

ĐỀ SỐ 22**DAO ĐỘNG CƠ**

Câu 1. Trong quá trình dao động điều hoà của con lắc đơn, nhận định nào sau đây là sai ?

- A.** Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật.
B. Khi góc hợp bởi phương dây treo và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả nặng tăng.
C. Chu kỳ dao động bé của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.
D. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn nhỏ hơn trọng lượng của vật.

Hướng dẫn

* Độ lớn của lực căng dây treo tính theo công thức $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max})$. R có thể lớn hơn mg tùy thuộc vào li độ góc \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 2. Dao động duy trì của con lắc đồng hồ có chu kì 2 s. Nếu cho con lắc đồng hồ dao động tự do thì chu kì là

- A.** 1 s. **B.** 5 s. **C.** 2 s. **D.** 4 s.

Hướng dẫn

* Chu kì dao động duy trì bằng chu kì dao động riêng = 2 s \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 3. Khi nói về dao động điều hoà của con lắc lò xo, phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Cơ năng của con lắc tỉ lệ thuận với biên độ dao động.
B. Tần số dao động tỉ lệ nghịch với khối lượng vật nhỏ của con lắc.
C. Chu kì dao động tỉ lệ thuận với độ cứng của lò xo.
D. Tần số góc của dao động không phụ thuộc và biên độ dao động.

Hướng dẫn

* Tần số góc của dao động không phụ thuộc và biên độ dao động \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 4. Một vật nhỏ khối lượng m dao động điều hoà với phương trình li độ $x = 2A\cos(2\omega t + \varphi)$. Cơ năng của vật dao động này là

- A.** $0,5m\omega^2 A^2$. **B.** $m\omega^2 A^2$. **C.** $4m\omega A^2$. **D.** $8m\omega^2 A^2$.

Hướng dẫn

* Cơ năng: $W = \frac{1}{2}m(2\omega)^2(2A)^2 = 8m\omega^2 A^2 \Rightarrow$ **Chọn D.**

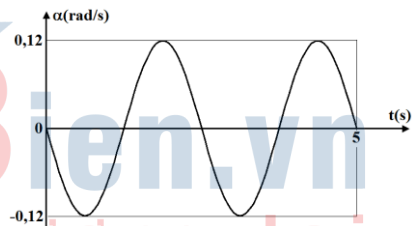
Câu 5. Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ góc của con lắc đơn dao động điều hoà với chu kì T . Giá trị của T là

- A.** 2,5 s. **B.** 2,0 s. **C.** 1,0 s. **D.** 0,15 s.

Hướng dẫn

* Từ đồ thị suy ra $T = 2,5$ s

\Rightarrow **Chọn A.**



Câu 6. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 4,5 cm và 6,0 cm; lệch pha nhau π . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A.** 1,5 cm. **B.** 10,5 cm. **C.** 7,5 cm. **D.** 5,0 cm.

Hướng dẫn

* Hai dao động ngược pha nhau nên $A = |A_1 - A_2| = 1,5(\text{cm}) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 7. Ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường g , con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động điều hoà với chu kì $0,6$ s; con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động điều hoà với chu kì $0,8$ s. Tại đó, con lắc đơn có chiều dài $(2l_1 + 3l_2)$ dao động điều hoà với chu kì

- A. $0,7$ s. B. $1,4$ s. C. $1,62$ s. D. $1,54$ s.

Hướng dẫn

* Từ
$$\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 0,6(s) \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} = 0,8(s) \end{cases} \Rightarrow T^2 = 2T_1^2 + 3T_2^2 \Rightarrow T = 1,62(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{2l_1 + 3l_2}{g}}$$

Câu 8. Một vật dao động điều hoà với chu kì T , với biên độ A và vận tốc cực đại v_{\max} . Trong khoảng thời gian từ $t = t_1$ đến $t = t_2 = 2t_1$ tốc độ của vật tăng từ $0,6v_{\max}$ đến v_{\max} rồi giảm xuống $0,8v_{\max}$. Gọi $x_1, v_1, a_1, W_{t1}, W_{d1}$ lần lượt là li độ, vận tốc, gia tốc, thế năng và động năng của chất điểm ở thời điểm t_1 . Gọi $x_2, v_2, a_2, W_{t2}, W_{d2}$ lần lượt là li độ, vận tốc, gia tốc, thế năng và động năng của chất điểm ở thời điểm t_2 . Cho các hệ thức sau đây:

