNG CƠ**

**Câu 10.** Một sóng trên mặt nước có bước sóng  $\lambda = 4$  m, tốc độ truyền sóng  $v = 2,5$  m/s. Tần số của sóng đó là

- A. 6,25 Hz.                      B. 16 Hz.                      C. 0,625 Hz.                      D. 1,6 Hz.

**Hướng dẫn**

\* Từ  $\lambda = vT = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{2,5}{4} = 0,625 \text{ (Hz)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

**Câu 11.** Xét điểm M ở trong môi trường đàn hồi có sóng âm truyền qua. Mức cường độ âm tại M là L (dB). Nếu cường độ âm tại điểm M tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 100L (dB).      B. L + 100 (dB).      C. 20L (dB).      D. L + 20 (dB).

**Hướng dẫn**

\* Khi  $I' = 10^2 I$  thì  $L' = L + 2B = L + 20 \text{ Db} \Rightarrow \text{Chọn D.}$

**Câu 12.** 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. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 60 m/s.      B. 80 m/s.      C. 40 m/s.      D. 100 m/s.

**Hướng dẫn**

\* Hai đầu cố định, có 5 nút nên có 4 bụng:  $l = 4 \frac{\lambda}{2} = 4 \frac{v}{2f} \Leftrightarrow 2 = 2 \frac{v}{100}$

$\Rightarrow v = 100 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$

**Câu 13.** 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.

**Hướng dẫn**

\* Xét  $\frac{S_1S_2}{\lambda} = \frac{S_1S_2 f}{v} = \frac{8,2 \cdot 15}{30} = 4 + 0,1 \Rightarrow N_{\text{cd}} = 2 \cdot 4 + 1 = 9 \Rightarrow \text{Chọn D.}$

**Câu 14.** Sóng cơ truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ là 4 m/s. Hai điểm trên dây cách nhau 40 cm, người ta thấy chúng luôn luôn dao động lệch pha nhau một góc  $\Delta\varphi = (k + 0,5)\pi$  (với k là số nguyên). Biết tần số f có giá trị trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz. Tính tần số.

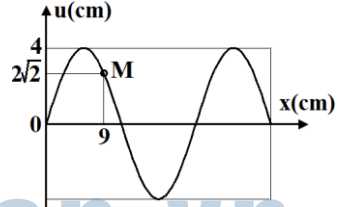
- A. 8,5 Hz.      B. 10 Hz.      C. 12 Hz.      D. 12,5 Hz.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = (k + 0,5)\pi \Rightarrow f = 5k + 2,5 \text{ (Hz)}$ . Thay vào điều kiện: 8

$\text{Hz} \leq f \leq 13 \text{ Hz} \Rightarrow 1,1 \leq k \leq 2,1 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow f = 12,5 \text{ (Hz)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$

**Câu 15.** Một sóng cơ truyền trên sợi dây dài theo trục Ox. Tại một thời điểm nào đó sợi dây có dạng như hình vẽ, phần tử tại M đang đi xuống với tốc độ  $20\pi\sqrt{2}$  cm/s. Biết rằng khoảng cách từ vị trí cân bằng của phần tử tại M đến vị trí cân bằng của phần tử tại O là 9 cm. Chiều và tốc độ truyền của sóng là



- A. ngược chiều dương trục Ox, với tốc độ 1,2 m/s.
- B. cùng chiều dương trục Ox, với tốc độ 1,2 m/s.
- C. cùng chiều dương trục Ox, với tốc độ 0,6 m/s.
- D. ngược chiều dương trục Ox, với tốc độ 0,6 m/s.

**Hướng dẫn**

\* M đi xuống nên M thuộc sườn sau  $\Rightarrow$  Sóng truyền ngược với chiều dương.

**Cách 1:** Theo phương pháp dời trục:  $2\sqrt{2} = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} \cdot 9\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 9 = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \lambda = 24$

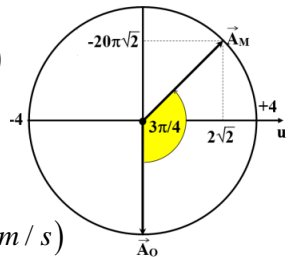
$$|v| = \omega\sqrt{A^2 - u^2} \Rightarrow \omega = \frac{20\pi\sqrt{2}}{\sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2}} = 10\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 5(\text{Hz}) \Rightarrow v = \lambda f = 120$$

$\Rightarrow$  Chọn A.

