

## ĐỀ SỐ 17

### DAO ĐỘNG CƠ

**Câu 1.** Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- B. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.
- C. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số ngoại lực cưỡng bức
- D. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ ngoại lực cưỡng bức.

#### Hướng dẫn

\* Tần số của hệ dao động cưỡng bức **chỉ** bằng tần số dao động riêng của hệ khi có cộng hưởng (nói luôn luôn bằng là sai)  $\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 2.** Một con lắc đơn đang thực hiện dao động nhỏ thì

- A. Gia tốc của vật luôn vuông góc với sợi dây.
- B. Khi đi qua vị trí cân bằng lực căng của sợi dây có độ lớn bằng trọng lượng của vật.
- C. Khi đi qua vị trí cân bằng gia tốc của vật triệt tiêu.
- D. Tại hai vị trí biên gia tốc của vật tiếp tuyến với quỹ đạo chuyển động.

#### Hướng dẫn

\* Từ:  $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{max}) \xrightarrow{\alpha=0} R_{cb} = mg(3 - 2\cos\alpha_{max}) > mg \Rightarrow$  B sai.

\* Từ:  $\vec{a} = \vec{a}_{tt} + \vec{a}_{ht} \begin{cases} \alpha = 0 \Rightarrow a_{tt} = 0 \Rightarrow a = a_{ht} \neq 0 \\ \alpha = \pm\alpha_{max} \Rightarrow a_{ht} = 0 \Rightarrow a = a_{tt} \neq 0 \end{cases} \Rightarrow$  A, C sai còn D đúng.

$\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 3.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ. Con lắc này đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên

- A. viên bi luôn hướng về vị trí cân bằng của viên bi.
- B. điểm cố định luôn là lực kéo.
- C. viên bi luôn hướng theo chiều dương quy ước
- D. điểm cố định có độ lớn tỉ lệ nghịch với độ lớn li độ.

#### Hướng dẫn

\* Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng về vị trí cân bằng của viên bi

$\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \pi/2)$ . Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật

- A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.
- B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.
- C. ở vị trí li độ cực tiểu thuộc phần âm của trục Ox.
- D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.

#### Hướng dẫn

\* Khi  $t = 0$  thì  $x = 0$  và  $v = -\omega A \Rightarrow$  **Chọn B.**



**Câu 9.** Một vật dao động điều hoà với chu kì T, biên độ A = 4 cm. Biết rằng trong một chu kì, khoảng thời gian mà vận tốc của vật có giá trị  $-8\pi\sqrt{2} \text{ cm/s} \leq v \leq 8\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$  là T/2. Giá trị của T là

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

**Hướng dẫn**

\* Hai thời điểm vuông pha nên:

$$\omega A = v_{\max} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \xrightarrow{v_1 = -8\pi\sqrt{2}; v_2 = 8\pi\sqrt{2}} \omega = 4\pi \Rightarrow T = 0,5(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 10.** Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa trên cùng trục Ox có phương trình:  $x_1 = 4\cos(\omega t + \pi/3) \text{ cm}$ ,  $x_2 = 3\cos(\omega t + \varphi_2) \text{ cm}$ . Phương trình dao động tổng hợp  $x = 5\cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$ . Giá trị  $\cos(\varphi - \varphi_2)$  bằng

- A.  $0,5\sqrt{3}$ .                      B. 0,6.                      C. 0,5.                      D. 0,8.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 \Rightarrow \vec{A}_1 = \vec{A} - \vec{A}_2 \Rightarrow A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2AA_2 \cos(\varphi - \varphi_2)$

$\Rightarrow 16 = 25 + 9 - 2.5.3\cos(\varphi - \varphi_2) \Rightarrow \cos(\varphi - \varphi_2) = 0,6 \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 11.** Một vật dao động điều hòa lúc  $t = 0$ , nó đi qua điểm M trên quỹ đạo và lần đầu tiên đến vị trí cân bằng hết 0,32 chu kì. Trong 0,41 chu kì tiếp theo vật đi được 15 cm. Vật đi tiếp một đoạn s nữa thì về M đủ một chu kì. Giá trị của s gần giá trị nào nhất sau đây?

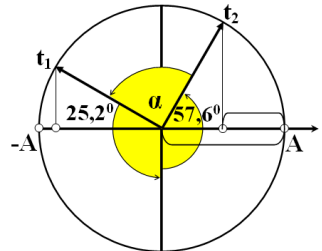
- A. 13,66 cm.                      B. 14,76 cm.                      C. 10,24 cm.                      D. 15,35 cm.

