

## ĐỀ SỐ 16

### DAO ĐỘNG CƠ

**Câu 1.** Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động điều hòa.
- B. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc vào biên độ dao động.
- C. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.

#### Hướng dẫn

\* Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng

⇒ **Chọn C.**

**Câu 2.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng  $k$ , một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng  $m$ . Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A. không phụ thuộc thời gian.
- B. tỉ lệ với bình phương chu kì dao động.
- C. không phụ thuộc độ cứng  $k$  của lò xo.
- D. tỉ lệ nghịch với khối lượng  $m$  của viên bi.

#### Hướng dẫn

\* Cơ năng:  $W = \frac{1}{2} kA^2$  không phụ thuộc thời gian ⇒ **Chọn A.**

**Câu 3.** Khi nói về dao động cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.
- B. Dao động cưỡng bức có biên độ không phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

#### Hướng dẫn

\* Với dao động cưỡng bức, biên độ phụ thuộc vào: biên độ của lực cưỡng bức, ma sát môi trường, độ chênh lệch tần số cưỡng bức và tần số dao động riêng ⇒ **Chọn B.**

**Câu 4.** Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình  $x_1 = A\cos(\omega t + \pi/3)$  và  $x_2 = A\cos(\omega t - 2\pi/3)$  là hai dao động

- A. lệch pha  $\pi/2$ .
- B. cùng pha.
- C. ngược pha.
- D. lệch pha  $\pi/3$ .

#### Hướng dẫn

\* Vì  $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \pi$  nên hai dao động ngược pha ⇒ **Chọn C.**

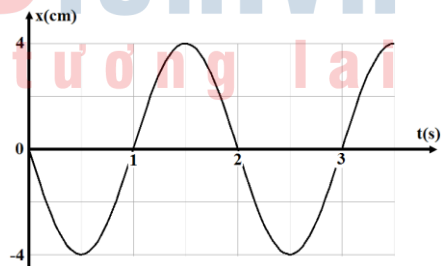
**Câu 5.** Một vật dao động điều hòa với đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ như hình vẽ. Quãng đường vật đi được trong 4 s là

- A. 64 cm.
- B. 16 cm.
- C. 32 cm.
- D. 8 cm.

#### Hướng dẫn

\* Vì  $t = 4 \text{ s} = 2T$  nên  $S = 2.4A = 32 \text{ (cm)}$

⇒ **Chọn C.**



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

**Câu 6.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình động lực học có dạng:  $4\pi^2x + x'' = 0$ . Vật dao động

- A. điều hòa với tần số góc  $2\pi$  rad/s.      B. tuần hòa với tần số góc  $2\pi$  rad/s.  
C. điều hòa với tần số góc  $4\pi^2$  rad/s.      D. tuần hòa với tần số góc  $4\pi^2$  rad/s.

**Hướng dẫn**

\* Từ phương trình động lực học:  $4\pi^2x + x'' = 0$  chứng tỏ vật dao động điều hòa với tần số góc:  $\omega = \sqrt{4\pi^2} = 2\pi$  (rad / s)  $\Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 7.** Dưới tác dụng của một lực  $F = -0,8\sin 5t$  (N) (với t đo bằng giây) vật có khối lượng 400 g dao động điều hòa. Biên độ dao động của vật là

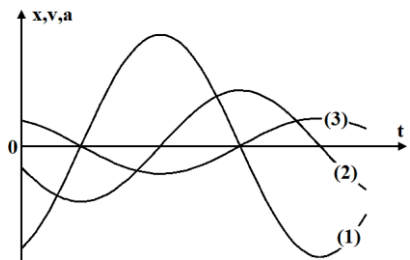
- A. 18 cm.      B. 8 cm.      C. 32 cm.      D. 30 cm.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\begin{cases} k = m\omega^2 = 0,4.25 = 10 \text{ (N / m)} \\ F_{\max} = kA \Rightarrow 0,8 = 10.A \Rightarrow A = 0,08 \text{ (m)} \end{cases} \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 8.** Một học sinh khảo sát dao động điều hòa của một chất điểm dọc theo trục Ox (gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng), kết quả thu được đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian t như hình vẽ. Đồ thị x(t), v(t) và a(t) theo thứ tự đó là các đường

- A. (2), (3), (1).      B. (3), (2), (1).  
C. (2), (1), (3).      D. (1), (2), (3).



**Hướng dẫn**

\* Kiến thức nền tảng: a và x luôn ngược pha nhau; v luôn sớm pha hơn x là  $\pi/2$ .  
\* Đường (1) và (3) ngược pha nhau chứng tỏ đường (2) là đồ thị của vận tốc.  
\* Xét tại điểm cắt đầu tiên giữa đường (2) và (3). Cả hai đường đều đi lên nhưng đường (2) cắt trục hoành sớm hơn còn đường (3) cắt trục hoành muộn hơn. Chứng tỏ (3) là đồ thị của x  $\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 9.** Một học sinh thực hiện thí nghiệm dao động điều hòa của con lắc đơn. Khi đo nhiều lần chu kì dao động thu được nhiều giá trị khác nhau thì giá trị nào sau đây được lấy làm kết quả của phép đo chu kì dao động?