$$x_1^2 + x_2^2 = A^2 \quad (1); A = \frac{0,5}{\pi} v_{\max} T \quad (2); t_1 = \frac{T}{4} \quad (3); a_1^2 + a_2^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} v_{\max}^2 \quad (4); v_2 = \frac{2\pi}{T} x_1 \quad (5);$$
$$v_1 = \frac{2\pi}{T} x_2 \quad (6); 9W_{t1} = 16W_{d1} \quad (7); 4W_{t2} = 3W_{d2} \quad (8); a_1 = \frac{2\pi}{T} v_2 \quad (9); a_2 = \frac{2\pi}{T} v_1 \quad (10);$$

Số hệ thức đúng là

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

Hướng dẫn

* Vì $t_2 - t_1 = t_1$ mà $(0,6v_{\max})^2 + (0,6v_{\max})^2 = v_{\max}^2 \Leftrightarrow v_1^2 + v_2^2 = v_{\max}^2$ nên t_1 và t_2 là hai thời điểm vuông pha $\Rightarrow t_2 - t_1 = t_1 = T/4 \Rightarrow (1), (2), (3), (4), (7)$ đúng và (8) sai.

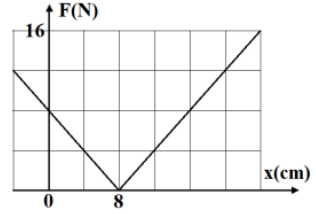
* Hai thời điểm cách nhau một khoảng thời gian $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4}$ thì $x_1^2 + x_2^2 = A^2; v_1^2 + v_2^2 = v_{\max}^2; a_1^2 + a_2^2 = a_{\max}^2, |v_2| = |\omega x_1|; |v_1| = |\omega x_2|$

* Theo BHD7, $t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = (2.0+1)\frac{T}{4} \Rightarrow \begin{cases} v_2 = x_1(-1)^{n+1}\omega \\ v_1 = x_2(-1)^{n+2}\omega \end{cases} \Rightarrow (5) \text{ sai, } (6) \text{ đúng.}$

* Kết hợp với $a = -\omega^2 x$ suy ra (9) đúng, (10) sai.

\Rightarrow Có 3 hệ thức sai là $(5), (8)$ và $(10) \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 9. Đầu trên của lò xo gắn vào điểm cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ m. Kích thích để m dao động điều hòa với chu kỳ T theo phương thẳng đứng Ox trùng với trục của lò xo. Hình bên là đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa độ lớn lực đàn hồi F của lò xo tác dụng lên điểm treo và tọa độ x của m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị của T bằng



- A. 0,63 s. B. 0,54 s. C. 0,49 s. D. 0,42 s.

Hướng dẫn

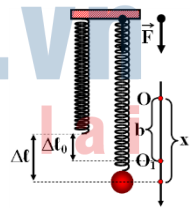
* Hệ số góc của đường thẳng chính là $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{16}{(24 - 6) \cdot 10^{-2}} = 100$

* Tọa độ vị trí lò xo không biến dạng (F = 0): $x = 8$

* Tọa độ vị trí cân bằng: $x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} = \frac{24 - (-4)}{2} = 14$

* Tại vị trí cân bằng lò xo giãn: $\Delta l_0 = 14 - 8 = 6$

* Mà: $k\Delta l_0 = mg \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,06}{10}} = 0,487(s) \Rightarrow$ **Chọn C.**



SÓNG CƠ

Câu 10. Khi hiện tượng giao thoa xảy ra thì tại một điểm trong vùng giao thoa

- A. biên độ dao động tại đó biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
 B. độ lệch pha của hai sóng tại đó biến thiên theo thời gian.
 C. pha dao động của phần tử môi trường tại đó biến thiên theo thời gian.
 D. pha dao động của phần tử môi trường tại đó biến thiên điều hoà theo thời gian.

Hướng dẫn

* Pha dao động tại một điểm nhất định: $\phi = \omega t + \phi$ biến thiên theo thời gian

⇒ Chọn C.

Câu 11. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-4} W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 0,8 dB. B. 80 B. C. 8 dB. D. 80 dB.

Hướng dẫn

* Tính: $L = \log \frac{I}{I_0} = 8(B) = 80(dB) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 12. Một sóng hình sin lan truyền trên trục Ox. Trên phương truyền sóng, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là 0,4 m. Bước sóng của sóng này là

- A. 0,8 cm. B. 0,8 m. C. 0,4 cm. D. 0,4 m.