**Hướng dẫn**

\* Góc quét trong 0,32T:  $\Delta\varphi = 0,32.360^\circ = 25,2^\circ + 90^\circ$

\* Góc quét trong 0,41T:  $\Delta\varphi = 0,41.360^\circ = 90^\circ + 57,6^\circ$

\* Từ:  $\begin{cases} 15 = 2A - A\cos 57,6^\circ \Rightarrow A = 10,2447 \\ s = A\cos 25,2^\circ + A\cos 57,6^\circ = 14,76 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$



**SÓNG CƠ**

**Câu 12.** 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  $90^\circ$ .
- 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.

**Hướng dẫn**

Những phần tử dao động cùng pha thì cách nhau một số nguyên lần bước sóng.

$\Rightarrow$  Chọn C.

**NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN**

**Câu 13.** Một nguồn âm điểm truyền sóng âm đẳng hướng vào trong không khí với tốc độ truyền âm là  $v$ . Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng hướng truyền sóng âm dao động ngược pha nhau là  $d$ . Tần số của âm là

- A.  $0,5v/d$ .                      B.  $2v/d$ .                      C.  $0,25v/d$ .                      D.  $v/d$ .

**Hướng dẫn**

\* Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng hướng truyền sóng âm dao động ngược pha nhau là  $d = \lambda/2 = v/(2f)$ , suy ra:  $f = 0,5v/d$ .  $\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 14.** 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.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\frac{\lambda_{nước}}{\lambda_{không\_khí}} = \frac{v_{nước}}{v_{không\_khí}} = \frac{1452}{330} = 4,4 \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 15.** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = 2\cos 20\pi t$  ( $u$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Xét điểm  $m$  ở mặt thoáng cách A, B lần lượt là  $d_1 = 22,5$  cm,  $d_2 = 25$  cm. Biên độ dao động của phần tử chất lỏng tại M là:

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

**Hướng dẫn**

\* Tính  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{10} = 5$  (cm)

\* Mà  $d_2 - d_1 = 25 - 22,5 = 2,5$  cm =  $0,5\lambda \Rightarrow M$  là cực tiểu  $\Rightarrow A_M = A_1 - A_2 = 0$  cm

$\Rightarrow$  **Chọn C.**

**ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**Câu 16.** Dòng điện xoay chiều không được sử dụng để

- A. chạy trực tiếp qua bình điện phân.  
B. thắp sáng.  
C. chạy qua dụng cụ tỏa nhiệt như nồi cơm điện.  
D. chạy động cơ không đồng bộ.

**Hướng dẫn**

\* Dòng điện xoay chiều phải chỉnh lưu thành dòng 1 chiều rồi mới cho nó đi qua bình điện phân  $\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 17.** Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là  $u = 150\cos 100\pi t$  (V). Cứ mỗi giây có bao nhiêu lần điện áp này bằng không?

- A. 100 lần.                      B. 50 lần.                      C. 200 lần.                      D. 2 lần.

**Hướng dẫn**

\* Mỗi chu kỳ  $u = 0$  hai lần nên trong 1 s (có  $f = 50$  chu kỳ) có  $2f = 100$  lần

$\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 18.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần  $R$ , mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần  $R$  với cảm kháng  $Z_L$  của cuộn dây và dung kháng  $Z_C$  của tụ điện là

A.  $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$ .

B.  $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$ .

C.  $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$ .

D.  $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\tan \varphi_{RL} \tan \varphi = -1 \Rightarrow \frac{Z_L}{R} \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow R^2 = Z_L(Z_C - Z_L) \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 19.** Tác dụng của cuộn cảm thuần đối với dòng điện xoay chiều là

A. gây cảm kháng nhỏ nếu tần số dòng điện lớn.

B. ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.

C. gây cảm kháng lớn nếu tần số dòng điện lớn.

D. chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $Z_L = \omega L$  càng lớn khi  $\omega$  lớn  $\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 20.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng  $R\sqrt{3}$ . Điều chỉnh  $L$  để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó:

A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. trong mạch có cộng hưởng điện.

D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $U_{L \max} \Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} - Z_C}{R} = \frac{R}{Z_C} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} > 0$ :  $u$  sớm hơn  $i$  ( $u_R$ ) là  $\pi/6$ .  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 21.** Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch  $R, L, C$  mắc nối tiếp là  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$  (V) và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$  (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

A. 200 W.

B. 100 W.

C. 143 W.

D. 141 W.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $P = UI \cos \varphi = 200 \cdot 1 \cdot \cos \frac{\pi}{3} = 100$  (W)  $\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 22.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 1/\pi$  H mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 100 \Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều  $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

**A.**  $i = \cos(100\pi t + \pi/2)$  (A).

**B.**  $i = \cos(100\pi t - \pi/4)$  (A).

**C.**  $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$  (A).

**D.**  $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$  (A).

**Hướng dẫn**

**Cách 1:**  $Z_L = \omega L = 100(\Omega) \Rightarrow \begin{cases} I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 1(A) \\ \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow i = \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(A)$

$\Rightarrow$  Chọn B.

**Cách 2:**  $i = \frac{u}{Z} = \frac{100\sqrt{2}}{100 + 100j} = 1 \angle -\frac{1}{4}\pi \Rightarrow i = \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(A) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 23.** Một đoạn mạch điện gồm điện trở  $R = 90 \Omega$  nối tiếp với tụ điện có dung kháng  $Z_C = 120 \Omega$ . Mắc đoạn mạch đó vào mạng điện xoay chiều có  $U = 100$  V. Công suất của đoạn mạch là

**A.** 90 W.

**B.** 111 W.

**C.** 40 W.

**D.** 250 W.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2} = \frac{100^2 \cdot 90}{90^2 + 120^2} = 40(W) \Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 24.** Đặt điện áp  $u = 125\sqrt{2} \cos 100\pi t(V)$  lên hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R = 30 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 0,4/\pi$  H và ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Biết ampe kế có điện trở không đáng kể. Số chỉ của ampe kế là

**A.** 2,0 A.

**B.** 2,5 A.

**C.** 3,5 A.

**D.** 1,8 A.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $Z_L = \omega L = 40(\Omega) \Rightarrow I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{125}{\sqrt{30^2 + 40^2}} = 2,5(A) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 25.** Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  và tụ điện  $C$  ( $R, L, C$  khác 0 và hữu hạn). Biên độ của điện áp hai đầu đoạn AB và trên  $L$  lần lượt là  $U_0$  và  $U_{0L}$ . Ở thời điểm  $t$  điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AB bằng  $+0,5U_0$  và điện áp tức thời trên  $L$  bằng  $+U_{0L}/\sqrt{2}$  và đang giảm. Điện áp hai đầu đoạn mạch

**A.** sớm pha hơn cường độ dòng điện là  $\pi/12$ .

**B.** sớm pha hơn cường độ dòng điện là  $\pi/6$ .

**C.** trễ pha hơn cường độ dòng điện là  $\pi/12$ .

**D.** trễ pha hơn cường độ dòng điện là  $\pi/6$ .

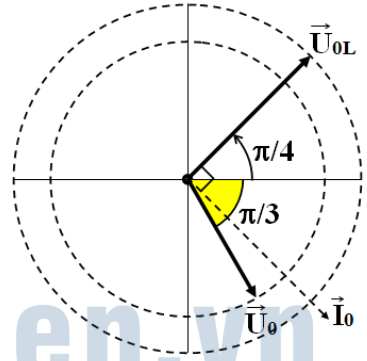
**Hướng dẫn**

\* **Cách 1:** Từ vòng tròn lượng giác kép, ta thấy  $u$  trễ hơn  $i$  là  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{12}$

$\Rightarrow$  **Chọn C.**

\* Cách 2: 
$$\begin{cases} i = I_0 \cos \omega t \\ u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) = \frac{U_0}{2} \\ u = U_{0L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_{0L}}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (\omega t + \varphi) = -\frac{\pi}{3} \\ (\omega t + \frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{12} < 0$$



$\Rightarrow u$  trễ pha hơn  $i$  là  $\pi/12$ .  $\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 26.** Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp điện áp  $u = 200\cos(120\pi t + \pi/3)$  (V) thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 4\cos(120\pi t + \pi/6)$  (A). Tại thời điểm  $t$ ,  $u = -100\sqrt{2}$  V và đang giảm thì sau đó  $1/240$  s dòng điện có

- A.  $i = -3,86$  A.      B.  $i = +3,86$  A.      C.  $i = -2$  A.      D.  $i = +2$  A.

**Hướng dẫn**

$$\begin{cases} u = 200 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \xrightarrow[u_t = -100\sqrt{2} \text{ và } u \text{ giảm}]{t=t_1} 120\pi t_1 + \frac{\pi}{3} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow 120\pi t_1 = \frac{5\pi}{12} \\ i = 4 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \xrightarrow{t=t_1+1/240} i = 4 \cos\left(120\pi t_1 + 120\pi \cdot \frac{1}{240} + \frac{\pi}{6}\right) \approx -3,86(A) \end{cases}$$

$\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 27.** Hai đoạn mạch nối tiếp RLC khác nhau: mạch 1 và mạch 2, cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số góc lần lượt là  $\omega_0$  và  $\omega_0/2$ . Biết điện dung của mạch 2 bằng một nửa điện dung của mạch 1. Nếu mắc nối tiếp hai đoạn mạch đó với nhau thành một mạch thì nó sẽ cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số là

- A.  $\omega_0\sqrt{3}$ .      B.  $1,5\omega_0$ .      C.  $2\omega_0\sqrt{3}$ .      D.  $\omega_0/\sqrt{3}$ .

**Hướng dẫn**

\* Điều kiện cộng hưởng: 
$$\begin{cases} \omega^2 LC = 1 \\ \sum Z_L = \sum Z_C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1^2 L_1 C_1 = 1 \Rightarrow L_1 = \frac{1}{\omega_1^2 C_1} \\ \omega_2^2 L_2 C_2 = 1 \Rightarrow L_2 = \frac{1}{\omega_2^2 C_2} \\ \omega L_1 + \omega L_2 = \frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \omega^2 \left( \frac{1}{\omega_1^2 C_1} + \frac{1}{\omega_2^2 C_2} \right) = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow \omega^2 \cdot \frac{9}{\omega_0^2 C_1} = \frac{3}{C_1} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}} \Rightarrow$$
 **Chọn D.**

**Câu 28.** Một khung dây điện phẳng gồm 100 vòng dây hình vuông cạnh 10 cm, có thể quay quanh một trục nằm ngang ở trong mặt phẳng của khung dây, đi qua tâm O của khung và song song với cạnh của khung. Cảm ứng từ tại nơi đặt khung là 0,2 T. Biết khung quay đều 300 vòng/phút, điện trở của khung là 1 Ω và của mạch ngoài là 4 Ω. Cường độ cực đại của dòng điện cảm ứng trong mạch là

- A. 0,628 A.                      B. 1,257 A.                      C. 6,280 A.                      D. 1,570 A.

**Hướng dẫn**

\* Từ: 
$$\begin{cases} f = \frac{np}{60} = \frac{300 \cdot 1}{60} = 5 \text{ (Hz)} \\ E_0 = N\omega BS = 100 \cdot 10\pi \cdot 0,2 \cdot 0,1^2 = 2\pi \text{ (V)} \end{cases} \Rightarrow I_0 = \frac{E_0}{R+r} \approx 1,257 \text{ (A)}$$

⇒ **Chọn B.**

**DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO**

**Câu 29.** Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M và N đều là 6 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 6 cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng gấp ba lần thế năng, tỉ số động năng của M và thế năng của N là

- A. 4 hoặc 4/3.                      B. 3 hoặc 4/3.                      C. 3 hoặc 3/4.                      D. 4 hoặc 4/3.

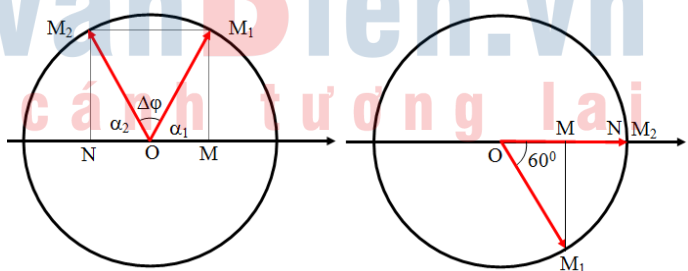
**Hướng dẫn**

\* Từ:  $M_1 M_2 = MN = OM_1 = OM_2 \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$

Từ  $W_{dM} = 3W_{tM} \Rightarrow \begin{cases} W_{tM} = \frac{1}{4}W_M \\ W_{dM} = \frac{3}{4}W_M \end{cases}$