- A. giá trị được lặp lại nhiều nhất.  
B. giá trị đo của lần đo cuối cùng.  
C. giá trị trung bình của giá trị lớn nhất và nhỏ nhất.  
D. giá trị trung bình của tất cả các lần đo.

**Hướng dẫn**

\* Giá trị trung bình của tất cả các lần đo được lấy làm kết quả của phép đo  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 10.** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tốc độ trung bình trong một chu kì là v. Đúng thời điểm  $t = 0$ , tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất do ma sát trượt nhỏ nên vật dao động tắt dần chậm cho đến khi dừng hẳn. Tốc độ trung bình của vật từ lúc  $t = 0$  đến khi dừng hẳn là 100 (cm/s). Giá trị v bằng

- A. 0,25 (m/s).      B. 200 (cm/s).      C. 100 (cm/s).      D. 0,5 (m/s).

### Hướng dẫn

\* Tốc độ trung bình trong một chu kì của vật dao động điều hòa cùng chính là tốc độ trung bình trong thời gian dài:  $\bar{v}_{dh} = \frac{2}{\pi} \omega A$ .

\* Tốc độ trung bình trong cả quá trình của vật dao động tắt dần là:  $\bar{v}_{dh} = \frac{1}{\pi} \omega A$

$\Rightarrow \bar{v}_{dh} = 2\bar{v}_{td} = 200 (cm/s) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 11.** Con lắc lò xo treo trên mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng  $30^\circ$ . Nâng vật lên đến vị trí lò xo không biến dạng và thả không vận tốc ban đầu thì vật dao động điều hòa theo phương trùng với trục của lò xo, khi vận tốc của vật là  $1 \text{ m/s}$  thì gia tốc của vật là  $3 \text{ m/s}^2$ . Lấy gia tốc trọng trường  $10 \text{ m/s}^2$ . Tần số góc bằng

**A.**  $2 \text{ rad/s}$ . **B.**  $3 \text{ rad/s}$ . **C.**  $4 \text{ rad/s}$ . **D.**  $5\sqrt{3} \text{ rad/s}$ .

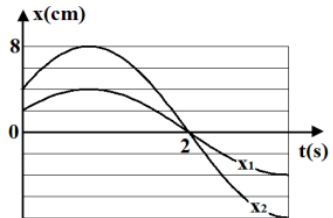
### Hướng dẫn

$$\begin{cases} A = \Delta l_0 = \frac{g \sin \alpha}{\omega^2} \\ a = -\omega^2 x \Rightarrow x = -\frac{a}{\omega^2} \end{cases} \xrightarrow{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2} \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{g^2 \sin^2 \alpha}{\omega^4}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g^2 \sin^2 \alpha - a^2}{v^2}} = 4 (rad/s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 12.** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có li độ  $x_1$  và  $x_2$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc thời gian của  $x_1$  và  $x_2$ . Khi li độ tổng hợp bằng  $10 \text{ cm}$  thì tốc độ của vật gần giá trị nào nhất sau đây?

**A.**  $8,8 \text{ cm/s}$ . **B.**  $7,7 \text{ cm/s}$ . **C.**  $5,6 \text{ cm/s}$ . **D.**  $9,3 \text{ cm/s}$ .



### Hướng dẫn

\* Chu kì:  $\frac{T}{6} + \frac{T}{4} = 2(s) \rightarrow T = 4,8 (s) \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{12} (rad/s)$ .

\* Từ:  $x = 8\cos\frac{-\pi}{3} + 4\cos\frac{-\pi}{3} = 12\cos\frac{-\pi}{3}$

$\rightarrow |v| = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = \frac{5\pi}{12}\sqrt{12^2 - 10^2} = 8,68 (cm/s) \Rightarrow$  **Chọn A.**

### SÓNG CƠ

**Câu 13.** Trên mặt nước hai nguồn kết hợp dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Coi biên độ không đổi khi sóng truyền đi. Trên mặt nước, trong vùng giao thoa, phần tử tại M dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới M bằng

**A.** một số lẻ lần một phần tư bước sóng. **B.** một số nguyên lần bước sóng.  
**C.** một số lẻ lần nửa bước sóng. **D.** một số nguyên lần nửa bước sóng.

### Hướng dẫn

\* Với hai nguồn đồng bộ, điều kiện cực đại là  $d_1 - d_2 = k\lambda \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 14.** Hai âm có cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. biên độ. B. cường độ âm.  
C. mức cường độ âm. D. tần số.

**Hướng dẫn**

\* Hai âm có cùng độ cao là hai âm có cùng tần số  $\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 15.** Khi nói về sự truyền âm, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Sóng âm truyền trong không khí với tốc độ nhỏ hơn trong chân không.  
B. Trong một môi trường, tốc độ truyền âm không phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường.  
C. Sóng âm không thể truyền được trong các môi trường rắn và cứng như đá, thép.  
D. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền âm trong nước lớn hơn tốc độ truyền âm trong không khí.

**Hướng dẫn**

\* Vì  $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}} \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 16.** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1 m, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng. Bước sóng của sóng truyền trên đây là

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

**Hướng dẫn**

\* Hai đầu cố định và có 2 bụng nên:  $AB = 2 \frac{\lambda}{2} = 2 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1(m) \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 17.** Một sóng cơ học lan truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài. Quan sát tại 2 điểm M và N trên dây cho thấy, khi điểm M ở vị trí cao nhất hoặc thấp nhất thì điểm N qua vị trí cân bằng và ngược lại khi N ở vị trí cao nhất hoặc thấp nhất thì điểm M qua vị trí cân bằng. Độ lệch pha giữa hai điểm đó là

- A. số nguyên  $2\pi$ . B. số lẻ lần  $\pi$ .  
C. số lẻ lần  $\pi/2$ . D. số nguyên lần  $\pi/2$ .

**Hướng dẫn**

\* Hai điểm M, N dao động vuông pha nhau nên độ lệch pha giữa hai điểm đó là số lẻ lần  $\pi/2$ .  $\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 18.** Hai nguồn sóng  $S_1$  và  $S_2$  trên mặt nước dao động theo phương thẳng đứng, cùng tần số, cùng pha, cùng biên độ. Xét một phía so với đường trung trực của  $S_1S_2$  có hai điểm M và N nằm trên hai vân giao thoa cùng loại có cùng biên độ dao động; đồng thời trong khoảng giữa hai vân này còn có ba vân cùng loại. Biết  $MS_1 - MS_2 = 27$  mm và  $NS_1 - NS_2 = 54$  mm. Nếu xem đường trung trực là vân cực đại thứ 0 thì vân đi qua M là

- A. vân cực đại thứ 5. B. vân cực tiểu thứ 4.  
C. vân cực đại thứ 4. D. vân cực tiểu thứ 5.

**Hướng dẫn**

\* Từ: 
$$\begin{cases} 27 = MS_1 - MS_2 = q\lambda \\ 51 = NS_1 - NS_2 = (q + 4)\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 6(mm) \\ q = 4,5 \end{cases} \Rightarrow$$
 M nằm trên được cực tiểu thứ 5

$\Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 19.** Từ một điểm A sóng âm có tần số 50 Hz truyền tới điểm B với tốc độ 340 m/s và khoảng cách từ A đến B bằng một số nguyên lần bước sóng. Sau đó, nhiệt độ môi trường tăng thêm  $20^0\text{K}$  thì khoảng cách từ A đến B bằng một số nguyên lần bước sóng nhưng số bước sóng quan sát được trên AB giảm đi 3 bước sóng. Biết rằng, cứ nhiệt độ tăng thêm  $1^0\text{K}$  thì tốc độ âm tăng thêm 0,5 m/s. Hãy tìm khoảng cách AB.

A. 484 m.

B. 476 m.

C. 714 m.

D. 160 m.

**Hướng dẫn**

$$* \text{ Từ: } \begin{cases} v_1 = v_0 + aT_1 = 340 \\ v_2 = v_0 + aT_2 = 340 + 0,5 \cdot 20 = 350 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = \frac{v_1}{f} = 6,8(m) \\ \lambda_2 = \frac{v_2}{f} = 7(m) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = k \cdot \lambda_1 = (k-3) \cdot \lambda_2 = k \cdot 6,8 = (k-3) \cdot 7 \Rightarrow k = 105 \Rightarrow AB = 714(m)$$

**⇒ Chọn C.**

**Câu 20.** Một sợi dây dài đàn hồi đang có sóng dừng ngang, bước sóng lan truyền 6 cm, tần số sóng là 10 Hz. Trên dây, hai phần tử M và N có vị trí cân bằng cách nhau 8 cm, M thuộc bụng sóng dao động điều hòa với biên độ 6 mm. Tại thời điểm t, phần tử M chuyển động với tốc độ  $6\pi$  cm/s thì N chuyển động với độ lớn gia tốc gần giá trị nào nhất sau đây?