Hướng dẫn

* Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2} = 0,4(m)$

$\Rightarrow \lambda = 0,8(m) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 13. Trên một sợi dây có sóng dừng với bước sóng là λ . Khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là

- A. $\lambda/4$. B. λ . C. $\lambda/2$. D. 2λ .

Hướng dẫn

* Khoảng cách hai nút liền tiếp là $\lambda/2$. \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 14. Một sóng âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s và bước sóng 34 cm. Tần số của sóng âm này là

- A. 2000 Hz. B. 1500 Hz. C. 1000 Hz. D. 500 Hz.

Hướng dẫn

* Tính: $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0,34} = 1000(Hz) \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 15. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và vị trí cân bằng của một bụng sóng là 0,25m. Sóng truyền trên dây với bước sóng là:

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

Hướng dẫn

* Khoảng cách từ nút đến bụng gần nhất là $\lambda/4 = 0,25 m \Rightarrow \lambda = 1 m \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 16. Một sợi dây đàn hồi dài có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 30 Hz và 50 Hz. Chọn phương án đúng.

- A. Dây đó có một đầu cố định và một đầu tự do. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng khi đó là 30 Hz.
B. Dây đó có một đầu cố định và một đầu tự do. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng khi đó là 10 Hz.
C. Dây đó có hai đầu cố định. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng khi đó là 30 Hz.
D. Dây đó có hai đầu cố định. Tần số nhỏ nhất để có sóng dừng khi đó là 10 Hz.

Hướng dẫn

* Xét tỉ số: $50/30 = 5/3 =$ tỉ số hai số lẻ liên tiếp \Rightarrow Sợi dây một đầu cố định và một đầu tự do và $f_{\min} = (50 - 30)/2 = 10 \text{ Hz} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 17. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = 2\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 9 và 8. B. 7 và 8. C. 7 và 6. D. 9 và 10.

Hướng dẫn

* Xét $\frac{AB}{\lambda} = \frac{ABf}{v} = \frac{0,2.25}{1,5} = 3,33 \Rightarrow N_{CD} = 2.3 + 1 = 7$ và $N_{CT} = 2.3 = 6$

\Rightarrow **Chọn C.**

ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 18. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i , I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây **sai**?

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0.$

B. $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0.$

C. $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1.$

D. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}.$

Hướng dẫn

* Mạch chỉ L, C thì u , i vuông pha nên: $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$

* Mạch chỉ R thì u , i cùng pha nên: $R = \frac{U}{I} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{u}{i} \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 19. 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 điện trở lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

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

Hướng dẫn

* Từ: $U_{L_{\max}} \Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{4R}{\sqrt{3}} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} > 0$: u sớm

pha hơn i là $\pi/6$. Mà u_R cùng pha với i nên u sớm pha hơn u_R là $\pi/6$. \Rightarrow **Chọn A.**

Câu 20. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.

B. sớm pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện.

C. trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.

D. trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện.

Hướng dẫn

* Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện. \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 21. Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = (0,02/\pi)\cos(100\pi t + \pi/4)$ (Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

- A.** $e = -2\sin(100\pi t + \pi/4)$ (V). **B.** $e = 2\sin(100\pi t + \pi/4)$ (V).
C. $e = -2\sin 100\pi t$ (V). **D.** $e = 2\pi\sin 100\pi t$ (V).

Hướng dẫn

* Tính: $e = -\Phi' = 2\sin(100\pi t + \pi/4)$ (V) \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 22. Mạch điện RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Nếu chỉ giảm điện dung tụ điện một lượng rất nhỏ thì

- A.** Điện áp hiệu dụng tụ không đổi.
B. Điện áp hiệu dụng trên điện trở thuần không đổi.
C. Điện áp hiệu dụng trên tụ tăng.
D. Điện áp hiệu dụng trên tụ giảm.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} \text{Cộng hưởng : } Z_{C1} = Z_L \\ U_{C_{\max}} \text{ khi : } Z_{C2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Luc đầu } Z_C = Z_L < \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow U_C < U_{C_{\max}} \\ \text{Sau đó } Z_C \text{ tăng dần thì } U_C \text{ cũng tăng dần đến giá trị cực đại } U_{C_{\max}} \end{cases}$$

\Rightarrow **Chọn C.**

Câu 23. Đặt một điện áp xoay chiều có tần số không đổi vào hai đầu một đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 40Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/3$ so với cường độ dòng điện qua đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn cảm bằng

- A.** $20\sqrt{3} \Omega$. **B.** 40Ω . **C.** $30\sqrt{3} \Omega$. **D.** $40\sqrt{3} \Omega$.