Từ  $W_{tM} = \frac{1}{4}W_M \Rightarrow OM = \frac{A_1}{2} \Rightarrow \alpha_1 = 60^\circ \Rightarrow \begin{cases} \alpha_2 = 60^\circ \Rightarrow W_{tN} = \frac{1}{3}W_{dN} = \frac{1}{4}W_N \\ \alpha_2 = 0^\circ \Rightarrow W_{tN} = W_N \end{cases}$

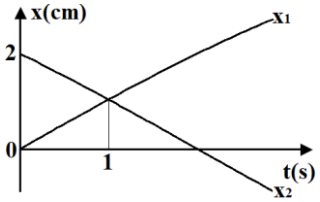
⇒ 
$$\begin{cases} \frac{W_{dM}}{W_{tN}} = \frac{\frac{3}{4}W_M}{\frac{1}{4}W_N} = 3 \\ \frac{W_{dM}}{W_{tN}} = \frac{\frac{3}{4}W_M}{W_N} = \frac{3}{4} \end{cases}$$



⇒ **Chọn C.**



**Câu 30.** Một vật nhỏ tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng biên độ cùng chu kỳ 24 s. Hình vẽ bên là một phần đồ thị phụ thuộc thời gian của các li độ thành phần. Tốc độ dao động cực đại của vật gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 1,45 cm/s.                      B. 0,54 cm/s.  
C. 0,27 cm/s.                      D. 2,67 cm/s.

**Hướng dẫn**

\* Hai dao động cùng biên độ nên  $x_2$  cắt trục hoành tại  $t = 2s = \frac{T}{12} \rightarrow A = 4\text{ cm}$ .

\* Dao động 2 sớm pha hơn 1 là:  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$

$\rightarrow A_{th} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = 2,1 \rightarrow v_{max} = \frac{2\pi}{T} A_{th} = 0,54 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \Rightarrow$  **Chọn D.**

**SÓNG CƠ MỨC CAO**

**Câu 31.** Nguồn điểm S phát sóng âm đẳng hướng ra không gian. 3 điểm S, A, B nằm trên 1 phương truyền sóng (A, B cùng phía so với S,  $AB = 61,2\text{ m}$ ). Điểm M là trung điểm của AB cách S một khoảng 50 m có cường độ âm  $0,2\text{ W/m}^2$ . Tính năng lượng của sóng âm giới hạn bởi 2 mặt cầu tâm S đi qua A và B, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s và môi trường không hấp thụ âm.

- A. 1131 (J).                      B. 525,6 (J).                      C. 5652 (J).                      D. 565,2 (J).

**Hướng dẫn**

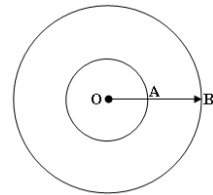
\* Nếu bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường thì công suất tại O bằng công suất trên các mặt cầu có tâm O:

$P_O = P_A = P_B = P = 4\pi r^2 I = 4\pi r^2 I_0 \cdot 10^L$ .

\* Thời gian âm đi từ A đến B:  $t = AB/v$ .

\* Năng lượng âm nằm giữa hai mặt cầu bán kính OA, OB:

$\Delta A = P \cdot t = P \cdot AB/v$ .



Ta tính: 
$$\begin{cases} I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = 4\pi r^2 \cdot I = 4\pi \cdot 50^2 \cdot 0,2 = 2000\pi \text{ (W)} \\ t = \frac{AB}{v} = \frac{61,2}{340} = 0,18 \text{ (s)} \Rightarrow \Delta A = P \cdot t = 2000\pi \cdot 0,18 = 1131 \text{ (J)} \end{cases}$$

**$\Rightarrow$  Chọn A.**

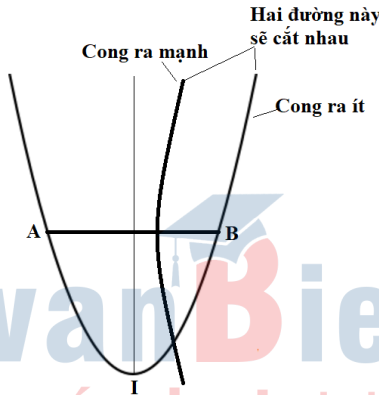
**Câu 32.** Ở mặt thoáng chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 3\cos 40\pi t$  (mm) và  $u_B = 4\cos 40\pi t$  (mm). Biết bước sóng lan truyền là 1,5 cm. Gọi P là parabol thuộc mặt chất lỏng, có đỉnh I thuộc đường trung trực của AB cách AB một khoảng 10 cm và đi qua A và B. Số điểm trên P dao động với biên độ 1 mm là.