**Cách 2:** 
$$\left\{ \begin{array}{l} |v| = \omega\sqrt{A^2 - u^2} \Rightarrow \omega = \frac{20\pi\sqrt{2}}{\sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2}} = 10\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 5(\text{Hz}) \\ 9 = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{8} \Rightarrow \lambda = 24(\text{cm}) \Rightarrow v = \lambda f = 120(\text{cm/s}) \end{array} \right.$$

$\Rightarrow$  Chọn A.

**Cách 3:** 
$$\left\{ \begin{array}{l} -20\pi\sqrt{2} = -\omega A \cos 45^\circ \xrightarrow{A=4} \omega = 10\pi(\text{rad/s}) \\ \frac{3\pi}{4} = \frac{2\pi d}{\lambda} \xrightarrow{d=9} \lambda = 24(\text{cm}) \Rightarrow v = \lambda f = 120(\text{cm/s}) \end{array} \right.$$



$\Rightarrow$  Chọn A.

**ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**Câu 16.** Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi tần số dòng điện trong mạch lớn hơn giá trị  $1/(2\pi\sqrt{LC})$

- A. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện.
- C. dòng điện chạy trong đoạn mạch chậm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn.

**Hướng dẫn**

\* Khi  $f > \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow Z_L > Z_C \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} > 0 \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 17.** Đặt vào hai đầu của một điện trở thuần R một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/2)$  thì cường độ dòng điện chạy qua nó có biểu thức là

A.  $i = \frac{U_0}{R} \cos(\omega t + \pi)$ .

B.  $i = \frac{U_0}{R} \cos \omega t$ .

C.  $i = \frac{U_0}{R} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ .

D.  $i = \frac{U_0}{R} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ .

**Hướng dẫn**

\* Mạch chỉ R thì  $u, i$  cùng pha và  $I_0 = U_0/R$  nên:  $i = \frac{U_0}{R} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 18.** Một dòng điện có cường độ  $i = I_0 \cos 2\pi ft$ . Tính từ  $t = 0$ , khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện này bằng 0 là 0,004 s. Giá trị của  $f$  bằng

A. 62,5 Hz.

B. 60,0 Hz.

C. 52,5 Hz.

D. 50,0 Hz.

**Hướng dẫn**

\* Thời gian ngắn nhất từ  $i = I_0$  đến  $i = 0$  là  $T/4 = 0,004$  suy ra  $T = 0,016$  s suy ra  $f = 1/T = 62,5$  Hz  $\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 19.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu điện trở thuần R. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu R có giá trị cực đại thì cường độ dòng điện qua R bằng

A.  $U_0/R$ .

B.  $0,5\sqrt{2} U_0/R$ .

C.  $0,5U_0/R$ .

D. 0.

**Hướng dẫn**

\* Mạch chỉ R thì  $u, i$  cùng pha và  $I_0 = \frac{U_0}{R} \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 20.** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch **không** phụ thuộc vào

A. tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch.

B. điện trở thuần của đoạn mạch.

C. điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch.

D. độ tự cảm và điện dung của đoạn mạch.

**Hướng dẫn**

\* Vì  $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \begin{cases} \in \omega, R, L, C \\ \notin U \end{cases} \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 21.** Đặt điện áp ổn định  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) vào hai đầu cuộn dây có điện trở thuần R thì cường độ dòng điện qua cuộn dây trễ pha  $\pi/3$  so với  $u$ . Tổng trở của cuộn dây bằng

A. 3R.

B.  $R\sqrt{2}$ .

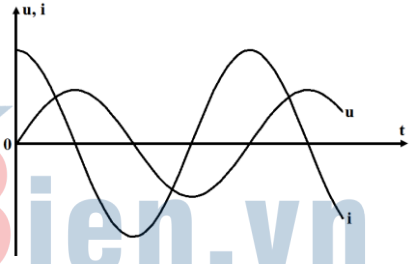
C. 2R.

D.  $R\sqrt{3}$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ  $\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = 2R \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 22.** Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch X và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó. Đoạn mạch X chứa



- A. điện trở thuần R.
- B. tụ điện C.
- C. cuộn cảm thuần L.
- D. cuộn dây không thuần cảm.