Hướng dẫn

* Từ $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow \tan \frac{\pi}{3} = \frac{Z_L}{40} \Rightarrow Z_L = 40\sqrt{3} (\Omega) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 24. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 100Ω , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Khi đó, điện áp hai đầu cuộn cảm là $u_L = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

- A.** 300 W. **B.** 400 W. **C.** 100 W. **D.** 200 W.

Hướng dẫn

* Từ biểu thức suy ra u_L sớm pha hơn u là $\pi/2$;

* Mà u_L luôn sớm pha hơn i là $\pi/2 \Rightarrow u$ và i cùng pha \Rightarrow Mạch cộng hưởng

$\Rightarrow P = U^2/R = 400 \text{ W} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 25. Dòng điện có dạng $i = \cos 100\pi t$ (A) chạy qua cuộn dây có điện trở thuần 10Ω và hệ số tự cảm L. Công suất tiêu thụ trên cuộn dây là

- A. 10 W. B. 9 W. C. 7 W. D. 5 W.

Hướng dẫn

* Công suất tiêu thụ: $P = I^2 r = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot 10 = 5(W) \Rightarrow$ **Chọn D.**

SÓNG ĐIỆN

Câu 26. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^8 t + \pi/4)$ ($B_0 > 0$, t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm lần 2019 để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

- A. $1009,125 \cdot 10^{-8}$ (s). B. $1009,625 \cdot 10^{-8}$ (s).
C. $0,125 \cdot 10^{-8}$ (s). D. $1008,625 \cdot 10^{-8}$ (s).

Hướng dẫn

* Từ $E = E_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow 2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} + k\pi \xrightarrow{k=2018}$

$t = 1009,125 \cdot 10^{-8} (s) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 27. Điện trường xoáy là điện trường

- A. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ.
B. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi.
C. của các điện tích đứng yên.
D. có các đường sức không khép kín.

Hướng dẫn

* Từ trường biến thiên theo thời gian sẽ làm xuất hiện điện trường xoáy. Điện trường xoáy có đường sức khép kín bao quanh các đường cảm ứng từ.

\Rightarrow **Chọn A.**

Câu 28. Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5 \cdot 10^6$ Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng là

- A. 600 m. B. 0,6 m. C. 60 m. D. 6 m.

Hướng dẫn

* Từ $\lambda = vT = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,5 \cdot 10^6} = 600(m) \Rightarrow$ **Chọn A.**

DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

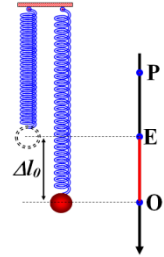
Câu 29. Một con lắc lò xo có $m = 400$ g và $k = 12,5$ N/m. Thời điểm ban đầu ($t = 0$), lò xo không biến dạng, thả nhẹ để hệ vật và lò xo rơi do sao cho trục lò xo luôn có phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm $t_1 = 0,1$ s, điểm chính giữa của lò xo được giữ cố định, sau đó vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10$ m/s²; $\pi^2 = 10$. Biết độ cứng của lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Tốc độ của vật tại thời điểm $t_2 = 0,3$ s là

- A. 40π cm/s. B. 20π cm/s. C. $20\sqrt{3}$ cm/s. D. $20\pi\sqrt{3}$ cm/s.

Hướng dẫn

* Độ cứng của lò xo dao động: $k' = 2k = 25 \text{ N/m}$.

* Độ giãn lò xo ở VTCB và tần số góc:
$$\begin{cases} \Delta l_0 = \frac{mg}{k'} = 16(\text{cm}) \\ \omega = \sqrt{\frac{k'}{m}} = 2,5\pi(\text{rad/s}) \end{cases}$$

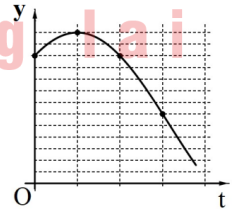


* Từ $t = 0$ đến t_1 cả lò xo và vật cùng rơi (vật ở E).