A.  $1,26 \text{ m/s}^2$ .B.  $3 \text{ m/s}^2$ .C.  $2,6 \text{ m/s}^2$ .D.  $10,4 \text{ m/s}^2$ .**Hướng dẫn**

$$* \text{ Từ: } A_b \cos \frac{2\pi \cdot MN}{\lambda} = 0,6 \cos \frac{2\pi \cdot 8}{6} = -0,3(cm) \Rightarrow \begin{cases} A_N = 0,3(cm) \\ N \text{ ngược pha với M} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_N}{v_M} = -\frac{A_N}{A_M} = -\frac{1}{2} \Rightarrow |v_N| = \frac{|v_M|}{2} = 3\pi \frac{\left(\frac{a_N}{\omega^2 A_N}\right)^2 + \left(\frac{v_N}{\omega A_N}\right)^2 = 1}{\omega^2 A_N} \rightarrow |a_N| = 1026 (cm/s^2)$$

**⇒ Chọn D.****ĐIỆN XOAY CHIỀU**

**Câu 21.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Nếu dung kháng  $Z_C$  bằng R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha  $\pi/2$  so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.B. nhanh pha  $\pi/4$  so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.C. chậm pha  $\pi/2$  so với điện áp ở hai đầu tụ điện.D. chậm pha  $\pi/4$  so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.**Hướng dẫn**

$$* \text{ Tính } \tan \varphi = \frac{-Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} < 0 \text{ nên u trên pha hơn i là } \pi/4 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 22.** Trong bài thực hành khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, để đo cường độ hiệu dụng chạy qua cuộn dây, người ta dùng

A. ampe kế xoay chiều mắc nối tiếp với cuộn dây.

- B. ampe kế xoay chiều mắc song song với cuộn dây.
- C. vôn kế xoay chiều mắc nối tiếp với cuộn dây.
- D. vôn kế xoay chiều mắc song song với cuộn dây

**Hướng dẫn**

- \* Ampe kế mắc **nối tiếp** với đoạn mạch cần đo dòng hiệu dụng;
- \* Vôn kế mắc **song song** với đoạn mạch cần đo điện áp hiệu dụng.

⇒ **Chọn A.**

**Câu 23.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và giữa hai đầu cuộn cảm thuần có cùng giá trị.
- B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch không phụ thuộc vào giá trị điện trở R.
- C. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt giá trị cực đại.

**Hướng dẫn**

- \* Khi cộng hưởng thì  $Z_L = Z_C$  nên  $Z_{\min}, I_{\max} = U/R \in R, \varphi = 0, U_C = U_L$ .

⇒ **Chọn B.**

**Câu 24.** Trong đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần, tụ điện nối tiếp với cuộn dây, điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở thuần R và giữa hai đầu cuộn dây có các biểu thức lần lượt là  $u_R = U_{0R}\cos\omega t$  (V) và  $u_d = U_{0d}\cos(\omega t + \pi/2)$  (V). Kết luận nào sau đây là sai?

- A. Điện áp giữa hai đầu cuộn dây ngược pha với điện áp giữa hai bản của tụ điện.
- B. Cuộn dây có điện trở thuần.
- C. Cuộn dây là thuần cảm.
- D. Công suất tiêu thụ trên mạch khác 0.

**Hướng dẫn**

Từ các biểu thức  $u_R = U_{0R}\cos\omega t$  (V) và  $u_d = U_{0d}\cos(\omega t + \pi/2)$  (V), ta thấy  $u_d$  sớm pha hơn  $u_R$  là  $\pi/2 \Rightarrow$  Chứng tỏ, cuộn dây thuần cảm.

⇒ **Chọn B.**

**Câu 25.** Mạch điện xoay chiều không phân nhánh theo đúng thứ tự gồm điện trở R, tụ điện C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì điện áp hai đầu mạch

- A. lệch pha  $\pi/2$  với điện áp trên đoạn LC.
- B. lệch pha  $\pi/2$  với điện áp trên L.
- C. lệch pha  $\pi/2$  với điện áp trên C.
- D. lệch pha  $\pi/2$  với điện áp trên đoạn RC.

**Hướng dẫn**

- \* Khi L thay đổi  $U_{L_{\max}} \Leftrightarrow \vec{U} \perp \vec{U}_{RC} \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 26.** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng 54 cm<sup>2</sup>. Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,2 T. Từ thông cực đại qua khung dây là

- A. 0,27 Wb.      B. 1,08 Wb.      C. 0,81 Wb.      D. 0,54 Wb.

**Hướng dẫn**

\* Tính  $N\Phi_0 = NBS = 500 \cdot 0,2 \cdot 54 \cdot 10^{-4} = 0,54 \text{ (Wb)} \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 27.** Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào đoạn mạch AB nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện. Độ lớn độ lệch pha giữa điện áp trên tụ và trên đoạn AB là

- A. 0 hoặc  $\pi$ .      B.  $\pi/2$ .      C.  $\pi/2$  hoặc 0.      D.  $\pi/2$  hoặc  $\pi$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $\begin{cases} u_L = I_0 Z_L \cos 100\pi t \\ u_C = -I_0 Z_C \cos 100\pi t = I_0 Z_C \cos(100\pi t - \pi) \end{cases} \xrightarrow{u=u_L+u_C}$

$\begin{cases} Z_L > Z_C \Rightarrow u = I_0 (Z_L - Z_C) \cos 100\pi t \Rightarrow u \text{ ngược pha với } u_C \\ Z_C > Z_L \Rightarrow u = -I_0 (Z_C - Z_L) \cos 100\pi t = I_0 (Z_C - Z_L) \cos(100\pi t - \pi) \Rightarrow \text{Chọn A.} \\ \Rightarrow u \text{ cùng pha với } u_C \end{cases}$

**Câu 28.** Đặt điện áp  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 150  $\Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $2/\pi$  H và tụ điện có điện dung  $C = 200/\pi$   $\mu$ F. Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm là:

- A.  $i = 1,8 \cos(100\pi t - \pi/4)$  (A).      B.  $i = 0,8 \cos(100\pi t + \pi/4)$  (A).  
 C.  $i = 0,8 \cos(100\pi t - \pi/4)$  (A).      D.  $i = 1,8 \cos(100\pi t + \pi/4)$  (A).

**Hướng dẫn**

\* Từ  $i = \frac{u}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{R + j(Z_L - Z_C)} = \frac{120\sqrt{2}}{150 + j(200 - 50)} = 0,8 \angle \frac{-\pi}{4} \Rightarrow$  **Chọn C.**

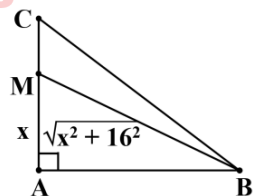
**SÓNG CƠ MỨC CAO**

**Câu 29.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 4 m/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên mặt nước, xét tam giác ABC có  $AB = 16$  cm,  $AC = 12$  cm và  $BC = 20$  cm. Trên đoạn AC có bao nhiêu điểm dao động vuông pha (độ lệch pha bằng một số lẻ  $\pi/2$ ) với hai nguồn?

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

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $u_M = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi \cdot MA}{\lambda}\right) + a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi \cdot MB}{\lambda}\right)$





$$u_M = 2a \cos \frac{\pi(MB - MA)}{\lambda} \cos \left( \omega t - \frac{\pi(MA + MB)}{\lambda} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi(MA + MB)}{\lambda} = (2n - 1) \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi(MB - MA)}{\lambda} \neq (2k - 1) \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + 16^2} + x = 2,5(2n - 1) \begin{cases} x = 0 \Rightarrow n = 3,7 \\ x = 12 \Rightarrow n = 6,9 \end{cases} \Rightarrow n = 4; 5; 6 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Câu 30.** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn A và B dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng tần số, cùng pha, cùng biên độ, tạo ra sóng kết hợp có bước sóng bằng  $4AB/35$ . Gọi C là điểm thuộc mặt nước sao cho tam giác ABC vuông cân tại A. Số điểm thuộc khoảng BC, dao động cùng pha với các nguồn là

A. 12. B. 4. C. 7. D. 8.

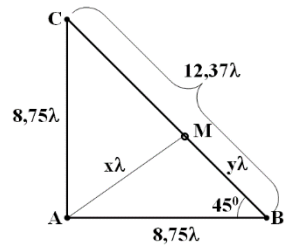
**Hướng dẫn**

\* Xét M thuộc BC:  $u_M = a \cos \left( \omega t - \frac{2\pi MA}{\lambda} \right) + a \cos \left( \omega t - \frac{2\pi MB}{\lambda} \right)$

$$u_M = 2a \cos \pi(x - y) \cos \left( \omega t - \pi(x + y) \right)$$

$$\begin{cases} x + y = k \\ x^2 = y^2 + 8,75^2 - 2y \cdot 8,75 \cos 45^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow x - y = \frac{8,75^2 - 4,375\sqrt{2}k}{k - 4,375\sqrt{2}}$$



$$\xrightarrow{8,75 < k \leq 21,12} k = 9; \dots; 21 \xrightarrow[\text{x=9;...;21}]{\text{Mốt 7}} F_{(x)} = (-1)^x \cos \pi \frac{8,75^2 - 4,375\sqrt{2}x}{x - 4,375\sqrt{2}} \text{ nhận 7 giá}$$

trị dương  $\Rightarrow$  Có 7 vị trí  $\Rightarrow$  Chọn C.

### ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO

**Câu 31.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 2\pi ft$  ( $U_0$  không đổi còn  $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm tụ điện và cuộn cảm thuần. Tại thời điểm  $t_1$  điện áp hai đầu đoạn mạch là 302,25 V thì tại thời điểm  $t_1 + 37,5$  ms cường độ dòng điện qua mạch lần lượt là -1,55 A; 5,85 A tương ứng với  $f$  bằng 100 Hz; 100/3 Hz. Độ chênh lệch giữa cảm kháng và dung kháng của mạch khi  $f = 20$  Hz gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 17 Ω. B. 23 Ω. C. 54 Ω. D. 68 Ω.