**Hướng dẫn**

\* Từ hình vẽ nhận thấy u trễ hơn i là  $\pi/2 \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 23.** Đặt điện áp  $u = U \sqrt{2} \cos \omega t$  vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

- A.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$ .
- B.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$ .
- C.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$ .
- D.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$ .

**Hướng dẫn**

$$\begin{cases} u = U \sqrt{2} \cos \omega t \\ i = I \sqrt{2} \cos \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right) = -I \sqrt{2} \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{u}{U} = \sqrt{2} \cos \omega t \\ \frac{i}{I} = -\sqrt{2} \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 24.** Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, cuộn dây có điện trở trong r và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế  $u = U \sqrt{2} \cos \omega t$  (V) thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là I. Biết cảm kháng và dung kháng trong mạch là khác nhau. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này là

- A.  $U^2/(R + r)$ .
- B.  $(r + R) I^2$ .
- C.  $I^2 R$ .
- D. UI.

**Hướng dẫn**

\* Từ  $P = P_r + P_R = I^2(r + R) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 25.** Một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức  $u = 120 \sqrt{2} \cos 120\pi t$  (V) có hiệu điện thế hiệu dụng và tần số lần lượt là

- A. 120 V; 50 Hz.
- B.  $60 \sqrt{2}$  V; 50 Hz.
- C.  $60 \sqrt{2}$  V; 120 Hz.
- D. 120 V; 60 Hz.

**Hướng dẫn**

\* Tính: 
$$\begin{cases} U = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 120(V) \\ f = \frac{\omega}{2\pi} = 60(Hz) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 26.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  (V) (f thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Công suất tỏa nhiệt trên R

- A. tỉ lệ với L.      B. tỉ lệ với U.      C. tỉ lệ với R.      D. phụ thuộc f.

### Hướng dẫn

\* Từ:  $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \in \omega \Rightarrow$  **Chọn D.**

### SÓNG ĐIỆN

**Câu 27.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.      B. với cùng biên độ.  
C. luôn cùng pha nhau.      D. với cùng tần số.

### Hướng dẫn

\* Các đại lượng q, u, i, E, B biến thiên điều hòa cùng tần số.

$\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 28.** Từ Trái Đất, các nhà khoa học điều khiển các xe tự hành trên Mặt Trăng nhờ sử dụng các thiết bị thu phát sóng vô tuyến. Sóng vô tuyến được dùng trong ứng dụng này thuộc dải

- A. sóng trung.      B. sóng cực ngắn.      C. sóng ngắn.      D. sóng dài.

### Hướng dẫn

\* Vì chỉ sóng cực ngắn mới xuyên qua được tầng điện ly nên  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

### DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

**Câu 29.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 20 cm độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  gắn lò xo trên thanh nhẹ OA nằm ngang, một đầu lò xo gắn với O; đầu còn lại gắn quả cầu có khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  sao cho quả cầu có thể chuyển động không ma sát trên thanh ngang OA. Cho thanh quay tròn đều xung quanh trục thẳng đứng đi qua O thì chiều dài của lò xo lúc này là 25 cm. Trong 17 s thanh OA quay được số vòng gần nhất giá trị nào sau đây

- A. 30.      B. 10.      C. 22.      D. 12.

### Hướng dẫn

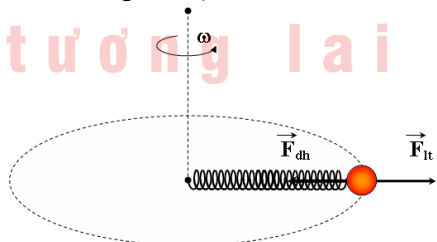
\* Độ dãn của lò xo:  $\Delta l_0 = l - l_0 = 0,25 - 0,2 = 0,05 \text{ (m)}$