* Khi $t = t_1$ li độ của vật so với O là $x = -16 \text{ cm}$.

* Vì $t_2 - t_1 = 0,2(\text{s}) = \frac{T}{4}$ nên $|V'| = \omega|X| = 40\pi(\text{cm/s}) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 30. Hai chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với các phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ với $\omega > 0$. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích $y = x_1 x_2$ theo thời gian t. Đặt $\alpha = \varphi_2 + \varphi_1$ thì độ lớn $\cos \alpha$ bằng



- A.** 0,625. **B.** 0,866. **C.** 0,500. **D.** 0,75.

Hướng dẫn

* Từ: $\frac{\varphi = \varphi_2 - \varphi_1}{\alpha = \varphi_2 + \varphi_1} \rightarrow y = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \cos(2\omega t + \alpha)$

$$\Rightarrow \begin{cases} 11\hat{O} = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \cos(0 + \alpha) \\ 13\hat{O} = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \cos(\beta + \alpha) \\ 6\hat{O} = 0,5A_1A_2 \cos \varphi + 0,5A_1A_2 \cos(3\beta + \alpha) \end{cases} \xrightarrow{\beta + \alpha = 0} \begin{cases} \cos \alpha = 0,75 \\ \cos \varphi = 0,625 \end{cases}$$

\Rightarrow **Chọn D.**

Câu 31. Hai điểm sáng dao động trên hai trục tọa độ vuông góc Oxy (O là vị trí cân bằng của hai điểm sáng) với phương trình lần lượt là $x_1 = 2\sqrt{3} \cos(\pi t/9 + \pi/3) \text{ cm}$ và $x_2 = 3 \cos(\pi t/9 - \pi/6) \text{ cm}$. Tính từ lúc $t = 0$, thời điểm lần thứ 2020 khoảng cách cực đại giữa hai điểm sáng là

- A.** 18186 s. **B.** 18177 s. **C.** 18168 s. **D.** 18150 s.

Hướng dẫn

* Khoảng cách: $d = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = \sqrt{10,5 + 6 \cos\left(\frac{2\pi t}{9} + \frac{2\pi}{3}\right) + 4,5 \cos\left(\frac{2\pi t}{9} - \frac{\pi}{3}\right)}$

$$= \sqrt{10,5 + 1,5 \cos\left(\frac{2\pi t}{9} + \frac{2\pi}{3}\right)} = \max \Leftrightarrow \frac{2\pi t}{9} + \frac{2\pi}{3} = k.2\pi$$

$$\Rightarrow t = -3 + 9k (t > 0 \Rightarrow k = 1; 2; \dots) \Rightarrow t_{2020} = -3 + 9.2020 = 18177(\text{s})$$

\Rightarrow **Chọn B.**

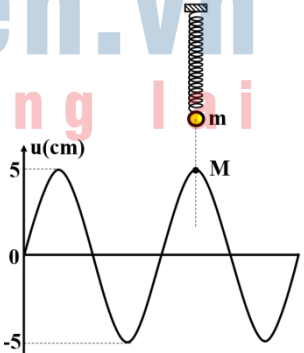
$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda = 3NP - MN = 4(\text{cm}) \\ AB = \sqrt{6\lambda(MN - NP)} = 18 \end{cases}$$

* Xét $\frac{AB}{\lambda} = 4 + 0,5 \Rightarrow$ Cực tiểu gần A nhất có hiệu đường đi là $3,5\lambda$:

$$\sqrt{AB^2 + QA^2} - QA = 3,5\lambda \Rightarrow \sqrt{18^2 + QA^2} - QA = 3,5 \cdot 4 \Rightarrow QA = 4,57(\text{cm})$$

⇒ Chọn C.

Câu 34. Một sợi dây đàn hồi rất dài căng thẳng nằm ngang và một con lắc lò xo treo trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng (khi ở vị trí cân bằng vật dao động cách dây 5 cm). Con lắc lò xo có độ cứng 10 N/m, vật dao động nặng $m = 25$ g, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Kích thích phần tử trên dây dao động theo phương thẳng đứng với tần số góc 20 rad/s để sóng ngang. Tại thời điểm $t = t_0$ sợi dây một đoạn sợi dây có dạng như hình vẽ và m đang được giữ để lò xo nén 2,5 cm. Đến thời điểm $t = t_0 + \Delta t$, người ta thả nhẹ để m dao động điều hòa thì thấy rằng m không bao giờ chạm vào sợi dây. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xem kích thước của m và đường kính của lò xo rất nhỏ. Giá trị của Δt có thể là



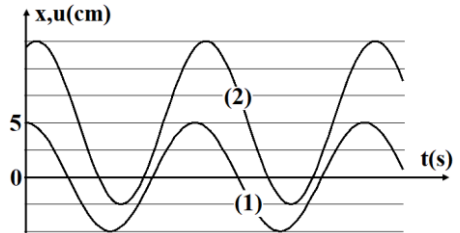
- A.** 0,69 s. **B.** 0,039 s. **C.** 0,36 s. **D.** 0,02 s.

Hướng dẫn

* Từ: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5(\text{cm})$

* Từ: $\begin{cases} x = 5 + 7,5 \cos 20(t - \Delta t) \\ u = 5 \cos 20t \end{cases} \xrightarrow{x > u \forall t}$

$$\Rightarrow \cos 20\Delta t > \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} 0 < \Delta t < 0,0361 \\ 0,278 < \Delta t < 0,35 \end{cases}$$



⇒ Chọn D.

* **Giải thích thêm:** Đồ thị li độ của m (đường 2) luôn nằm trên đồ thị li độ điểm M của dây (đường 1) nên chúng không bao giờ chạm nhau.

* Nếu Δt bằng một số nguyên lần chu kỳ ($\Delta t = n \cdot \pi/10$ s) thì m không bao giờ chạm vào dây \Rightarrow Chọn D.

ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO

Câu 35. 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 1,32 lần điện áp hiệu dụng ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc

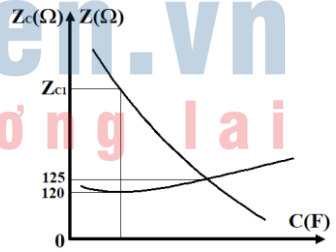
ban đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp so với số vòng dây cuộn sơ cấp là

- A. 8,1. B. 6,5. C. 7,6. D. 10.

Hướng dẫn

* Nhận diện PP 1 dòng:
$$U' = U'_R + U'_H \Rightarrow x = 7,6 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc C của dung kháng Z_C của tụ và tổng trở của mạch AB. Khi dung kháng của tụ là Z_{C1} thì điện áp hiệu dụng trên tụ là



- A. 300 V. B. 200 V. C. 224,5 V. D. 112,5 V.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} R = 120(\Omega) \\ 125^2 = 120^2 + (Z_L - 125)^2 \Rightarrow Z_L = 160(\Omega) \end{cases}$$

* Khi cộng hưởng: $Z_{C1} = Z_L = 160(\Omega) = \frac{4}{3}R \Rightarrow U_{C1} = U_L = \frac{4}{3}U_R = \frac{4}{3}U = 200(V)$

⇒ Chọn B.

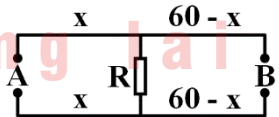
Câu 37. Một đường dây tải điện giữa hai điểm A, B cách nhau 120 km. Điện trở tổng cộng của đường dây là 120 Ω. Do dây cách điện không tốt nên tại một điểm C nào đó trên đường dây có hiện tượng rò điện. Để phát hiện vị trí điểm C người ta dùng nguồn điện có suất điện động 32,3 V, điện trở trong 2,5 Ω. Khi làm đoan mạch đầu B thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,85 A. Khi đầu B hở thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,76 A. Điểm C cách đầu A một đoạn

- A. 50 km. B. 30 km. C. 25 km. D. 16 km.

Hướng dẫn

* Để hở đầu B: $2x + R + r = \frac{E}{I} = \frac{32,3}{0,76} = 42,5 \Rightarrow R = 40 - 2x$

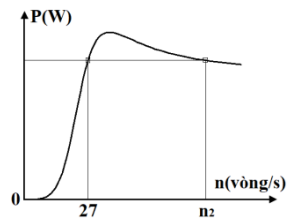
* Đoan mạch đầu B: $2x + \frac{R \cdot (120 - 2x)}{R + (120 - 2x)} + r = \frac{E}{I} = \frac{32,3}{0,85} = 38$



$$\Rightarrow 2x + \frac{(40 - 2x)(120 - 2x)}{160 - 4x} = 35,5 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow AC = \frac{x}{60} AB = 16(km) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

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

Câu 38. Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở 50Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,5/\pi$ H và tụ điện có điện dung $0,2/\pi$ mF. Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây của máy phát. Biết roto máy phát có 2 cặp cực và quay đều với tốc độ n . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB theo n . Hệ số công suất của đoạn mạch AB khi $n = n_2$ **gần nhất với giá trị nào** sau đây?



- A. 0,4. B. 0,85. C. 0,8. D. 0,7.

Hướng dẫn

* Từ: $P = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{k\omega^2 R}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = \frac{\frac{kR}{L^2}}{\frac{1}{L^2 C^2} \frac{1}{\omega^4} - 2\left(1 - \frac{R^2 C}{2L}\right) \frac{1}{LC} \frac{1}{\omega^2} + 1}$

$$P = \frac{A}{\left(\frac{100\pi}{\omega}\right)^4 - \left(\frac{100\pi}{\omega}\right)^2 + 1} \frac{\left(\frac{100\pi}{108\pi}\right)^2 + \left(\frac{100\pi}{\omega_2}\right)^2 = 1}{\omega_2 = 264,76\pi \Rightarrow \cos \varphi_2 = 0,403}$$

⇒ Chọn A.

Câu 39. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Biết điện áp hiệu dụng trên R, L, C lần lượt là $40\sqrt{2}$ V, $50\sqrt{2}$ V và $90\sqrt{2}$ V. Khi điện áp tức thời trên R là 40 V và đang tăng thì điện áp tức thời trên AB **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 109,28 V. B. -29,28 V. C. 81,96 V. D. -80,25 V.

Hướng dẫn

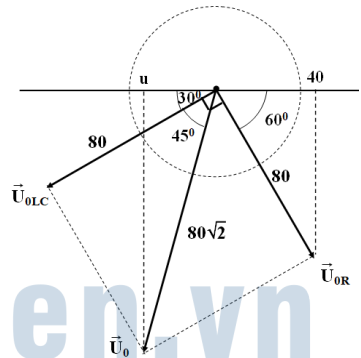
* Dùng vòng tròn lượng giác kép.

* Từ: $U_0 = U\sqrt{2}$ thì biên độ điện áp trên R, L, C lần lượt là $U_{0R} = 80$ V, $U_{0L} = 100$ V và $U_{0C} = 180$ V.

* Biểu diễn các véc tơ U_{0R} sớm pha hơn U_{0LC} là $\pi/2$ rồi tổng hợp: $\vec{U}_0 = \vec{U}_{0R} + \vec{U}_{0LC}$

* Xoay toàn bộ hệ thống các véc tơ đến vị trí để U_{0R} nằm phía dưới vòng tròn và hình chiếu đầu mút 40 V.

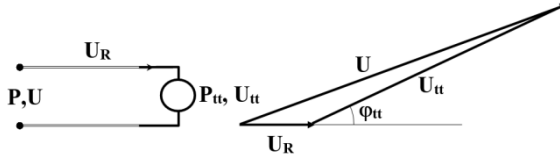
* Từ: $u = -80\sqrt{2}\cos 75^\circ = -29,28(V) \Rightarrow$ **Chọn B.**



Câu 40. Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây truyền tải điện một pha. Mạch tiêu thụ ở cuối đường dây tải điện có hệ số công suất luôn bằng 0,8. Gọi a là tỷ lệ phần trăm giữa độ giảm điện áp trên đường dây tải điện và điện áp hiệu dụng nơi tiêu thụ. Nếu điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện tăng lên x lần thì a giảm từ 25% xuống 12% và công suất nơi tiêu thụ tăng 1,5 lần. Giá trị x **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 1,61 lần. B. 1,49 lần. C. 1,72 lần. D. 1,38 lần.

Hướng dẫn



* Theo PP 1 dòng:

$$U^2 = U_R^2 + U_{tt}^2 + 2U_R U_{tt} \cos \varphi_{tt} = U_R U_{tt} (a + a^{-1} + 1,6)$$

$$\frac{P_{tt} = U_{tt} I \cos \varphi_{tt} = \frac{\cos \varphi_{tt} U_R U_{tt} U_I}{R} \rightarrow \frac{U_I}{U} = \sqrt{1,5 \cdot \frac{0,12 + 0,12^{-1} + 1,6}{0,25 + 0,25^{-1} + 1,6}} = 1,6055 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai