

ĐỀ SỐ 18

DAO ĐỘNG CƠ

Câu 1. Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
- B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Hướng dẫn

* Trong dao động tắt dần, động năng và thế năng lúc giảm lúc tăng. \Rightarrow **Chọn A.**

Câu 2. Một con lắc lò xo có tần số dao động riêng là f_0 chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức $F_h = F_0 \cos 2\pi ft$. Dao động cưỡng bức của con lắc có tần số là :

- A. $|f - f_0|$.
- B. $0,5(f + f_0)$.
- C. f_0 .
- D. f .

Hướng dẫn

* Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số ngoại lực \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 3. Kết luận nào sau đây SAI? Một con lắc đơn đang dao động xung quanh một điểm treo cố định, khi chuyển động qua vị trí cân bằng

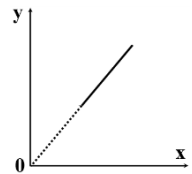
- A. tốc độ cực đại.
- B. li độ bằng 0.
- C. gia tốc bằng không.
- D. lực căng dây lớn nhất.

Hướng dẫn

* Khi qua vị trí cân bằng gia tốc tiếp tuyến bằng 0 nhưng gia tốc hướng tâm khác 0. Vì vậy, gia tốc toàn phần khác 0. \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 4. Trong bài thực hành khảo sát thực nghiệm các định luật dao động của con lắc đơn, một học sinh đã tiến hành thí nghiệm, kết quả đo được học sinh đó biểu diễn bởi đồ thị như hình vẽ bên. Nhưng do sơ suất nên em học sinh đó quên ghi ký hiệu đại lượng trên các trục tọa độ Oxy. Dựa vào đồ thị ta có thể kết luận trục Ox và Oy tương ứng biểu diễn cho

- A. chiều dài con lắc, bình phương chu kỳ dao động.
- B. chiều dài con lắc, chu kỳ dao động.
- C. khối lượng con lắc, bình phương chu kỳ dao động.
- D. khối lượng con lắc, chu kỳ dao động.



Hướng dẫn

* Từ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 5. Tại một nơi xác định, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ T, khi chiều dài con lắc tăng 4 lần thì chu kỳ con lắc

- A. không đổi.
- B. tăng 16 lần.
- C. tăng 2 lần.
- D. tăng 4 lần.

Hướng dẫn

* Từ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \xrightarrow{l=4l} T' = 2T \Rightarrow$ **Chọn C.**

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

Câu 6. Chất điểm có khối lượng $m_1 = 500$ gam dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_1 = \cos(5\pi t + \pi/6)$ (cm). Chất điểm có khối lượng $m_2 = 100$ gam dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_2 = 5\cos(\pi t - \pi/6)$ (cm). Tỷ số cơ năng trong quá trình dao động điều hoà của chất điểm m_1 so với chất điểm m_2 bằng

- A. 1/2. B. 2. C. 5. D. 1/5.

Hướng dẫn

* Từ $\frac{W_1}{W_2} = \frac{0,5m_1\omega_1^2 A_1^2}{0,5m_2\omega_2^2 A_2^2} = 5 \cdot (5)^2 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 = 5 \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 7. Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần với cơ năng ban đầu của nó là 8 J, sau ba chu kỳ đầu tiên biên độ của nó giảm đi 10%. Phần cơ năng chuyển thành nhiệt sau khoảng thời gian đó là:

- A. 6,3 J. B. 7,2 J. C. 1,52 J. D. 2,7 J.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \frac{A - A_3}{A} = 10\% \Rightarrow \frac{A_3}{A} = 90\% \Rightarrow \frac{W_3}{W} = \left(\frac{A_3}{A}\right)^2 = 0,9^2 = 0,81 = 81\% \\ \Rightarrow \frac{\Delta W_3}{W} = \frac{W - W_3}{W} = 1 - \frac{W_3}{W} = 100\% - 81\% = 19\% \Rightarrow \Delta W_3 = W \cdot 19\% = 1,52(J) \end{cases}$$

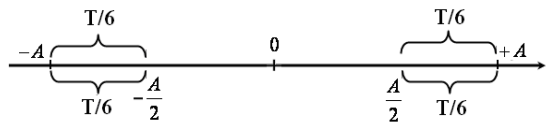
\Rightarrow Chọn C.

Câu 8. Một con lắc lò xo có vật nặng với khối lượng $m = 100$ g và lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m đang dao động điều hoà với biên độ 2 cm. Trong mỗi chu kì dao động, thời gian mà vật nặng ở cách vị trí cân bằng lớn hơn 1 cm là bao nhiêu?