- A. 28.                      B. 25.                      C. 26.                      D. 52

**Hướng dẫn**

\* Vì  $\frac{AB}{\lambda} = 6 + 0,67 \Rightarrow$  Số cực tiểu (có biên độ 1 mm) trên AB là  $N_{CT} = 2 \cdot 6 + 2 = 14$ .

\* Mỗi đường cực tiểu cắt P tại 2  $\Rightarrow$  Số cực tiểu trên P là  $14.2 = 28 \Rightarrow$  **Chọn A.**



**Câu 33.** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cơ đồng bộ A và B đặt cách nhau 60 cm, dao động theo phương thẳng đứng tạo ra sóng lan truyền với bước sóng 1,1 cm. Điểm M thuộc vùng giao thoa trên mặt chất lỏng sao cho tam giác MAB vuông cân tại M. Dịch nguồn A ra xa B dọc theo phương AB một đoạn 10 cm thì số lần điểm M chuyển thành điểm dao động với biên độ cực tiểu là

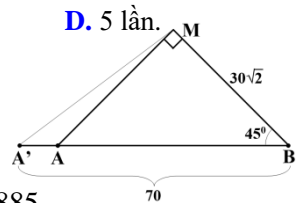
- A. 7 lần.                      B. 8 lần.                      C. 6 lần.

**Hướng dẫn**

\* Lúc đầu:  $MA - MB = 0.λ \Rightarrow$  M thuộc cực đại bậc 0.

\* Sau khi dịch chuyển:

$$\frac{MA' - MB}{λ} = \frac{\sqrt{70^2 + 30^2} - 2 \cdot 70 \cdot 30 \sqrt{2} \cos 45^\circ - 30\sqrt{2}}{1,1} = 6,885$$



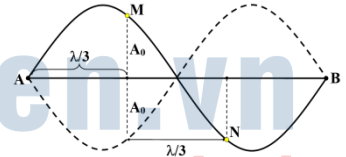
$\Rightarrow$  Các lần chuyển sang cực tiểu: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,6  $\Rightarrow$  Có 7 lần  $\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 34.** Trên sợi dây đàn hồi dài 24 cm, hai đầu A, B cố định, đang có sóng dừng với hai bó sóng. M và N là hai điểm trên dây mà tỉ số khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm đó là 1,25. Biết khi dây duỗi thẳng thì  $AM = MN = NB$ . Biên độ dao động tại bụng sóng gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 5,0 cm.                      B. 5,2 cm.                      C. 4,0 cm.                      D. 3,5 cm.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $1,25 = \frac{\sqrt{(2A_0)^2 + \left(\frac{λ}{3}\right)^2}}{\frac{λ}{3}} \xrightarrow{λ=24} A_0 = 3$



\* Từ:  $A_0 = A_b \sin \frac{2πx}{λ} \xrightarrow{\substack{A_0=3 \\ x=\frac{λ}{3}}} A_b = 2\sqrt{3} (cm) \Rightarrow$  **Chọn D.**

**ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO**

**Câu 35.** Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  và tụ điện có dung kháng  $Z_C$  sao cho  $Z_L > Z_C$ . Khi  $R = R_1$  thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i_1 = 2\sqrt{2} \cos(100πt - π/4)$  (A) và trở

pha hơn điện áp hai đầu AB là  $\pi/6$ . Khi  $R = R_2$  thì công suất tiêu thụ trong mạch giống như khi  $R = R_1$ . Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch khi  $R = R_2$  là

- A.  $i_2 = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - 5\pi/12)$  (A).      B.  $i_2 = 2\sqrt{6} \cos(100\pi t - 5\pi/12)$  (A).  
 C.  $i_2 = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/6)$  (A).      D.  $i_2 = 2\sqrt{6} \cos(100\pi t - \pi/6)$  (A).

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_{LC}^2} \Rightarrow R^2 - \frac{U^2}{P} R + Z_{LC}^2 = 0 \Rightarrow R_1 R_2 = Z_{LC}^2$

$\tan \frac{\pi}{6} = \tan \phi_1 = \frac{Z_{LC}}{R_1} \rightarrow \begin{cases} R_1 = Z_{LC} \sqrt{3} \\ R_2 = \frac{Z_{LC}}{\sqrt{3}} \end{cases} \xrightarrow{i_2 = \frac{u}{Z_2} = \frac{i_1 Z_1}{Z_2} = i_1 \frac{R_1 + jZ_{LC}}{R_2 + jZ_{LC}} = \left(2\sqrt{2} \angle \frac{-\pi}{4}\right) \frac{\sqrt{3} + j}{\sqrt{3} + j}} i_2 = 2\sqrt{6} \angle \frac{-5\pi}{12}$

⇒ **Chọn B.**

**Câu 36.** Một trạm hạ áp cung cấp điện cho một xưởng sản xuất đèn thấp sáng các đèn dây tóc cùng loại có hiệu điện thế định mức 220 V mắc song song. Nếu dùng 500 bóng thì tất cả đều sáng bình thường. Nếu dùng 2000 bóng thì công suất hao phí tăng lên 9 lần. Coi dòng điện luôn cùng pha với điện áp, hiệu điện thế nơi trạm phát cung cấp luôn không đổi. Hiệu suất truyền tải điện lúc đầu **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 90%.      B. 80%.      C. 60%.      D. 70%.

**Hướng dẫn**

\* Gọi điện trở mỗi đèn là  $R_0$ . Điện trở dây dẫn là  $R$ . Điện trở tương đương của  $n$  bóng đèn mắc song song là  $R_d = \frac{R_0}{n} \Rightarrow I = \frac{U}{R + R_d}$

$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{U}{R + R_d} \\ I_2 = \frac{U}{R + R_d / 4} \end{cases} \xrightarrow{I_2 = 3I_1} R_d = 8R \Rightarrow H = \frac{I^2 R_d}{I^2 (R + R_d)} = 0,89 \Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Câu 37.** Đặt điện áp  $u = 120\cos\omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , tụ điện  $C$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Lần lượt cho  $L = L_1$  và  $L = L_2$  thì điện áp hiệu dụng trên  $L$  đều bằng  $Y$ . Biết  $8R = \omega^3 CL_1 L_2$ . Giá trị  $Y$  nhỏ nhất **gần giá trị nào nhất** sau đây?

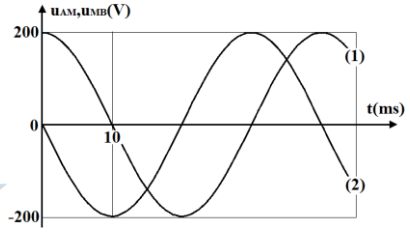
- A. 85 V.      B. 113 V.      C. 138 V.      D. 98 V.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $U_L = \frac{UZ_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = kU \Rightarrow (R^2 + Z_C^2) \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \frac{1}{Z_L} + (1 - k^2) = 0$   
 $\Rightarrow \frac{1}{Z_{L1}} \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{1 - k^2}{R^2 + Z_C^2} \leq \frac{1 - k^2}{2RZ_C} \xrightarrow{Z_{L1} Z_{L2} = 8RZ_C} k \geq \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow U_{L1\min} = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot 60\sqrt{2} = 98$

⇒ **Chọn D.**

**Câu 38.** Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm đoạn AM chứa tụ điện có điện dung  $C = 0,1/\pi$  mF nối tiếp với điện trở và đoạn MB chứa cuộn dây. Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp tức thời trên AM (đường 1) và trên MB (đường 2) Khi  $t = 0$ , cường độ dòng điện trong mạch bằng cường độ hiệu dụng và đang giảm. Công suất mạch tiêu thụ là

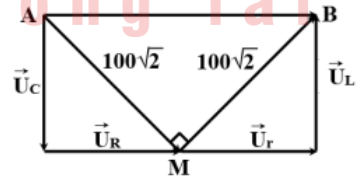


- A. 200 W.                      B. 100 W.                      C. 400 W.                      D. 50 W.

**Hướng dẫn**

\* Từ: 
$$\begin{cases} u = u_{AM} + u_{MB} = 200 + 200 \angle \frac{\pi}{2} = 200\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{4} \\ i = I_0 \angle \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_L = U_C = 100 \\ I = \frac{U_C}{Z_C} = 0,5(A) \Rightarrow \text{Chọn B.} \\ P = UI = 100(W) \end{cases}$$



**Câu 39.** Mạch điện xoay chiều nối tiếp RLC (cuộn dây thuần cảm, C biến thiên). Khi  $C = C_1$  thì  $u_{RL}$  nhanh pha hơn  $u_{AB}$  một góc  $80^\circ$  và điện áp hiệu dụng trên tụ là  $U_{C1}$ . Khi  $C = C_2$  thì  $u_{RL}$  nhanh pha hơn  $u_{AB}$  một góc  $120^\circ$  và điện áp hiệu dụng trên tụ là  $U_{C2}$ . Khi  $C = C_3$  thì  $u_{RL}$  nhanh pha hơn  $u_{AB}$  một góc  $\theta$  và điện áp hiệu dụng trên tụ là  $(U_{C1} + U_{C2})/2$ . Hỏi  $\theta$  có thể bằng bao nhiêu?

- A.  $67,7^\circ$ .                      B.  $100^\circ$ .                      C.  $78,8^\circ$ .                      D.  $90^\circ$ .

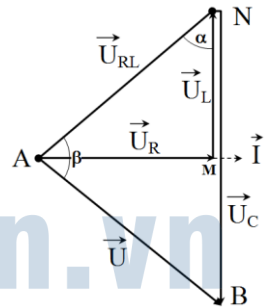
**Hướng dẫn**

\* Áp dụng định lý hàm số sin:

$$\frac{U}{\sin \alpha} = \frac{U_C}{\sin \beta} = \text{không đổi} = \frac{U_{C1}}{\sin 80^\circ} = \frac{U_{C2}}{\sin 120^\circ} = \frac{U_{C3}}{\sin \theta}$$

$$\Rightarrow \frac{U_{C3}}{\sin \theta} = \frac{U_{C1} + U_{C2}}{\sin 80^\circ + \sin 120^\circ} \Rightarrow \sin \theta = \left( \sin 80^\circ + \sin 120^\circ \right) \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \theta = 67,73^\circ \\ \theta = 112,27^\circ \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$



**Câu 40.** Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Lúc đầu, độ giảm áp trên đường dây bằng 10% điện áp hiệu dụng trên tải. Nếu công suất nơi tiêu thụ tăng 40% và điện áp hiệu dụng ở trạm điện tăng 3 lần thì hiệu suất của quá trình truyền tải là  $H_2$ . Coi dòng điện luôn cùng pha với điện áp và hao phí trên đường không vượt quá 20%. Giá trị  $H_2$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 98,7%.                      B. 97%.                      C. 95%.                      D. 99,5%.

### Hướng dẫn

\* **Cách 1:** Nhận diện phương pháp 1 dòng.

$$* \text{Từ: } P' = \frac{{}^{110}P_0}{{}^{140}P_0 \frac{1}{H}} = \frac{{}^{10}P_0}{{}^{140}P_0 \left(\frac{1}{H}-1\right)} + \frac{{}^{100}P_0}{{}^{140}P_0} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{U' I'}{U I} = \frac{U'}{U} \sqrt{\frac{\Delta P'}{\Delta P}} \Rightarrow \frac{14}{11H} = 3 \sqrt{14 \frac{1-H}{H}} \Rightarrow \begin{cases} H = 0,987 \\ H = 0,013 \end{cases}$$

⇒ **Chọn D.**

$$* \text{ Cách 2: } h_1 = \frac{I_1 U_{R1}}{I_1 U_{r1} \cos \varphi_{r1} + I_1 U_{R1}} = \frac{0,1}{1+0,1} = \frac{1}{11} \Rightarrow H_1 = \frac{10}{11}$$

$$* \text{ Từ: } H(1-H) = Hh = \frac{P_{r2}}{P} \frac{\Delta P}{P} = P_{r2} \frac{I^2 R}{(UI)^2} = P_{r2} \frac{R}{U^2} \Rightarrow \frac{H_2(1-H_2)}{H_1(1-H_1)} = \frac{P_{r2}}{P_{r1}} \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{H_2(1-H_2)}{\frac{10}{11} \frac{1}{11}} = 1,4 \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow \begin{cases} H_2 = 0,987 \\ H_2 = 0,013 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

  
**ChuvanBien.vn**  
Chấp cánh tương lai