**Hướng dẫn**

\* Theo BHD6:  $t_2 = t_1 + (2n + 1) \frac{T}{4} \Rightarrow \frac{u_1}{i_2} = (-1)^{n+2} (Z_L - Z_C)$

\* Vì  $t_2 - t_1 = 37,5$  ms  $= (2 \cdot 7 + 1) T_1 / 4 = (2 \cdot 2 + 1) T_2 / 4$  nên



$$\begin{cases} \frac{302,25}{-1,55} = (-1)^{7+2} \left( 5Z_{L3} - \frac{Z_{C3}}{5} \right) \\ \frac{302,25}{5,85} = (-1)^{2+2} \left( \frac{5}{3}Z_{L3} - \frac{3}{5}Z_{C3} \right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_{L3} = 40(\Omega) \\ Z_{C3} = 25(\Omega) \end{cases} \Rightarrow Z_{L3} - Z_{C3} = 15(\Omega)$$

⇒ **Chọn A.**

**Câu 32.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$  (V) vào đoạn mạch AB nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở  $50 \Omega$ , đèn dây tóc (coi như điện trở thuần) có công suất định mức  $200 \text{ W}$  và tụ điện. Biết đèn sáng bình thường. Biểu thức dòng điện trong mạch là

**A.**  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$  (A).      **B.**  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$  (A).

**C.**  $i = 2\cos(100\pi t - \pi/3)$  (A).      **D.**  $i = 2\cos(100\pi t + \pi/3)$  (A).

**Hướng dẫn**

\* **Cảnh giác:** Đề bài thiếu nhiều dữ kiện như: điện áp định mức của đèn, C, L ⇒ Có thể xảy ra trường hợp đặc biệt như cộng hưởng chẳng hạn!

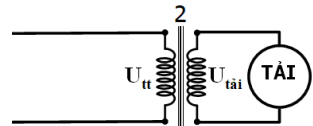
\* Từ:  $P = P_r + P_D \Rightarrow UI \cos \varphi = I^2 r + P_D \Rightarrow 200I \cos \varphi = I^2 \cdot 50 + 200$

⇒  $I^2 - 4 \cos \varphi \cdot I + 4 = 0$  Để phương trình này có nghiệm thì:

$\Delta = 4 \cos^2 \varphi - 4 \geq 0 \Rightarrow \cos^2 \varphi \geq 1 \Rightarrow \cos^2 \varphi = 1 \Rightarrow I = 2$  và mạch cộng hưởng nên:

$i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (A) ⇒ **Chọn A.**

**Câu 33.** Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, ở cuối đường dây dùng máy hạ thế lí tưởng có tỉ số vòng dây bằng 2. Điện áp hiệu dụng giữa hai cực của một trạm phát điện cần tăng lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần, với điều kiện công suất tải tiêu thụ không đổi? Biết rằng khi chưa tăng điện áp độ giảm điện thế trên đường dây tải điện bằng 8% điện áp hiệu dụng trên tải tiêu thụ. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp đặt lên đường dây.



**A.** 9,6 lần.

**B.** 9,5 lần.

**C.** 8,7 lần.

**D.** 9,3 lần.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $U' = U'_R + U'_H \Rightarrow x = \frac{250,1U}{26U} = 9,62 \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 34.** Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần  $R = 100 \Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần  $L = 1/\pi \text{ H}$ . Đoạn MB là tụ điện có điện dung C. Biểu thức điện áp trên đoạn mạch AM và MB lần lượt là:  $u_{AM} = 100\cos(100\pi t + \pi/4)$  V và  $u_{MB} = 200\cos(100\pi t - \pi/2)$  V. Hệ số công suất của đoạn mạch AB gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** 0,76.

**B.** 0,50.

**C.** 0,48.

**D.** 0,71.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $Z_L = \omega L = 100\Omega$

\* Tổng trở phức của mạch AB:  $\bar{Z}_{AB} = \frac{u_{AB}}{i} = \frac{u_{AM} + u_{MB}}{i} = \left(1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}}\right) \bar{Z}_{AM}$

$$= \left(1 + \frac{200 \angle \frac{-\pi}{2}}{100 \angle \frac{\pi}{4}}\right) \times (100 + 100i) \Rightarrow \cos \varphi = 0,48 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 35.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (với  $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm: tụ xoay và cuộn dây D. Lúc đầu, điện áp hiệu dụng trên D bằng 45 V và điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha so với dòng điện là  $\varphi_1$  ( $0 < \varphi_1 < \pi/2$ ). Tăng điện dung tụ xoay lên 5 lần thì điện áp hiệu dụng trên D là 135 V và điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha so với dòng điện là  $\varphi_2 = 0,5\pi - \varphi_1$ . Giá trị  $U_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

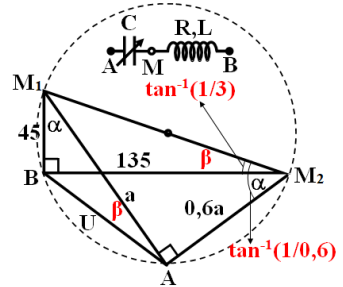
- A. 95 V.      B. 160 V.      C. 116 V.      D. 131 V.

**Hướng dẫn**

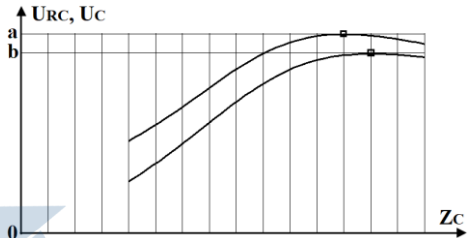
\* Từ giản đồ NVD, áp dụng định lý hàm số sin cho tam giác  $BM_1M_2$ :

$$\frac{U_0}{\sqrt{2} \sin(\tan^{-1} \frac{1}{0,6} - \tan^{-1} \frac{1}{3})} = \frac{45}{\sin(\tan^{-1} \frac{1}{3})} \rightarrow U_0 = 131$$

$\Rightarrow$  Chọn D.



**Câu 36.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  và tần số  $f$  không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có dung kháng  $Z_C$  thay đổi được. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng trên C và điện áp hiệu dụng trên đoạn RC theo  $Z_C$ . Nếu



$b/a = 0,25\sqrt{13}$  thì  $Z_L/R$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

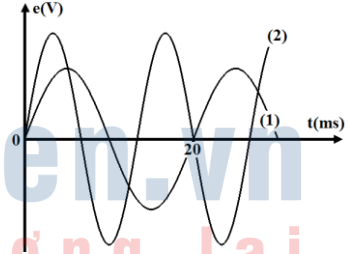
- A. 1,63.      B. 1,52.      C. 1,47.      D. 1,37.

**Hướng dẫn**

\* Theo định lý thống nhất 2: 
$$\begin{cases} U_{C \max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C1}}}} = \frac{U \sqrt{Z_L Z_{C1}}}{R} \\ U_{RC \max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{Z_L}{Z_{C2}}}} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{C \max}}{U_{RC \max}} = \sqrt{\frac{1 - \frac{Z_L}{Z_{C2}}}{1 - \frac{Z_L}{Z_{C1}}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{13}}{4} = \sqrt{\frac{1 - \frac{Z_L}{13n}}{1 - \frac{Z_L}{12n}}} \Rightarrow Z_L = 9n \xrightarrow{R = \sqrt{Z_L Z_{C1} - Z_L^2}} R = 6n \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = 1,5 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Câu 37.** Một máy phát điện xoay chiều một pha, roto là nam châm có một cặp cực. Một mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn dây thuần cảm và tụ điện nối vào hai cực của máy phát trên. Khi roto quay đều với tốc độ  $n_1$  (vòng/s) và  $n_2$  (vòng/s) thì đồ thị phụ thuộc thời gian của suất điện động của máy lần lượt là đường 1 và đường 2 như hình vẽ. Biết cường độ hiệu dụng chạy qua mạch trong hai trường hợp bằng nhau. Muốn cường độ hiệu dụng trong mạch cực đại thì roto quay với tốc độ **gần giá trị nào nhất** sau đây?



A. 50 vòng/s.

B. 80 vòng/s.

C. 70 vòng/s.

D. 60 vòng/s.

### Hướng dẫn

$$* \text{ Tính: } \frac{1}{f_1} = 1,5 \frac{1}{f_2} = 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 50 (Hz) \\ f_2 = 75 (Hz) \end{cases}$$

$$* \text{ Từ: } I = \frac{E}{Z} = \frac{\omega \frac{N\Phi_0}{\sqrt{2}}}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{\frac{N\Phi_0}{\sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{1}{C^2} \frac{1}{\omega^4} - 2\left(\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}\right) \frac{1}{\omega^2} + L^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f_0^2} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \right) \Rightarrow f_0 = 58,83 (Hz) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

## DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

**Câu 38.** Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song, sát cạnh nhau, cùng song song với trục  $Ox$ , vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng đi qua  $O$  và vuông góc  $Ox$ . Phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 12\cos(20\pi t + \varphi_1) \text{ cm}$  và  $x_2 = 6\sqrt{2}\cos(20\pi t + \varphi_2) \text{ cm}$ . Tại thời điểm nào đó, hai chất điểm gặp nhau ở li độ 6 cm, chuyển động ngược chiều nhau thì sau khoảng thời gian  $\frac{1}{120} \text{ s}$  khoảng cách giữa hai chất điểm **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 7 cm.

B. 10 cm.

C. 14 cm.

D. 8 cm.

### Hướng dẫn

\* Chọn gốc thời gian tại thời điểm gặp nhau ở  $x = 6 \text{ cm}$ .

$$* \text{ Trường hợp 1: } \begin{cases} x_1 = 12\cos(20\pi t + \frac{\pi}{3}) \\ x_2 = 6\sqrt{2}\cos(20\pi t - \frac{\pi}{4}) \end{cases} \rightarrow \Delta x = x_1 - x_2 = (6 + 6\sqrt{3})\cos \frac{\pi}{2}$$

$$+ \text{ Khi } t = \frac{1}{120} \text{ s thì } \Delta x = (6 + 6\sqrt{3})\cos\left(20\pi \cdot \frac{1}{120} + \frac{\pi}{2}\right) = -8,2 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

\* Trường hợp 2: 
$$\begin{cases} x_1 = 12\cos(20\pi t - \frac{\pi}{3}) \\ x_2 = 6\sqrt{2}\cos(20\pi t + \frac{\pi}{4}) \end{cases} \rightarrow \Delta x = x_1 - x_2 = (6 + 6\sqrt{3})\cos\frac{-\pi}{2}$$

+ Khi  $t = \frac{1}{120} s$  thì  $\Delta x = (6 + 6\sqrt{3})\cos\left(20\pi \cdot \frac{1}{120} - \frac{\pi}{2}\right) = 8,2 (cm) \Rightarrow$  **Chọn D.**

**Câu 39.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo sao cho độ lớn lực đàn hồi cực đại bằng 3 lần trọng lượng của vật dao động. Đúng lúc vật qua vị trí lò xo không biến dạng, người ta giữ chặt điểm chính giữa của lò xo thì vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A'. Tỷ số A'/A gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,35.      B. 0,66.      C. 0,98.      D. 0,87.

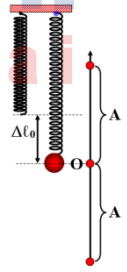
**Hướng dẫn**

\* Từ:  $k(A + \Delta l_0) = 3mg \xrightarrow{\Delta l_0 = \frac{mg}{k}} A = 2\Delta l_0$

\* Khi:  $x = \frac{A}{2} \Rightarrow W_t = \frac{1}{4} \frac{kA^2}{2} = \frac{1}{4} W$ . Lúc này, giữ chặt điểm chính giữa

của lò xo thì thế năng bị nhốt một nửa nên cơ năng còn lại:

$$W' = W - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} W = \frac{7}{8} W \xrightarrow[\substack{W = \frac{1}{2} kA^2 \\ W = \frac{1}{2} k'A'^2 = \frac{1}{2} \cdot 2kA^2}]{A'} \frac{A'}{A} = \sqrt{\frac{7}{16}} = 0,66 \Rightarrow$$
 **Chọn B.**

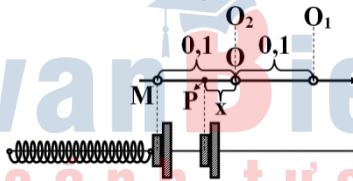


**Câu 40.** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100 N/m$  và vật nhỏ dao động có khối lượng  $m = 100 g$ . Dùng một tấm ván tiếp xúc với vật, giữ cho lò xo bị nén 10 cm. Khi  $t = 0$ , cho ván chuyển động tịnh tiến dọc theo trục lò xo theo chiều lò xo giãn với vận tốc biến thiên theo quy luật  $v = 100\pi\cos(5\pi t - \pi/2) (cm/s)$ . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Thời điểm đầu tiên lò xo có chiều dài lớn nhất gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,145 s.      B. 0,117 s.      C. 0,156 s.      D. 0,154 s.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $v = 100\pi\cos(5\pi t - \pi/2) (cm/s)$  suy ra  $x_v = 20\cos(5\pi t - \pi) cm$ . Điều đó chứng tỏ, vị trí cân bằng của ván là  $O_1$  và vị trí cân bằng vật là  $O_2$ .



\* Khi vừa tách (giả sử tại P), gia tốc của ván và vật bằng nhau:  $\frac{k}{m}x = (5\pi)^2(x + 0,1) \rightarrow x = \frac{1}{30} (m)$ . Tại P hai vật cùng có vận tốc:  $v = 5\pi\sqrt{0,2^2 - \left(-\frac{1}{30} - 0,1\right)^2} = \frac{\pi\sqrt{5}}{3} (m/s)$ . Biên độ của m:  $A = \sqrt{x^2 + \frac{m}{k}v^2} = \sqrt{\left(\frac{-1}{30}\right)^2 + \frac{0,1}{100}\left(\frac{\pi\sqrt{5}}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{6}}{30} (m)$ .

\* **Giai đoạn 1:** Cả hai vật cùng dao động từ M đến P mất thời gian:

$$t_1 = \frac{1}{5\pi} \cos^{-1} \frac{0,1 + \frac{1}{30}}{0,2} = 0,0535(s)$$

\* **Giai đoạn 2:** Vật m dao động (với tần số góc  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi(\text{rad/s})$ , với chu kỳ

$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,2(s)$ ) từ P đến  $O_2$  rồi đến biên dương mất thời gian:

$$t_2 = t_{PO_2} + \frac{T}{4} = \frac{1}{10\pi} \sin^{-1} \frac{\frac{1}{30}}{\frac{\sqrt{6}}{30}} + \frac{0,2}{4} = 0,0634(s)$$

\* Thời điểm đầu tiên lò xo có chiều dài lớn nhất:  $t = t_1 + t_2 = 0,117 \Rightarrow$  **Chọn B.**

Chấp cánh tương lai

ChuvanBien.vn  
Chấp cánh tương lai