- A. 0,32 s. B. 0,22 s. C. 0,42 s. D. 0,52 s.

Hướng dẫn

* Trong mỗi chu kì dao động, thời gian mà vật nặng ở cách vị trí cân bằng lớn hơn 1 cm ($\frac{A}{2} < |x| < A$) là



4 t_2 . Mà $t_2 = T/6$ nên: $4t_2 = \frac{2T}{3} = \frac{2}{3} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \approx 0,41888(s) \Rightarrow$ **Chọn C.**

SÓNG CƠ

Câu 9. 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.

Hướng dẫn

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

\Rightarrow Chọn B.

Câu 10. Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B. cùng tần số, cùng phương
- C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ
- D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Hướng dẫn

* Điều kiện giao thoa là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

⇒ **Chọn D.**

Câu 11. 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

Hướng dẫn

* Sóng âm trong chất lỏng và chất khí là sóng dọc, còn truyền trên bề mặt chất lỏng là sóng ngang, nhưng truyền trong chất rắn thì có thể dọc hoặc ngang ⇒ **Chọn D.**

Câu 12. Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình $u = \cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là

- A. 100 cm/s.
- B. 150 cm/s.
- C. 200 cm/s.
- D. 50 cm/s.

Hướng dẫn

* Tính: $v = \frac{He_so_cua_t}{He_so_cua_x} = \frac{4\pi}{0,02\pi} = 200 (cm/s) \Rightarrow **Chọn C.**$

Câu 13. Trong môi trường truyền âm, tại hai điểm A và B có mức cường độ âm lần lượt là 90 dB và 40 dB với cùng cường độ âm chuẩn. Cường độ âm tại A lớn gấp bao nhiêu lần so với cường độ âm tại B?

- A. 2,25 lần.
- B. 3600 lần.
- C. 1000 lần.
- D. 100000 lần.

Hướng dẫn

* Từ $L = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow L_A - L_B = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^{L_A - L_B} = 10^{9-4} = 10^5 \Rightarrow **Chọn D.**$

Câu 14. Một người thả một viên đá từ miệng giếng đến đáy giếng cạn và 3 s sau thì nghe thấy tiếng động do viên đá chạm đáy giếng. Cho biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ sâu của giếng là

- A. 41,42 m.
- B. 40,42 m.
- C. 39,42 m.
- D. 38,42 m.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \text{Thời gian vật rơi : } h = \frac{gt_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{0,2h} \\ \text{Thời gian âm truyền từ đáy đến tai người : } t_2 = \frac{h}{v} = \frac{h}{340} \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_1 + t_2 = 3 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{0,2h} + \frac{h}{340} = 3 \\ \Rightarrow h \approx 41,42(m) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

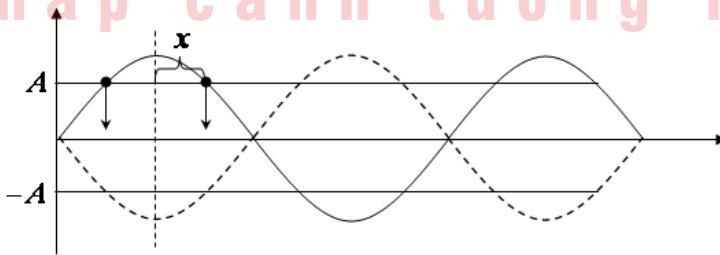
Câu 15. Sóng dừng trên một sợi dây có bước sóng 30 cm có biên độ ở bụng là 4 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ $2\sqrt{3}$ cm và các điểm nằm trong khoảng MN luôn dao động với biên độ lớn hơn $2\sqrt{3}$ cm. Tìm MN.

- A. 10 cm. B. 5 cm. C. 7,5 cm. D. 8 cm.

Hướng dẫn

* M, N nằm hai bên bụng nên $MN = 2x$ và $A = A_{\max}\cos(2\pi x/\lambda)$. Thay số vào:

$$2\sqrt{3} = 4\cos\frac{2\pi x}{30} \Rightarrow \frac{2\pi x}{30} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = 2,5\text{cm} \Rightarrow MN = 2x = 5(\text{cm})$$



⇒ Chọn B.

ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 16. Tác dụng của cuộn cảm thuần đối với dòng điện xoay chiều là

- A. gây cảm kháng nhỏ nếu chu kì dòng điện bé.
B. ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.
C. gây cảm kháng lớn nếu chu kì dòng điện bé.
D. chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều.

Hướng dẫn

* Từ: $Z_L = \omega L = \frac{2\pi}{T} L$ càng lớn khi T càng bé **⇒ Chọn C.**

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần hệ số tự cảm L, tần số góc của dòng điện là ω ?

- A. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha so với cường độ dòng điện tùy thuộc vào thời điểm ta xét.
B. Tổng trở của đoạn mạch bằng $1/(L\omega)$.
C. Hiệu điện thế trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.
D. Mạch không tiêu thụ công suất.

Hướng dẫn

* Tự điện và cuộn cảm thuần không tiêu thụ công suất **⇒ Chọn D.**

Câu 18. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ thì độ lệch pha của hiệu điện thế u với cường độ dòng điện i trong mạch được tính theo công thức

$$\text{A. } \tan \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$\text{B. } \tan \varphi = \frac{\omega C - \frac{1}{\omega L}}{R}$$

$$\text{C. } \tan \varphi = \frac{\omega L + \omega C}{R}$$

$$\text{D. } \tan \varphi = \frac{\omega L - \omega C}{R}$$

Hướng dẫn

* Theo định nghĩa: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 19. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha φ (với $0 < \varphi < 0,5\pi$) so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

A. gồm điện trở thuần và tụ điện.

B. chỉ có cuộn cảm.

C. gồm cuộn thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện.

D. gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm (cảm thuần).

Hướng dẫn

* Mạch chứa R nối tiếp C thì u trễ pha hơn i một góc nhọn;

* Mạch chứa R nối tiếp L thì u sớm pha hơn i một góc nhọn;

* Mạch chỉ chứa L thì u sớm pha hơn i là $0,5\pi$;

* Mạch chứa L nối tiếp C mà $Z_L > Z_C$ thì u sớm pha hơn i là $0,5\pi$;

* Mạch chứa L nối tiếp C mà $Z_L < Z_C$ thì u trễ pha hơn i là $0,5\pi$;

$\Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 20. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều $i = I_m \cos(\omega t + \varphi)$ được tính theo công thức

$$\text{A. } I = I_m/2.$$

$$\text{B. } I = I_m/\sqrt{2}.$$

$$\text{C. } I = 2I_m.$$

$$\text{D. } I = I_m\sqrt{2}.$$

Hướng dẫn

* Theo định nghĩa: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Câu 21. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp là $u = U \cos \omega t$ và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = I \cos(\omega t + \varphi)$, với $\varphi \neq 0$. Biểu thức tính công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là

$$\text{A. } P = 0,5UI \cos \varphi.$$

$$\text{B. } P = UI.$$

$$\text{C. } P = R^2 I.$$

$$\text{D. } P = UI \cos \varphi.$$

Hướng dẫn

* Công suất tiêu thụ: $P = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cos \varphi = 0,5U_0 I_0 \cos \varphi \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 22. Một vòng dây dẫn phẳng có diện tích 100 cm^2 , quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng vòng dây), trong từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay. Biết từ thông cực đại qua vòng dây là $0,004 \text{ Wb}$. Độ lớn của cảm ứng từ là

$$\text{A. } 0,2 \text{ T.}$$

$$\text{B. } 0,8 \text{ T.}$$

$$\text{C. } 0,4 \text{ T.}$$

$$\text{D. } 0,6 \text{ T.}$$

Hướng dẫn

* Từ $\phi_0 = BS$ hay $0,004 = B \cdot 100 \cdot 10^{-4}$ suy ra $B = 0,4 \text{ T} \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 23. Một mạch điện xoay chiều AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn dây có điện trở 100Ω có độ tự cảm $1/\pi \text{ H}$, điện trở R và tụ điện có điện dung $0,05/\pi \text{ mF}$. Điểm M nằm giữa R và cuộn dây. Tìm R để điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM sớm pha $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai điểm MB.

- A. 200Ω . B. 100Ω . C. 150Ω . D. 120Ω .

Hướng dẫn

* Từ: $\tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{MB} = -1 \Leftrightarrow \frac{\omega L}{r} \cdot \frac{\omega C}{R} = -1 \Leftrightarrow \frac{1}{100} \cdot \frac{0,05 \cdot 10^{-3} / \pi}{R} = -1$

$\Rightarrow R = 200(\Omega) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 24. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi \text{ H}$. Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm này là

- A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ A}$. B. $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ A}$.
C. $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/6) \text{ A}$. D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) \text{ A}$.