\* Lực li tâm ( $F_{lt} = m\omega^2 r = m\omega^2 l$ ) cân bằng với lực hướng tâm (chính là lực đàn hồi của lò xo  $F_{dh} = k\Delta l_0$ ) nên:  $m\omega^2 l = k\Delta l_0$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot \omega^2 (0,2 + 0,05) = 20 \cdot 0,05$$

$$\Rightarrow \omega = 2\sqrt{5} \text{ (rad / s)}$$

\* Góc quay được, số vòng quay được trong thời gian  $\Delta t$  lần lượt là:



$$\begin{cases} \Delta\varphi = \omega\Delta t \\ n = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{\omega\Delta t}{2\pi} = \frac{2\sqrt{5}.17}{2\pi} = 12,099 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 30.** Một lò xo có  $k = 100 \text{ N/m}$ , vật nặng có khối lượng  $1 \text{ kg}$  được treo thẳng đứng, vật được đặt trên một giá đỡ D. Ban đầu giá đứng yên và lò xo dãn  $1 \text{ cm}$ . Cho giá chuyển động xuống dưới với  $a = 1 \text{ m/s}^2$ , sau khi rời khỏi giá, vật dao động với biên độ:  
**A.** 6,08 cm.      **B.** 4,1 cm.      **C.** 5,74 cm.      **D.** 11,49 cm.

**Hướng dẫn**

\* Ban đầu lò xo dãn  $\Delta l_1 = 1 \text{ cm}$ .

\* Viết Phương trình động lực học cho vật:  $\vec{P} + \vec{F}_{dh} + \vec{N} = m\vec{a}$

\* Chiều lên phương của trọng lực:  $P - F_{dh} - N = ma \Rightarrow mg - k\Delta l - N = ma$

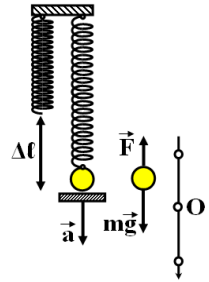
\* Khi vật rời khỏi giá đỡ thì  $N = 0$  nên tính được độ dãn của lò xo lúc này là

$$\Delta l = \frac{m(g - a)}{k} = \frac{1(10 - 1)}{100} = 0,09(m) = 9(cm)$$

\* Khi vật cân bằng lò xo dãn :  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{1.10}{100} = 0,1(m) = 10(cm)$

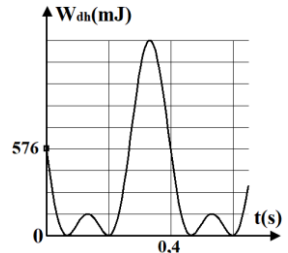
\* Tọa độ ban đầu và vận tốc ban đầu của dao động điều hòa là:

$$\begin{cases} x_0 = \Delta l - \Delta l_0 = -1(cm) \\ v_0 = \sqrt{2a(\Delta l - \Delta l_1)} = \sqrt{2.100(9 - 1)} = 40(cm/s) \end{cases}$$



\* Tần số góc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10(rad/s) \Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} \approx 4,1(cm) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 31.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa (vật dao động ở phía trên lò xo) theo phương thẳng đứng Ox (chiều dương hướng xuống) trùng với trục của lò xo với phương trình li độ  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Hình vẽ bên là một phần đồ thị phụ thuộc thời gian của thế năng đàn hồi của lò xo (mức thế năng tại vị trí lò xo không biến dạng). Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Thời điểm  $t = 0,9 \text{ s}$  độ lớn li độ của vật gần giá trị nào nhất sau đây?



**A.** 6,7 cm.      **B.** 7,2 cm.      **C.** 7,8 cm.      **D.** 6,9 cm.

**Hướng dẫn**

\* Chu kì:  $T = 0,4 \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,04 \text{ m}$

\* Thế năng đàn hồi:  $W_{dh} = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2 \rightarrow \begin{cases} 9,0,144 = \frac{1}{2}k(0,04 + A)^2 \\ 0,144 = \frac{1}{2}k(A - 0,04)^2 \end{cases}$

$$\rightarrow \begin{cases} A = 0,08 \\ k = 180 \end{cases}$$



\* Tại vị trí ban đầu:  $0,576 = \frac{1}{2} \cdot 180(0,04 + x_0)^2 \rightarrow x_0 = 0,04 = \frac{A}{2}$  và lúc này thế năng đàn hồi đang giảm (vật tiến về O) nên:  $x = 0,08 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \xrightarrow{t=0,9s} x = -0,069 \text{ m}$

⇒ **Chọn D.**

### SÓNG CƠ MỨC CAO

**Câu 32.** Trên một sợi dây đàn hồi AB đang có sóng dừng với hai đầu dây cố định, tần số thay đổi được, chiều dài dây không đổi, coi tốc độ truyền sóng luôn không đổi. Khi tần số bằng  $f$  thì trên dây có ba bụng sóng. Tăng tần số thêm 20 Hz thì trên dây có năm bụng sóng. Để trên dây có sáu bụng sóng thì cần tiếp tục tăng tần số thêm

**A.** 10 Hz. **B.** 60 Hz. **C.** 50 Hz. **D.** 30 Hz.

Hướng dẫn

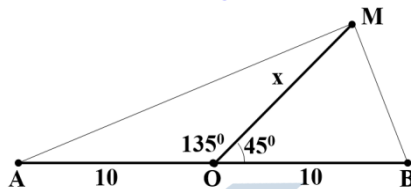
\* Theo bài ra:  $l = 3 \frac{v}{2f} = 5 \frac{v}{2(f+20)} = 6 \frac{v}{2(f+20+\Delta f)}$

$$\Rightarrow \frac{l}{v} = \frac{f}{1,5} = \frac{f+20}{2,5} = \frac{f+20+\Delta f}{3} = \frac{f+20-f}{2,5-1,5} = 20 \Rightarrow \begin{cases} f = 30(\text{Hz}) \\ \Delta f = 10(\text{Hz}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 33.** Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ngược pha và cùng tần số 10 Hz. Biết AB = 20 cm, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi  $\Delta$  là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc  $45^\circ$ . Trên  $\Delta$ , hai phần tử môi trường dao động với biên độ cực đại xa nhau nhất, cách nhau một đoạn gần với **giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 23,6 cm. **B.** 56,5 cm. **C.** 33,4 cm. **D.** 47,5 cm.

Hướng dẫn



\* Hiệu đường đi tại M:

$$\Delta L = MA - MB = \sqrt{10^2 + x^2 - 2 \cdot 10x \cos 135^\circ} - \sqrt{10^2 + x^2 - 2 \cdot 10x \cos 45^\circ}$$

$$\Delta L_\infty = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{\frac{10^2}{x^2} + 1 + \frac{10\sqrt{2}}{x}} + \sqrt{\frac{10^2}{x^2} + 1 - \frac{10\sqrt{2}}{x}}} = 10\sqrt{2} \Rightarrow -10\sqrt{2} < \Delta L < 10\sqrt{2}$$

\* Nếu M thuộc cực đại thì:  $-10\sqrt{2} < \Delta L = (k + 0,5)\lambda = 3(k + 0,5)\lambda < 10\sqrt{2}$

$$\Rightarrow -5,2 < k < 4,2 \Rightarrow k = -5; \dots; 4 \Rightarrow \Delta L = 4,5\lambda \Rightarrow x = 23,64 \Rightarrow 2x = 47,28 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 34.** Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng  $\lambda$ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho

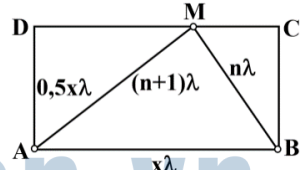
CÔNG TY TNHH CHU VĂN BIÊN ĐT 0985829393 - 0943191900

ABCD là hình chữ nhật với  $AB = 2BC$ . M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc một ( $MA - MB = \lambda$ ). Biết phần tử tại M dao động cùng pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.  $7,7\lambda$ .                      B.  $4,9\lambda$ .                      C.  $6,3\lambda$ .                      D.  $6,6\lambda$ .

**Hướng dẫn**

\* Vì trên AB chỉ có 9 cực đại nên:  $4 < \frac{AB}{\lambda} < 5 \Rightarrow 4 < x < 5$



\* Từ:  $\begin{cases} MB > BC \Leftrightarrow n > 0,5x > 2 \\ MA < AC \Leftrightarrow n+1 < 0,5\sqrt{5}x < 2,5\sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow 2 < n < 4,6$

$$\Rightarrow \begin{cases} n=3 \\ n=4 \end{cases} \xrightarrow{DC = \sqrt{MA^2 - DA^2} + \sqrt{MB^2 - BC^2}} \begin{cases} x = \sqrt{4^2 - 0,25x^2} + \sqrt{3^2 - 0,25x^2} \Rightarrow x = 4,9 \\ x = \sqrt{5^2 - 0,25x^2} + \sqrt{4^2 - 0,25x^2} \Rightarrow x = 6,3 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Chỉ  $x = 4,9 \Rightarrow$  **Chọn B.**

**ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO**

**Câu 35.** Đặt hiệu điện thế một chiều 20 V vào hai đầu cuộn dây thì cường độ hiệu dụng qua mạch là 10 A. Đặt hiệu điện thế xoay chiều 20 V – 50 Hz vào hai đầu cuộn dây thì dòng điện trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch là  $\pi/4$ . Tính cường độ hiệu dụng qua mạch lúc này.

- A. 10 A.                      B. 7,1 A.                      C. 4 A.                      D. 6 A.

**Hướng dẫn**

\* Nguồn 1 chiều:  $I = \frac{U}{R} \xrightarrow{\frac{U=20}{I=10}} R = 2(\Omega)$

\* Nguồn xoay chiều:  $\begin{cases} \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} \xrightarrow{\varphi = \frac{\pi}{4}} Z_L = R \\ I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{U}{R\sqrt{2}} = \frac{20}{2\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}(A) \end{cases} \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 36.** Đặt một điện áp  $u = 120\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  (V), (t đo bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở 100  $\Omega$ , cuộn dây có điện trở thuần 20  $\Omega$  có độ tự cảm 0,2/ $\pi$  H và một tụ điện có điện dung  $C = 1/\pi$  mF. Khi chỉ thay đổi f thì thấy điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện C

- A. đạt giá trị cực tiểu là 20 V.                      B. đạt giá trị cực đại là 20 V.  
C. tăng khi f tăng.                      D. luôn luôn không đổi và bằng 120 V.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $U_{LrC} = I \cdot \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = U \frac{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \min$

$= U \frac{\sqrt{r^2 + 0^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + 0^2}} = U \frac{r}{r+R} = 20(V) \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 37.** Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều  $u_1 = U_0 \cos 2\pi ft$ ,  $u_2 = U_0 \cos 6\pi ft$  và  $u_3 = U_0 \cos \pi ft$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện C thì hệ số công suất của đoạn mạch AB lần lượt là  $k_1$ ,  $k_2$  và  $k_3$ . Nếu  $k_2 = \sqrt{2} k_1$  thì  $k_3$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,4035.                      B. 0,4047.                      C. 0,4675.                      D. 0,5675.

**Hướng dẫn**

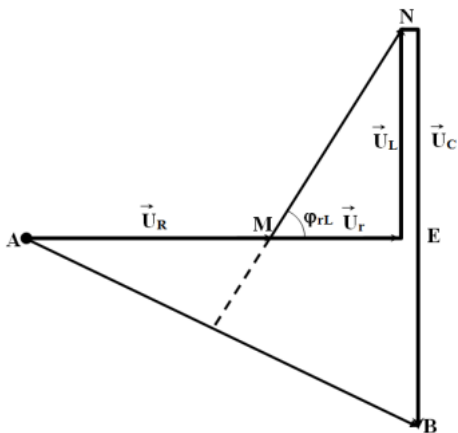
\* Chọn  $Z_{C1} = 1 \Rightarrow \begin{cases} Z_{C2} = \frac{1}{3} \\ Z_{C3} = 2 \end{cases} \xrightarrow[\cos \varphi_2 = \sqrt{2} \cos \varphi_1]{\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}} R = \frac{\sqrt{7}}{3} \Rightarrow \cos \varphi_3 = \frac{\frac{\sqrt{7}}{3}}{\sqrt{\frac{7}{9} + 4}} = 0,4035$

**⇒ Chọn A.**

**Câu 38.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm đoạn AM chứa điện trở R, đoạn MN chứa cuộn cảm có điện trở r có độ tự cảm L và đoạn NB tụ điện C sao cho  $R = 2r$  và  $2LC\omega^2 = 1$ . Nếu  $u_{MN}$  vuông pha với  $u_{AB}$  thì hệ số công suất của cuộn dây là

- A. 0,707.                      B. 0,500.                      C. 0,866.                      D. 0,640.

**Hướng dẫn**

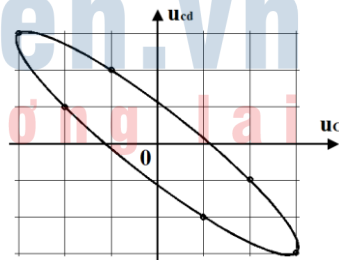


\* Điểm M vừa là trọng tâm vừa là trực tâm nên  $\Delta ANB$  là tam giác đều  $\Rightarrow \varphi_{rL} = 60^\circ \Rightarrow \cos \varphi_{rL} = 0,5 \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 39.** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây có điện trở mắc nối tiếp. Hình bên là đường cong biểu diễn mối liên hệ của điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây ( $u_{cd}$ ) và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện C ( $u_c$ ). Độ lệch pha giữa  $u_{cd}$  và  $u_c$  có giá trị là

- A. 2,68 rad.    B. 2,76 rad.    C. 2,42 rad.    D. 1,83 rad.

**Hướng dẫn**



\* **Cách 1:** Làm tuần tự biến đổi lượng giác

\* Từ: 
$$\begin{cases} u_C = a \cos \omega t \\ u_{cd} = a \cos \alpha \cos \omega t - a \sin \alpha \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow (u_C \cos \alpha - u_{cd})^2 = (a \sin \alpha)^2 \left(1 - \frac{u_C^2}{a^2}\right)$$

$$\Rightarrow u_C^2 + u_{cd}^2 - 2u_C u_{cd} \cos \alpha = (a \sin \alpha)^2 \Rightarrow \frac{9+9+18 \cos \alpha}{1+4+4 \cos \alpha} = 1 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{13}{14}$$

$$\Rightarrow \alpha = 2,76(\text{rad}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

\* **Cách 2:** Áp dụng công thức: 
$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 - 2\frac{x_1}{A_1}\frac{x_2}{A_2}\cos\Delta\varphi = \sin^2\Delta\varphi$$

$$\left(\frac{2}{a}\right)^2 + \left(\frac{-1}{a}\right)^2 - 2\frac{2}{a}\frac{-1}{a}\cos\Delta\varphi = \sin^2\Delta\varphi = \left(\frac{3}{a}\right)^2 + \left(\frac{-3}{a}\right)^2 - 2\frac{3}{a}\frac{-3}{a}\cos\Delta\varphi$$

$$\Rightarrow \cos\Delta\varphi = \frac{-13}{14} \Rightarrow \Delta\varphi = 2,76(\text{rad}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Chứng minh công thức đã áp dụng:**

\* Từ: 
$$\begin{cases} x_1 = a_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = a_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases} \xrightarrow[\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1]{\Phi = \omega t + \varphi_1} \begin{cases} \cos\Phi = \frac{x_1}{a_1} \\ x_2 = a_2 \cos(\Phi + \Delta\varphi) = \cos\Phi \cos\Delta\varphi - \sin\Phi \sin\Delta\varphi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x_2}{a_2} - \frac{x_1}{a_1} \cos\Delta\varphi = \pm \sqrt{1 - \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^2} \sin\Delta\varphi \Rightarrow \left(\frac{x_1}{a_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{a_2}\right)^2 - 2\frac{x_1}{a_1}\frac{x_2}{a_2}\cos\Delta\varphi = \sin^2\Delta\varphi$$

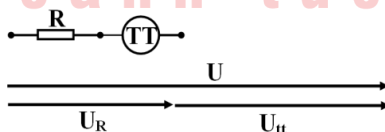
**Câu 40.** Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp hiệu dụng ở trạm điện bằng b lần điện áp hiệu dụng nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp so với cuộn sơ cấp là (b + 6,8625). Giá trị b gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 1,2.                      B. 1,5.                      C. 1,1.                      D. 1,4.

**Hướng dẫn**

\* **Cách 1: PP 1 dòng:** 
$$U' = \frac{bU_n}{(b-1)U_n} = U'_R + U'_n \Rightarrow b = 1,2375 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

\* **Cách 2:**



$$* \text{ Từ: } \begin{cases} U = bU_{tt} \Rightarrow U_R = U - U_{tt} = (b-1)U_{tt} \\ \frac{1}{100} = \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{I'^2}{I^2} \Rightarrow I' = 0,1I \Rightarrow \begin{cases} U'_{tt} = 10U_{tt} \\ U'_R = 0,1U_R = 0,1(b-1)U_{tt} \end{cases} \end{cases}$$

$$* \text{ Tính: } \frac{U'}{U} = \frac{U'_R + U'_{tt}}{U} \Rightarrow b + 6,8625 = \frac{0,1(b-1)U_{tt} + 10U_{tt}}{bU_{tt}} \Rightarrow b = 1,2375$$

⇒ Chọn A.

  
**ChuvanBien.vn**  
Chấp cánh tương lai

  
**ChuvanBien.vn**  
Chấp cánh tương lai