Hướng dẫn

* Tính $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$

* Mạch chỉ L thì u sớm hơn i là $\pi/2$ và $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{200\sqrt{2}}{100} = 2\sqrt{2} \text{ (A)}$

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

Câu 25. Cường độ dòng điện chạy qua tụ điện có biểu thức $i = 10\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Biết tụ điện có điện dung $C = 250/\pi \mu\text{F}$. Điện áp giữa hai bản của tụ điện có biểu thức là

- A. $u = 300\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V). B. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V).
C. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V). D. $u = 400\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V).

Hướng dẫn

* Tính $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{250 \cdot 10^{-6}}{\pi}} = 40(\Omega)$

* Mạch chỉ C thì u trễ hơn i là $\pi/2$ và $U_0 = I_0 Z_C = 10\sqrt{2} \cdot 40 = 400\sqrt{2} \text{ (V)}$

$\Rightarrow u = 400\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)} \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 26. Một đường dây tải điện có công suất hao phí trên đường dây là 500 W. Sau đó người ta mắc thêm vào mạch một tụ điện sao cho công suất hao phí giảm đến giá trị cực tiểu và bằng 320 W (công suất và điện áp truyền đi không đổi). Hệ số công suất của mạch điện lúc đầu là

- A. 0,7. B. 0,8. C. 0,6. D. 0,9.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} \Delta P = I^2 R \\ P = UI \cos \varphi \end{cases} \Rightarrow \Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi} \begin{cases} 500 = \Delta P_1 = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi_1} \\ 320 = \Delta P_2 = \frac{P^2 R}{U^2 \cdot 1} \end{cases} \Rightarrow \cos \varphi_1 = 0,8$$

⇒ **Chọn B.**

Câu 27. Đặt điện áp $u = 200\cos 100t$ (V) (t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, biến trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Khi R thay đổi thì điện áp hiệu dụng trên đoạn chứa RL không thay đổi. Giá trị của LC bằng

- A. 10^{-5} (H.F). B. $2 \cdot 10^{-5}$ (H.F). C. $4 \cdot 10^{-5}$ (H.F). D. $5 \cdot 10^{-5}$ (H.F).

Hướng dẫn

* Từ:
$$U_{RL} = U \sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + Z_C \frac{Z_C - 2Z_L}{R^2 + Z_L^2}}} \notin R \Leftrightarrow Z_C = 2Z_L$$

⇒ $LC = \frac{1}{2\omega^2} = 5 \cdot 10^{-5}$ (H.F) ⇒ **Chọn D.**

Câu 28. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào đoạn mạch AB nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở r, điện trở R và tụ điện C. Biết điện áp hiệu dụng trên R và trên C bằng nhau, dòng điện sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch AB là $\pi/6$ và trễ pha hơn điện áp hai đầu cuộn dây là $\pi/3$. Tỷ số R/r gần giá trị nào nhất sau đây?

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

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} \tan \frac{\pi}{3} = \tan \varphi_{rL} = \frac{Z_L}{r} \\ \tan \frac{-\pi}{6} = \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{r + R} \end{cases} \xrightarrow{Z_C = R} \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{r\sqrt{3} - R}{r + R} \Rightarrow R = 5,464r$$

⇒ **Chọn C.**

DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

Câu 29. Một con lắc đơn treo vào đầu một sợi dây mảnh bằng kim loại, vật nặng có khối lượng riêng D. Khi dao động nhỏ trong bình chân không thì chu kỳ dao động là T. Bỏ qua mọi ma sát, khi dao động nhỏ trong một chất khí có khối lượng riêng ϵD ($\epsilon \ll 1$) thì chu kỳ dao động là.

- A. $T/(1 + \epsilon/2)$. B. $T(1 + \epsilon/2)$. C. $T(1 - \epsilon/2)$. D. $T/(1 - \epsilon/2)$.

Hướng dẫn

* Từ: $g' = g - \frac{F_A}{m} = g - \frac{V\rho g}{VD} = g(1 - \varepsilon)$

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g(1 - \varepsilon)}} \end{cases}$$

$\Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{1}{1 - \varepsilon}} \Rightarrow T' \approx T(1 + 0,5\varepsilon) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 30. Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì OM = MN = NI = 10 cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 18/7; lò xo dãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 13 cm. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Vật dao động với tốc độ cực đại **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.** 0,29 m/s. **B.** 0,24 m/s. **C.** 0,39 m/s. **D.** 0,35 m/s.

Hướng dẫn

* Độ dãn cực đại của lò xo:

$$\Delta l_{\max} = \Delta l_0 + A = l_{\max} - l_0 = 3.13 - 30 = 9 \text{ (cm)}$$

* Tỉ số lực:

$$\frac{18}{7} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} \xrightarrow{A=9-\Delta l_0} \Delta l_0 = 6,25 \text{ (cm)} \rightarrow A = 2,75 \text{ (cm)}$$

* Tốc độ dao động cực đại:

$$v_{\max} = \omega A = A\sqrt{\frac{k}{m}} = A\sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 0,35 \text{ (m/s)}$$

\Rightarrow **Chọn D.**

Câu 31. Một con lắc lò xo gồm vật nặng 5 kg dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ A. Hình vẽ bên là một phần đồ thị phụ thuộc thời gian của thế năng đàn hồi của lò xo (mốc thế năng tại vị trí lò xo không biến dạng). Giá trị của A **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.** 18 cm. **B.** 24 cm. **C.** 12 cm. **D.** 9 cm.

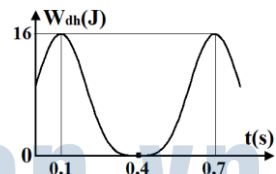
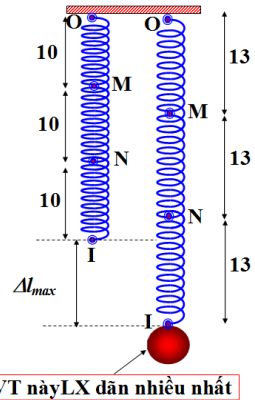
Hướng dẫn

* Chu kì: $T = 0,7 - 0,1 = 0,6 \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10\pi}{3}$

* Tại vị trí biên $W_{dh} = 0$ nên $\Delta l_0 = A$

* Thế năng đàn hồi: $W_{dh} = \frac{1}{2}m\omega^2(\Delta l)^2 \rightarrow 16 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 (2A)^2 \rightarrow A = 0,12 \text{ m}$

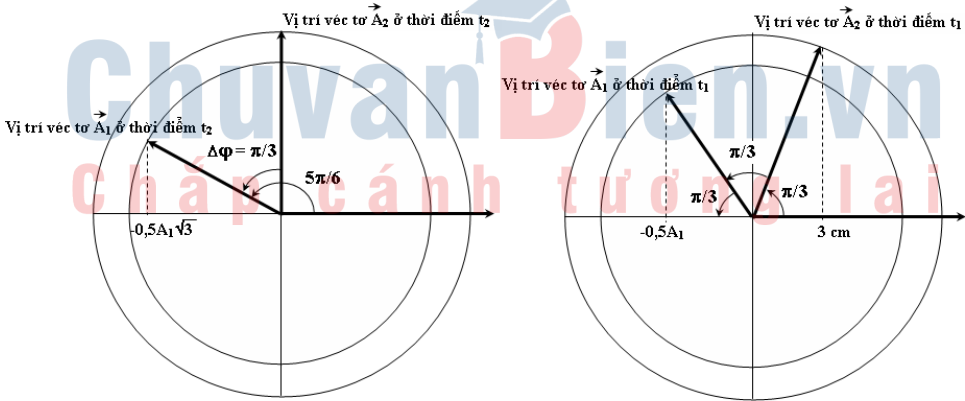
\Rightarrow **Chọn C.**



Câu 32. Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, biên độ dao động thứ nhất là $A_1 = 10$ cm. Khi $x_1 = -5$ cm thì li độ tổng hợp $x = -2$ cm. Khi $x_2 = 0$, thì $x = -5\sqrt{3}$ cm. Độ lệch pha của dao động của hai dao động nhỏ hơn $\pi/2$. Tính biên độ của dao động tổng hợp.

- A. 14 cm. B. 20 cm. C. $20/\sqrt{3}$ cm. D. $10/\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn



* Ta luôn có: $x = x_1 + x_2$. Khi $x_2 = 0$, thì $x = x_1 = -5\sqrt{3}$ cm $= -A_1\sqrt{3}/2$.

* Nghĩa là lúc này véc tơ \vec{A}_2 hợp với trục hoành một góc $\pi/2$ và véc tơ \vec{A}_1 hợp với chiều dương của trục hoành một góc $5\pi/6$. Vậy x_1 sớm pha hơn x_2 là $\pi/3$.

* Khi $x_1 = -5$ cm $= -A_1/2$ thì véc tơ \vec{A}_1 hợp với chiều dương của trục hoành một góc $2\pi/3$ và $x_2 = x - x_1 = -2 - (-5) = 3$ cm > 0 . Lúc này, \vec{A}_2 hợp với chiều dương của trục hoành một góc $\pi/3$ nên $x_2 = A_2\cos\pi/3 \Rightarrow 3 = A_2\cos\pi/3 \Rightarrow A_2 = 6$ cm.

* Biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)} = \sqrt{10^2 + 6^2 + 2 \cdot 10 \cdot 6 \cos \frac{\pi}{3}} = 14 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

SÓNG CƠ MỨC CAO

Câu 33. Một sóng ngang hình sin truyền theo phương ngang dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài có biên độ không đổi và có bước sóng lớn hơn 30 cm. Trên dây có hai điểm A và B, khi sóng chưa truyền đến chúng cách nhau 10 cm (A gần nguồn hơn so với B). Chọn trục Ox thẳng đứng chiều dương hướng lên, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của nguồn. M và N tương ứng là hình chiếu của A và B lên trục Ox. Phương trình dao động của N có dạng $x_N = a\cos(\omega t + \pi/6)$ cm; khi đó vận tốc tương đối của N đối với M biến thiên theo thời gian với phương trình $v_{NM} = b\cos(20\pi t + \pi/3)$ cm/s. Biết a, ω và b là các hằng số dương. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 600 cm/s. B. 200 cm/s. C. 450 cm/s. D. 500 cm/s.

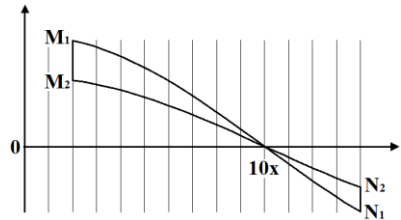
Hướng dẫn

$$* \text{ Từ: } \begin{cases} x_N = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \\ x_M = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_N = x'_N = -\omega a \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \\ v_M = x'_M = -\omega a \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right) \end{cases}$$

$$v_{N/M} = v_N - v_M = 2\omega a \sin\left(\frac{\pi d}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi d}{\lambda}\right) \xrightarrow{v_{N/M} = b \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)} \begin{cases} \omega = 20\pi \\ \frac{\pi}{6} + \frac{\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,1(s) \\ \lambda = 6d = 60(cm) \end{cases} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = 600(cm/s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 34. Hình vẽ bên mô phỏng một đoạn của một sợi dây đang có sóng dừng ổn định bước sóng 50 cm, ở hai thời điểm khác nhau. Đường cong M_1N_1 là đoạn sợi dây ở thời điểm thứ nhất, đường cong M_2N_2 là đoạn sợi dây ở thời điểm thứ hai. Nếu $M_1M_2 = 1,6N_1N_2$ thì x gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 2,2 cm. B. 1,5 cm. C. 1,3 cm. D. 1,9 cm.

Hướng dẫn

$$* \text{ Từ: } \frac{u_{1M_1}}{u_{1N_1}} = \frac{u_{2M_1}}{u_{2N_1}} = -\frac{\sin\left(\frac{2\pi \cdot 8x}{\lambda}\right)}{\sin\left(\frac{2\pi \cdot 4x}{\lambda}\right)} = -2 \cos\left(\frac{2\pi \cdot 4x}{\lambda}\right) = \frac{u_{1M_1} - u_{2M_1}}{u_{1N_1} - u_{2N_1}} = -1,6 \xrightarrow{\lambda=50}$$

$x = 1,28 \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 35. Trên mặt thoáng chất lỏng có 2 nguồn kết hợp A, B cách nhau 20 cm, cùng dao động với tần số 160 Hz và cùng pha, tốc độ truyền sóng 80 cm/s. Điểm M nằm trên đường giao thoa bậc 1 dao động cùng pha với hai nguồn, cách trung điểm I của AB một đoạn gần nhất là

- A. 0,8 cm. B. 2,56 cm. C. 1,6 cm. D. 2,26 cm.

Hướng dẫn

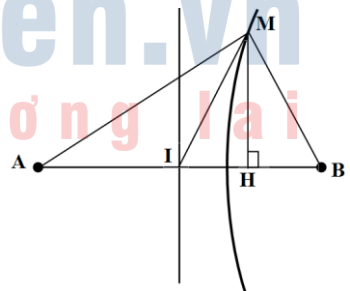
* Bước sóng: $\lambda = v/f = 0,5$ cm.

* Nếu điểm M nằm trên đường cực đại dao động cùng pha với các nguồn và gần I nhất thì:

$$\begin{cases} MA = n\lambda; MB = n'\lambda \\ MA - MB = \lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow (n - n') = 1 \Rightarrow n' = n - 1$$

* Do đó: $MA = n\lambda = 0,5n$ (cm) và $MB = (n - 1)\lambda = 0,5(n - 1)$ (cm), với n là số nguyên.



* Vì MA, MB và AB là ba cạnh của tam giác nên:

$$AB < MA + MB \Rightarrow 20 < n - 0,5 \Rightarrow n > 20,5 \Rightarrow n = 21; 22; 23...$$

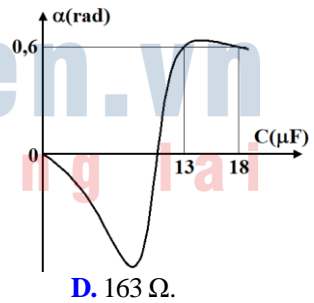
* Vì M nằm gần I nhất nên $n = 21 \Rightarrow MA = 10,5 \text{ cm}$ và $MB = 10 \text{ cm}$.

* Do MI là đường trung tuyến của tam giác AMB nên:

$$MI = \sqrt{\frac{2MA^2 + 2MB^2 - AB^2}{4}} = \frac{\sqrt{82}}{4} \approx 2,26(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều ổn định tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp AB gồm đoạn AM chứa điện trở R, đoạn MN chứa cuộn dây có điện trở r có độ tự cảm $L = 3/\pi \text{ H}$ và đoạn NB chứa tụ điện có điện dung C. Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc C của độ lệch pha của điện áp trên đoạn MB so với điện áp trên đoạn AB. Giá trị của (r + R) gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 178 Ω .

B. 98 Ω .

C. 143 Ω .

D. 163 Ω .

Hướng dẫn

$$\begin{aligned} * \text{Từ: } \tan \alpha &= \tan(\varphi_{MB} - \varphi_{AB}) = \frac{\frac{Z_L - Z_C}{r} - \frac{Z_L - Z_C}{r+R}}{1 + \frac{Z_L - Z_C}{r} \frac{Z_L - Z_C}{r+R}} = \frac{(Z_L - Z_C)R}{r(r+R) + (Z_L - Z_C)^2} \\ \Rightarrow \tan 0,6 &= \frac{(300 - 244,85)R}{r(r+R) + (300 - 244,85)^2} = \frac{(300 - 176,84)R}{r(r+R) + (300 - 176,84)^2} = \frac{68R}{12126,86} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = 122(\Omega) \\ r = 41,5(\Omega) \end{cases} \Rightarrow r + R = 163,5(\Omega) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 37. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C (thay đổi được). Khi $C = C_0$ thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn u là φ_1 ($0 < \varphi_1 < \pi/2$) và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là 173,2 V. Khi $C = C_0/3,7$ thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha hơn u là $\varphi_2 = 7\pi/12 - \varphi_1$ và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là 122,5 V. Giá trị của U_0 gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 180 V.

B. 172 V.

C. 122 V.

D. 72 V.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ: } u_L = \frac{u}{Z} Z_L \Rightarrow \frac{u'_L}{u_L} = \frac{R + j(Z_L - Z_C)}{R + j(Z_L - Z'_C)} \frac{\frac{u'_L = 122,5\sqrt{2}}{u_L = 173,2\sqrt{2}} \frac{Z_L}{Z'_C} = -0,183 + 0,683j}{Z'_C = 3,7Z_C}$$

$$\begin{cases} Z_L = 2,012R \\ Z_C = 1,012R \end{cases} \Rightarrow U_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} Z = \frac{173,2\sqrt{2}}{2,012R} \sqrt{R^2 + (2,012R - 1,012R)^2} = 172,2(\text{V})$$

\Rightarrow Chọn B.

Câu 38. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm đoạn AM chứa điện trở R, đoạn MN chứa tụ điện và đoạn NB chứa cuộn cảm có điện trở $r = 0,25R$. Điện áp trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau $\pi/2$, có giá trị hiệu dụng lần lượt là a (V) và $0,2a \tan 60^\circ$ (V). Điện áp trên đoạn AB sớm pha hơn điện áp trên đoạn AN một lượng **gần giá trị nào nhất** sau đây?



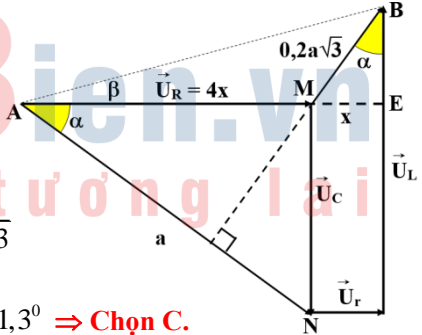
- A. 71° . B. 59° . C. 51° . D. 43° .

Hướng dẫn

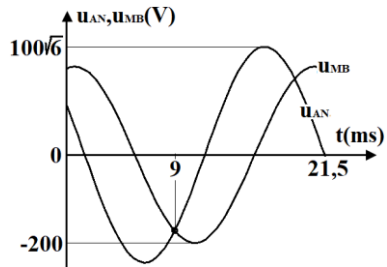
* Từ:
$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{x}{0,2a\sqrt{3}} \\ \cos \alpha = \frac{4x}{a} \end{cases} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{5}{4\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow BE = \frac{x}{\tan \alpha} = 0,8x\sqrt{3} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{BE}{AE} = 0,16\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \Delta \varphi = \varphi + \alpha = \arctan 0,16\sqrt{3} + \arctan \frac{5}{4\sqrt{3}} = 51,3^\circ \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

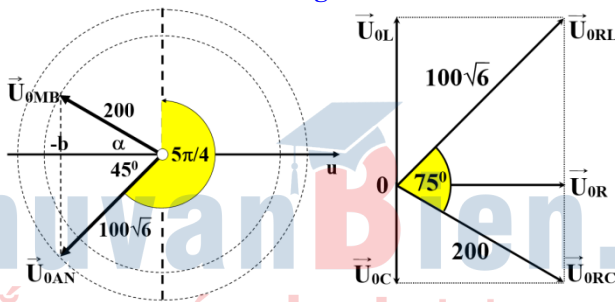


Câu 39. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi_u)$ (U_0 và φ_u không đổi, t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm đoạn AM chứa cuộn cảm thuần, đoạn MN chứa điện trở R và đoạn NB chứa tụ điện C. Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp trên đoạn AN và trên đoạn MB. Giá trị của U_0 **gần giá trị nào nhất** sau đây:



- A. 188 V. B. 156 V. C. 148 V. D. 193 V.

Hướng dẫn



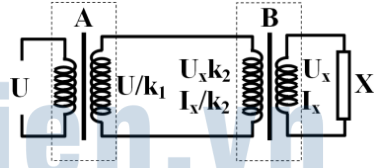
* Từ:
$$\Delta \varphi = 100\pi(21,5 - 9) \cdot 10^{-3} = \pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} b = 100\sqrt{6} \cos 45^\circ = 100\sqrt{3} \\ \cos \alpha = \frac{b}{200} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ \end{cases}$$

* Từ:
$$\arccos \frac{U_{0R}}{200} + \arccos \frac{U_{0C}}{100\sqrt{6}} = 75^\circ \Rightarrow U_{0R} = 100\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{0L} = \sqrt{U_{0RL}^2 - U_{0R}^2} = 100\sqrt{3} \\ U_{0C} = \sqrt{U_{0RC}^2 - U_{0R}^2} = 100 \end{cases} \Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2} = 188(V)$$

⇒ Chọn A.

Câu 40. Điện năng được truyền tải từ máy hạ áp A đến máy hạ áp B bằng đường dây tải điện một pha như sơ đồ hình bên. Cuộn sơ cấp của A được nối với điện áp xoay chiều có giá trị U không đổi, cuộn thứ cấp của B được nối với tải tiêu thụ X . Gọi tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp của A là k_1 , tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp của B là k_2 . Ở tải tiêu thụ, điện áp hiệu dụng như nhau, công suất tiêu thụ điện như nhau trong hai trường hợp: $k_1 = 33$ và $k_2 = 68$ hoặc $k_1 = 15$ và $k_2 = 162$. Coi các máy hạ áp là lí tưởng, hệ số công suất của các mạch điện luôn bằng 1. Khi $k_1 = 33$ và $k_2 = 68$ thì tỉ số giữa công suất hao phí trên đường dây truyền tải và công suất ở tải tiêu thụ **gần giá trị nào nhất** sau đây?



A. 0,102.

B. 0,052.

C. 0,009.

D. 0,107.

Hướng dẫn

$$* \text{ Từ: } \frac{U}{15} = \frac{xU_n}{xU_n \frac{68}{162}} + \frac{U_n}{U_n \frac{162}{68}} \Rightarrow x = 0,102431 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$


ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai