

ĐỀ SỐ 10

DAO ĐỘNG CƠ

Câu 1. Một vật dao động điều hòa với biên độ A , tần số góc ω . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ $+A$. Phương trình dao động của vật là

A. $x = A\sin\omega t$.

B. $x = A\sin(\omega t + \pi/2)$.

C. $x = A\sin(\omega t - \pi/2)$.

D. $x = A\sin(\omega t + \pi/4)$.

Hướng dẫn

*Vì gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí li độ $+A$ nên $x = A\cos\omega t = A\sin(\omega t + \pi/2)$

⇒ **Chọn B.**

Câu 2. Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = 2A\cos(2\omega t + \varphi)$, vận tốc của vật có giá trị cực đại là

A. $v_{\max} = A\omega$.

B. $v_{\max} = 4A\omega$.

C. $v_{\max} = 2A\omega$.

D. $v_{\max} = A^2\omega$.

Hướng dẫn

*Vận tốc cực đại $v_{\max} = 2\omega 2A = 4A\omega \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 3. Con lắc lò xo gồm vật nặng $m = 100$ g và hai lò xo nhẹ có cùng độ cứng $k = 100$ N/m ghép song song. Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ F_0 và tần số $f_1 = 6$ Hz thì biên độ dao động A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ F_0 mà tăng tần số ngoại lực đến $f_2 = 6,7$ Hz thì biên độ dao động ổn định là A_2 . So sánh A_1 và A_2 ?

A. $A_1 = A_2$.

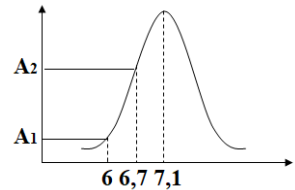
B. $A_1 > A_2$.

C. $A_2 > A_1$.

D. $A_1 = A_2$.

Hướng dẫn

*Từ: $k = k_1 + k_2 = 200 \Rightarrow f_{\text{cong_huong}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 7,1$ (Hz)



⇒ **Chọn C.**

Câu 4. Xét một con lắc đơn dao động tại một nơi nhất định (bỏ qua lực cản). Khi lực căng của sợi dây có giá trị bằng độ lớn trọng lực tác dụng lên con lắc thì lúc đó

A. lực căng sợi dây cân bằng với trọng lực.

B. vận tốc của vật dao động cực tiểu.

C. lực căng sợi dây không phải hướng thẳng đứng.

D. động năng của vật dao động bằng nửa giá trị cực đại.

Hướng dẫn

*Từ: $R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max}) = mg \Rightarrow \cos\alpha = \frac{1 + 2\cos\alpha_{\max}}{3} \Rightarrow 0 < \alpha < \alpha_{\max}$

⇒ **Chọn C.**

Câu 5. Một vật dao động điều hòa có chu kì T và biên độ 10 cm. Tại một thời điểm $t = t_1$ vật có li độ $x_1 = 6$ cm và tốc độ v_1 , sau đó $3T/4$ vật có tốc độ 12π cm/s. Tìm v_1 .

A. $12\pi\sqrt{3}$ cm/s.

B. $6\pi\sqrt{3}$ cm/s.

C. 16π cm/s.

D. $12\pi\sqrt{2}$ cm/s.

Hướng dẫn

*Vì hai thời điểm vuông pha nên:

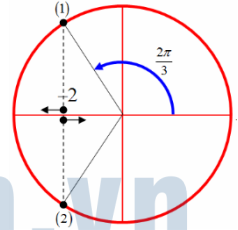
$$\omega = \left| \frac{v_2}{x_1} \right| = 2\pi \text{ (rad / s)} \Rightarrow |v_1| = \omega \sqrt{A^2 - x_1^2} = 16\pi \text{ (cm / s)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 6. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương trình có dạng hàm cos với biên độ 4 cm với chu kỳ $T = 1,5$ s và pha ban đầu là $2\pi/3$. Tính từ lúc $t = 0$ vật có tọa độ $x = -2$ cm lần thứ 2027 vào thời điểm:

- A. 1520 s. B. 1512 s.
C. 1507,25 s. D. 1519,5 s.

Hướng dẫn

Vì thời điểm ban đầu vật đã ở vị trí $x = -2$ cm rồi nên vật đi qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 2027 thì chỉ cần tính thêm 2026 lần nữa thôi tương ứng với $2026:2 = 1013$ chu kì và thời gian cần thiết sẽ là $1013T = 1519,5$ (s)



⇒ **Chọn D.**

Câu 7. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3\cos(\pi t - 5\pi/6)$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

- A. $x_2 = 8\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm). B. $x_2 = 2\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm).
C. $x_2 = 2\cos(\pi t - 5\pi/6)$ (cm). D. $x_2 = 8\cos(\pi t - 5\pi/6)$ (cm).

Hướng dẫn

*Từ công thức $x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_2 = x - x_1 = 3\cos\frac{-5\pi}{6} - 5\cos\frac{\pi}{6} = 8\cos\frac{-5\pi}{6} \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 8. Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Vị trí cân bằng của ba vật dao động cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1\cos(20t + \varphi_1)$ (cm), $x_2 = 5\cos(20t + \pi/6)$ (cm) và $x_3 = 15\cos(20t - \pi/3)$ (cm) ($A_1 > 0$ và $0 < \varphi_1 < \pi/2$). Nếu trong quá trình dao động ba vật dao động của ba con lắc luôn nằm trên một đường thẳng thì $A_1\varphi_1$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 31 cm.rad. B. 27 cm.rad.
C. 38 cm.rad. D. 43 cm.rad

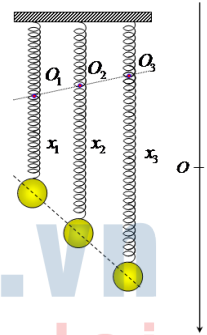
Hướng dẫn

*Vì vật (2) cách đều vật (1) và (3) (x_2 là đường trung bình của hình

thang) nên ta có: $x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2} \Rightarrow x_1 = 2x_2 - x_3$

*Chuyển sang dạng phức: $10\cos\frac{\pi}{6} - 15\cos\frac{-\pi}{3} = 5\sqrt{13}\angle 1,506$

⇒ $A_1\varphi_1 = 27,15$ (cm.rad) ⇒ **Chọn B.**



SÓNG CƠ

Câu 9. Một sóng âm truyền trong không khí, trong số các đại lượng: biên độ sóng, tần số sóng, vận tốc truyền sóng và bước sóng; đại lượng không có biểu thức liên hệ vào các đại lượng còn lại là

- A. biên độ sóng. B. vận tốc truyền sóng.
C. bước sóng. D. tần số sóng.

Hướng dẫn

*Từ $\lambda = vT = \frac{v}{f} \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 10. Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm

- A. chỉ phụ thuộc vào biên độ. B. chỉ phụ thuộc vào tần số.
C. chỉ phụ thuộc vào cường độ âm. D. phụ thuộc vào tần số và biên độ.

Hướng dẫn

*Âm sắc phụ thuộc vào đồ thị li độ âm nên nó phụ thuộc tần số và biên độ \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 11. Chọn câu đúng?

- A. Dao động của một điểm bất kì trên phương truyền sóng sẽ có biên độ cực đại khi nó cùng pha dao động với nguồn.
B. Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của phần tử vật chất tại điểm đó khi có sóng truyền qua.
C. Tần số dao động của các phần tử vật chất có sóng truyền qua sẽ giảm dần theo thời gian do ma sát.
D. Sự truyền sóng là sự truyền pha dao động vì các phần tử vật chất khi có sóng truyền qua sẽ dao động cùng pha với nguồn.

Hướng dẫn

*Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của phần tử vật chất tại điểm đó khi có sóng truyền qua. \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 12. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động

- A. Cùng pha. B. Ngược pha. C. lệch pha $\pi/2$. D. lệch pha $\pi/4$.

Hướng dẫn

*Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động cùng pha \Rightarrow **Chọn A.**

Câu 13. 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 14. Đối với trường hợp hai nguồn kết hợp bất kì (không cùng pha), trong miền giao thoa của hai sóng, những điểm có biên độ dao động cực tiểu thì

- A. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng một số nguyên lần bước sóng.
B. hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm đó bằng một số bán nguyên lần bước sóng.
C. độ lệch pha của hai sóng kết hợp tại điểm đó bằng một số nguyên lần 2π .
D. độ lệch pha của hai sóng kết hợp tại điểm đó bằng một số bán nguyên lần 2π .

Hướng dẫn

*Điểm có biên độ dao động cực tiểu là nơi các sóng kết hợp triệt tiêu lẫn nhau. Muốn vậy độ lệch pha của hai sóng kết hợp tại điểm đó bằng một số bán nguyên lần 2π .

⇒ **Chọn D.**

Câu 15. Trên một sợi dây có chiều dài l , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

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

Hướng dẫn

*Vì trên dây có một bụng sóng nên: $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 16. Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình $u = 5\cos(8\pi t - 0,04\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = 3$ s, ở điểm có $x = 25$ cm, phần tử sóng có li độ là

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

Hướng dẫn

*Tính: $u = 5\cos(8\pi \cdot 3 - 0,04\pi \cdot 25) = -5$ (cm) ⇒ **Chọn B.**

Câu 17. Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 8 m/s. B. 4m/s. C. 12 m/s. D. 16 m/s.

Hướng dẫn

*Hai đầu cố định và có 3 bụng nên: $l = 3 \frac{\lambda}{2} \xrightarrow{l=1,2} \lambda = 0,8$ (m)

*Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là $T/2 = 0,05$ s ⇒ $T = 0,1$ s ⇒ $v = \lambda/T = 8$ m/s. ⇒ **Chọn A.**

Câu 18. 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 $u_A = 2\cos 20\pi t$ (cm) và $u_B = 3\cos 20\pi t$ (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 $d_1 = 23,75$ cm, $d_2 = 25$ cm. Biên độ dao động của phần tử chất lỏng tại M là:

- A. 3,61 cm. B. 2 cm. C. 0 cm. D. 2,83 cm.

Hướng dẫn

*Tính $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{10} = 5$ (cm) ⇒ $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = \frac{2\pi}{5}(25 - 23,75) = \frac{\pi}{2}$

⇒ $A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2 \cdot 2 \cdot 3 \cos \frac{\pi}{2}} = 3,61$ (cm) ⇒ **Chọn A.**

Câu 19. Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi hai đầu cố định dài, có bước sóng λ , biên độ tại bụng là A_{\max} . Hai điểm M và N nằm trên một bó sóng mà vị trí cân bằng của chúng cách nhau một khoảng $\Delta x = \lambda/n$ ($n > 2$), có biên độ lần lượt là A_M và A_N . Giá trị $A_T = A_M + A_N$ lớn nhất bằng bao nhiêu?

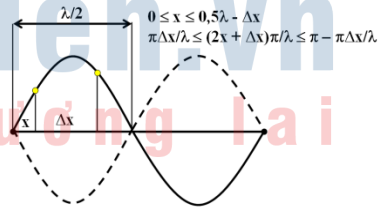
- A. $2A_{\max} \cos \frac{\pi}{n}$. B. $2A_{\max} \sin \frac{\pi}{2n}$. C. $2A_{\max} \cos \frac{\pi}{2n}$. D. $2A_{\max} \sin \frac{\pi}{n}$.

Hướng dẫn

*Trong hình vẽ, biên độ sóng dừng: $A = A_{\max} \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$

$$A_T = A_1 + A_2 = A_{\max} \left(\sin \frac{2\pi(x + \Delta x)}{\lambda} + \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

$$= 2A_{\max} \sin \frac{\pi(2x + \Delta x)}{\lambda} \cos \frac{\pi \Delta x}{\lambda}$$



$$\Rightarrow A_{T\max} = 2A_{\max} \cos \frac{\pi \Delta x}{\lambda} = 2A_{\max} \cos \frac{\pi}{n} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

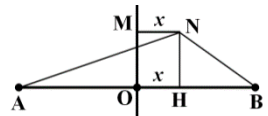
Câu 20. Hai nguồn sóng âm S_1, S_2 cách nhau 3 m phát sóng âm cùng tần số 425 Hz, cùng pha. Người ta đặt ống nghe tại M nằm trên đường trung trực của $S_1 S_2$ cách trung điểm O của $S_1 S_2$ một đoạn 4 m thì nghe được âm rất to. Dịch ống nghe dọc theo đường thẳng song song với $S_1 S_2$ đến điểm N gần nhất thì hầu như không nghe được âm. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Đoạn MN gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,4 m. B. 0,84 m. C. 0,48 m. D. 0,57 m.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } 0,5\lambda = NA - NB = \sqrt{4^2 + (1,5 + x)^2} - \sqrt{4^2 + (1,5 - x)^2}$$

$$\xrightarrow{\lambda=0,8} x = 0,574(m)$$



\Rightarrow Chọn D.

Câu 21. Một sóng hình sin có biên độ a (coi như không đổi) truyền theo phương Ox từ nguồn o với chu kì T, có bước sóng λ . Gọi M, N là hai điểm nằm trên Ox ở cùng một phía với O sao cho $ON - OM = 5\lambda/6$. Các phần tử môi trường tại M, N đang dao động. Tại thời điểm t phần tử môi trường tại M đang ở vị trí cân bằng và đi xuống. Sau khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì N lên vị trí cao nhất?

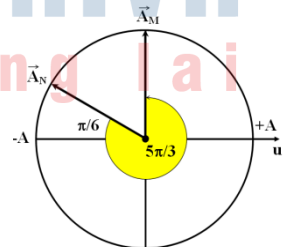
- A. $7T/12$. B. $11T/12$. C. $T/12$. D. $5T/12$.

Hướng dẫn

$$* \text{M sớm pha hơn N: } \Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot MN}{\lambda} = \frac{5\pi}{3}$$

*Để N đến vị trí cao nhất véc tơ \vec{A}_N quét thêm một góc:

$$\alpha = \frac{\pi}{6} + \pi = \frac{7}{12} \cdot 2\pi \sim \Delta t = \frac{7}{12} T$$



\Rightarrow Chọn A.

DIỆN XOAY CHIỀU

- Câu 22.** Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần
- A. cùng tần số với điện áp ở hai đầu đoạn mạch và có pha ban đầu luôn bằng 0.
 - B. cùng tần số và cùng pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
 - C. luôn lệch pha $\pi/2$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
 - D. có giá trị hiệu dụng tỉ lệ thuận với điện trở của mạch.

Hướng dẫn

*Mạch chỉ R thì u, i biến thiên điều hòa cùng tần số cùng pha \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 23. Tác dụng của cuộn cảm thuần với dòng điện xoay chiều là

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

Hướng dẫn

*Cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = \omega L$ càng lớn khi f càng lớn \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 24. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần với độ tự cảm L. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng

- A. $\frac{U\omega}{L^2}$.
- B. $U\omega L^2$.
- C. $U\omega L$.
- D. $\frac{U}{\omega L}$.

Hướng dẫn

*Cường độ hiệu dụng: $\frac{U}{Z_L} = \frac{U}{\omega L} \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 25. Suất điện động cảm ứng của một máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 311\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) (t tính bằng giây). Chu kì suất điện động này là

- A. 0,02 s.
- B. 0,01 s.
- C. 50 s.
- D. 314 s.

Hướng dẫn

*Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,02(s) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 26. Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 7,1\cos 100\pi t$ (A) (t tính bằng giây). Cường độ tức thời tại thời điểm $t = 2,012$ s gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. -5,74 A.
- B. -7,07 A.
- C. 0,26 A.
- D. 7,11 A.

Hướng dẫn

*Khi $t = 2,012$ s thì $i = 7,1\cos(100\pi \cdot 2,012) = -5,744(A) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 27. Khi từ thông qua một khung dây dẫn biến thiên theo biểu thức $\Phi = \Phi_0\cos\omega t$ (với Φ_0 và ω không đổi) thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có biểu thức $e = E_0\cos(\omega t + \varphi)$. Giá trị của φ là

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

Hướng dẫn

*Tính $e = -\Phi' = \omega\Phi_0 \sin \omega t = E_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 28. Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số để đo điện áp xoay chiều cỡ 12,5 V thì cắm hai dây vào hai công COM và VΩ vặn núm xoay tới

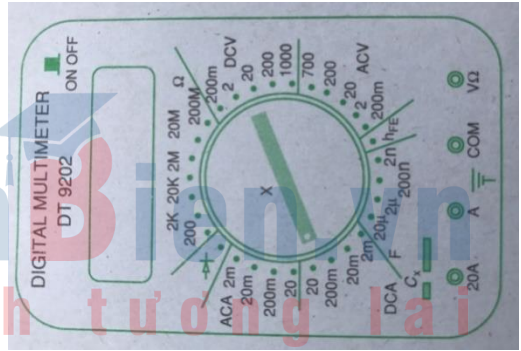
- A. 20 trong vùng ACV.
- B. 200 trong vùng ACV.
- C. 20 trong vùng DCV
- D. 200 trong vùng DCV.

Hướng dẫn

*Khi đo cường độ dòng điện thì cắm hai dây vào hai công COM và A hoặc 20 A.

*Khi đo điện trở và đo điện áp thì cắm hai dây vào hai công COM và VΩ.

*Vặn núm xoay vào vùng ACV (điện áp xoay chiều) và ở thang đo lớn hơn và gần 12,5 V nhất \Rightarrow thang 20. \Rightarrow **Chọn A.**



SÓNG CƠ MỨC CAO

Câu 29. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm dao động với phương trình $u_A = 4\cos(20\pi t)$ cm; $u_B = 5\cos(20\pi t + \pi)$ cm; tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 20 cm/s. M là một điểm trên đường cực đại thứ 2 kể từ đường trung trực của AB và cách AB đoạn 4 cm. Tìm khoảng cách từ M đến trung trực của AB.

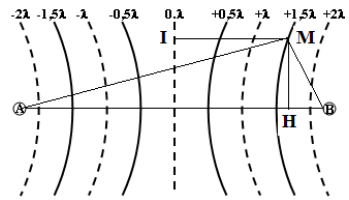
- A. 5 cm.
- B. 4 cm.
- C. 3 cm.
- D. 2 cm.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \text{Cực đại} \Rightarrow d_1 - d_2 = (k + 0,5)\lambda \\ \text{Cực tiểu} \Rightarrow d_1 - d_2 = m\lambda \end{cases}$$

*Cực đại thứ 2: $MA - MB = \pm 1,5\lambda = \pm 3$ cm. Giả sử $MA - MB = 3$ cm, hay

$$\begin{aligned} &\sqrt{\left(\frac{AB}{2} + MI\right)^2 + MH^2} - \sqrt{\left(\frac{AB}{2} - MI\right)^2 + MH^2} = 3 \\ &\Rightarrow \sqrt{(5 + MI)^2 + 4^2} - \sqrt{(5 - MI)^2 + 4^2} = 3 \Rightarrow MI \approx 2 \text{ (cm)}. \Rightarrow \text{Chọn D.} \end{aligned}$$



Câu 30. Nguồn sóng đặt tại O phát sóng ngang với tần số 10 Hz với biên độ $\sqrt{3}$ cm lan truyền dọc theo chiều dương trục Ox đi qua điểm P rồi đến điểm Q. Tốc độ truyền sóng 80 cm/s. Khi sóng chưa truyền qua thì khoảng cách giữa P và Q là 2 cm. Tại thời điểm nào đó, điểm P có li độ $0,5\sqrt{3}$ cm và đang tăng thì khoảng cách PQ gần giá trị nào nhất sau đây?

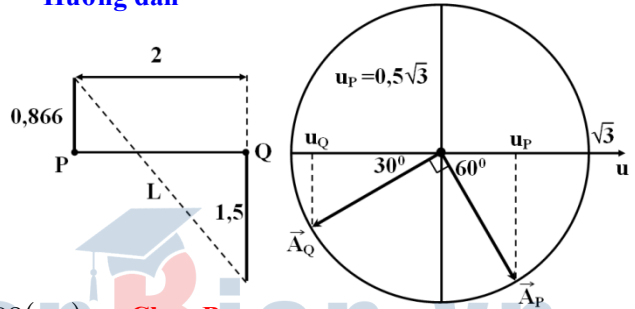
- A. 0,366 cm.
- B. 3,10 cm.
- C. 4,366 cm.
- D. 2,366 cm.

Hướng dẫn

* P sớm pha hơn Q:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi.PQ}{\lambda} = \frac{2\pi.2}{8} = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u_P = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866 \\ u_Q = -\sqrt{3}\cos 30^\circ = -1,5 \end{cases}$$

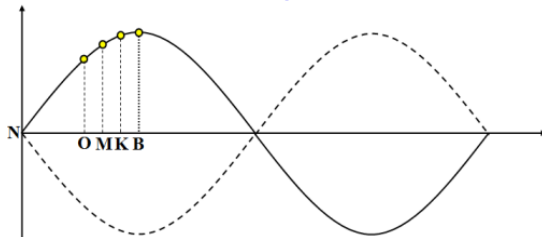


$$\Rightarrow L = \sqrt{PQ^2 + (u_P - u_Q)^2} = 3,098(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 31. Trên một sợi dây đàn hồi dài 67,5 cm đang có sóng dừng với hai đầu dây cố định. Khi sợi dây duỗi thẳng có các điểm theo đúng thứ tự N, O, M, K và B sao cho N là một đầu cố định của dây, B là bụng sóng nằm gần N nhất, O là trung điểm của NB, M và K là các điểm thuộc đoạn OB, khoảng cách giữa M và K là 0,25 cm. Trong quá trình dao động, khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để độ lớn li độ điểm B bằng biên độ dao động của điểm M là $T/10$ và khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để độ lớn li độ điểm B bằng biên độ điểm K là $T/15$ (T là chu kỳ dao động của B). Tìm số điểm trên dây dao động cùng pha cùng biên độ với O là

- A. 17. B. 9. C. 10. D. 8.

Hướng dẫn



*Hai điểm M, K có trạng thái cách nhau về thời gian: $\frac{1}{2} \left(\frac{T}{10} - \frac{T}{15} \right) = \frac{T}{60}$ nên cách nhau

về mặt không gian là $\frac{\lambda}{60}$, tức là: $\frac{\lambda}{60} = 0,25(\text{cm}) \Rightarrow \lambda = 15(\text{cm})$.

*Số bó sóng trên dây: $\frac{l}{0,5\lambda} = \frac{67,5}{0,5.15} = 9$ (bó).

*Trong đó, có 5 bó dao động cùng pha với O. Trên mỗi bó có hai điểm cùng pha cùng biên độ với O (tính cả O). Như vậy, có tất cả 10 điểm dao động cùng biên độ cùng pha với O (tính cả O) và nếu không tính O thì có 9 điểm \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 32. Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tạo ra hai sóng có bước sóng bằng 4 cm. Biết $AB = 28$ cm. Trong vùng giao thoa, M và N là hai điểm ở mặt nước nằm trên trung trực của AB với $MN = 64$ cm. Trên đoạn MN có số điểm dao động ngược pha với hai nguồn ít nhất là

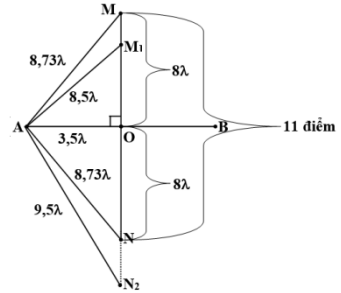
- A. 12. B. 11. C. 10. D. 9.

Hướng dẫn

*Từ A vẽ các vòng tròn bán kính: $4,5\lambda; \dots; 8,5\lambda$ sẽ cắt MN tại 10 điểm và vòng tròn bán kính $3,5\lambda$ thì tiếp xúc tại O. Tổng có 10 điểm.

*Vì $MM_1 < NN_2$ nên nếu ta đẩy M xuống vượt qua M_1 một chút thì điểm N vẫn chưa chạm đến N_2 và lúc này số điểm dao động ngược pha với nguồn trên MN là 10

⇒ **Chọn C.**



Câu 33. Tại O có một nguồn phát âm thanh đẳng hướng với công suất không đổi P. Một người đi bộ từ A đến B theo một đường thẳng và lắng nghe âm thanh từ nguồn O thì nghe thấy cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I. Bỏ qua sự hấp thụ âm và phản xạ âm của môi trường. Tắt nguồn âm tại O, đặt nguồn âm có công suất 2P tại điểm A thì cường độ âm tại B bằng

A. I.

B. 2I/3.

C. I/3.

D. 1,5I.

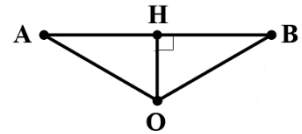
Hướng dẫn

*Khi đặt nguồn âm tại O, Tại A và B cường độ âm bằng I còn tại H cường độ âm là 4I.

$$* \text{Từ: } I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{P}{4\pi I} \Rightarrow \frac{OH^2}{OA^2} = \frac{I_A}{I_H} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow OH^2 = \frac{1}{4}OA^2 \Rightarrow AH = \sqrt{OA^2 - OH^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}OA$$

$$\Rightarrow AB = 2AH = \sqrt{3}OA \Rightarrow AB^2 = 3OA^2 \Rightarrow \frac{2P}{4\pi I'} = 3 \cdot \frac{P}{4\pi I} \Rightarrow I' = \frac{2I}{3} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



DAO ĐỘNG CƠ MỨC CAO

Câu 34. Ba vật cùng khối lượng dao động điều hòa cùng phương cùng tần số x_1, x_2, x_3 , với $x_3 = x_1 + x_2$ có cơ năng tương ứng là W, 2W, 3W. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Tại thời điểm t, tỉ số độ lớn li độ của vật 2 và độ lớn li độ của vật 1 là 9/8 thì tỉ số tốc độ của vật 2 và tốc độ của vật 1 **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 1.

Hướng dẫn

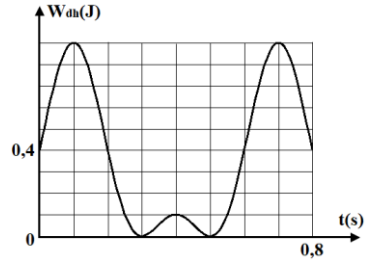
$$* \text{Từ: } W_3 = W_1 + W_2 \Leftrightarrow A_3^2 = A_1^2 + A_2^2 \Leftrightarrow x_1 \perp x_2$$

$$* \text{Không làm mất tính tổng quát có thể chọn: } \begin{cases} x_1 = A_1 \sin \omega t \Rightarrow v_1 = \omega A_1 \cos \omega t \\ x_2 = A_2 \cos \omega t \Rightarrow v_2 = -\omega A_2 \sin \omega t \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = A_1 \sin \omega t \Rightarrow v_1 = \omega A_1 \cos \omega t \\ x_2 = A_2 \cos \omega t \Rightarrow v_2 = -\omega A_2 \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{x_2 v_2}{x_1 v_1} \right| = \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \Rightarrow \left| \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{9}{8} \right| = 2$$

$$\Rightarrow \left| \frac{v_2}{v_1} \right| = 1,78 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 35. Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2$ (m/s²). Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi W_{dh} của lò xo vào thời gian t (mốc tính thế là khi lò xo không biến dạng). Độ cứng của lò xo **gần nhất với giá trị nào** sau đây?



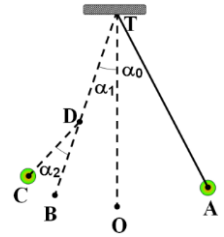
- A. 28 N/m. B. 10 N/m. C. 24 N/m. D. 20 N/m.

Hướng dẫn

*Tính $W_{dh} = \frac{1}{2}k\Delta l^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2$ $\Rightarrow \begin{cases} 0,9 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + A)^2 \\ 0,1 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 - A)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 2\Delta l_0 \\ 0,1 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2 \end{cases}$

$T=0,6 \Rightarrow \omega = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,09 \rightarrow k = \frac{0,2}{(\Delta l_0)^2} = 24,69(N/m) \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 36. Một con lắc đơn có chiều dài 1,96 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đinh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOBC (được minh họa bằng hình bên). Biết $TD = 1,32$ m, $\alpha_2 = (2/\sqrt{3} - 1)\alpha_1$ và $\alpha_1 = 5^\circ$. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Chu kỳ dao động của con lắc **gần giá trị nào nhất** sau đây?



- A. 2,26 s. B. 2,61 s. C. 2,64 s. D. 2,78 s.

Hướng dẫn

*Từ $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\sqrt{l} \begin{cases} T_1 = 2\sqrt{1,96} = 2,8(s) \\ T_2 = 2\sqrt{1,96 - 1,32} = 1,6(s) \end{cases}$

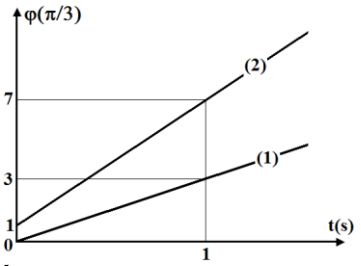
*Từ: $v^2 = 2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_{max}) \xrightarrow{v_B^2 = v_C^2} l_1(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_0) = l_2(\cos\alpha_1 - \cos(\alpha_1 + \alpha_2))$

$1,96(\cos 5^\circ - \cos\alpha_0) = (1,96 - 1,32)\left(\cos 5^\circ - \cos\frac{10^\circ}{\sqrt{3}}\right) \Rightarrow \alpha_0 = 5,265^\circ$

$\Rightarrow T_h = 2T_{AC} = 2(t_{AO} + t_{OB} + t_{BC}) = 2\left(\frac{T_1}{4} + \frac{T_1}{2\pi} \arcsin \frac{5^\circ}{5,265^\circ} + \frac{T_2}{12}\right) = 2,783(s)$

\Rightarrow Chọn D.

Câu 37. Hai chất điểm dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song rất gần nhau và cùng song song với trục Ox; vị trí cân bằng của chúng nằm trên đường thẳng đi qua O và vuông góc với trục Ox. Trên hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của pha dao động hai chất điểm. Biết tốc độ cực đại của hai chất điểm bằng nhau. Tính từ thời điểm $t = 0$, thời điểm lần thứ 2029 hai chất điểm gặp nhau gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 2028,54 s. B. 2025,72 s. C. 2029,33 s. D. 2028,85 s.

Hướng dẫn

*Từ:
$$\begin{cases} \varphi_1 = \pi t \\ \varphi_2 = 2\pi t + \frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = A_1 \cos \pi t \\ x_2 = A_2 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right) \end{cases} \xrightarrow{\omega_1 A_1 = \omega_2 A_2} A_1 = 2A_2$$

*Từ:
$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_{\equiv} = 2T_2 = T_1 = 2(s)$$

*Xét trong khoảng thời gian $0 < t < T_{\equiv} = 2(s)$, các thời điểm $x_1 = x_2$ được xác định từ:

$$A_1 \cos \pi t = A_2 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right) \Rightarrow f(t) = 2 \cos \pi t - \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{3} \right) = 0$$

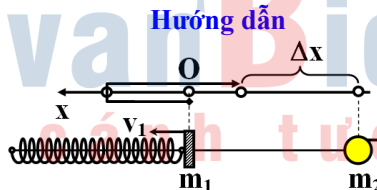
\Rightarrow Dùng Skill casio mode 7 ta tìm được: $t_1 = 0,54 s$; $t_2 = 1,33 s$.

*Xét:
$$\frac{2029}{2} = 1014 \text{ dư } 1 \Rightarrow t_{2029} = 1014T_{\equiv} + T_1 = 1014 \cdot 2 + 0,54 = 2028,54(s)$$

\Rightarrow Chọn A.

Câu 38. Một con lắc lò xo gồm lò xo và vật nhỏ m_1 dao động điều hòa trên mặt ngang với biên độ 5 cm và tần số góc 10 rad/s. Đúng lúc m_1 qua vị trí cân bằng thì một vật nhỏ m_2 cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm với m_1 . Biết trong va chạm động lượng và động năng của hệ được bảo toàn. Kể từ lúc sau va chạm, thời điểm mà tốc độ của m_1 bằng nửa tốc độ của nó (ngay sau va chạm) lần thứ ba thì hai vật cách nhau gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 10,94 cm. B. 9,67 cm. C. 12,28 cm. D. 13,56 cm.



*Va chạm tại VTCB, động lượng và động năng bảo toàn:

$$\begin{cases} m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = m_1 v_1 + m_2 v_2 \\ \frac{1}{2} m_1 v_{01}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{02}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -0,5 + 1 = v_1 + v_2 \\ 0,5^2 + 1^2 = v_1^2 + v_2^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_1 = 1 \\ v_2 = -0,5 \end{cases}$$

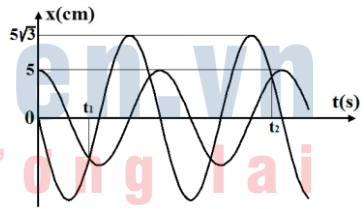
NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN

*Sau chạm, m_2 chuyển động thẳng đều theo chiều âm với tốc độ 0,5 m/s, còn m_1 dao động điều hòa từ vị trí cân bằng đi theo chiều dương với biên độ: $A' = \frac{100}{10} = 10(cm)$.

Lần đầu, nó đến $x = -\frac{A'\sqrt{3}}{2}$ là $t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2\pi}{15}(s)$. Lúc này, m_2 đi được quãng đường $s = |v_2|.t = 50.\frac{2\pi}{15} = 20,94(cm)$ và khoảng cách hai vật: $s - \frac{A'\sqrt{3}}{2} = 12,28(cm)$

⇒ **Chọn C.**

Câu 39. Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song, cách nhau 5 cm và song song với trục tọa độ Ox. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ của hai vật theo thời gian như hình vẽ. Vị trí cân bằng của hai chất điểm cùng ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biết $t_2 - t_1 = 1,08$ s. Kể từ lúc $t = 0$, hai chất điểm cách nhau $5\sqrt{3}$ cm lần thứ 2025 ở thời điểm

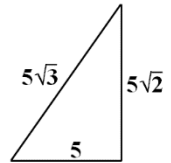


- A. 362,91 s. B. 364,35 s. C. 362,74 s. D. 362,94 s.

Hướng dẫn

*Từ đồ thị:
$$\begin{cases} \frac{T}{2} = t_1 + \Delta t \\ 2T = t_2 + \Delta t \end{cases} \xrightarrow{t_2 - t_1 = 1,08} T = 0,72(s)$$

⇒
$$\begin{cases} x_1 = 5 \cos \frac{25\pi t}{9} \\ x_2 = 5\sqrt{3} \cos \left(\frac{25\pi t}{9} + \frac{\pi}{2} \right) \end{cases}$$

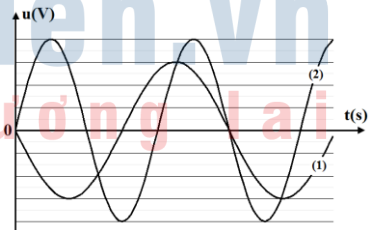


⇒ $\Delta x = x_2 - x_1 = 10 \cos \left(\frac{25\pi t}{9} + \frac{2\pi}{3} \right) \xrightarrow{|\Delta x| = 5\sqrt{2}} t_{2025} = 506T + \frac{T}{24} = 364,35(s)$

⇒ **Chọn B.**

ĐIỆN XOAY CHIỀU MỨC CAO

Câu 40. Trên hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp nguồn 1 và nguồn 2. Đoạn mạch nối tiếp AB gồm tụ điện có điện dung $0,5/\pi$ mF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,3/\pi$ H. Nếu nối AB với nguồn 1 thì tổng trở của mạch AB là 10Ω và dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch AB. Sau đó nối AB với nguồn 2, tại thời điểm t_1 điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch là 40 V thì tại thời điểm $t_1 + 25$ ms cường độ dòng điện qua mạch là



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

Hướng dẫn

*Khi nối nguồn 1: $10(\Omega) = \frac{1}{\omega_1 C} - \omega_1 L \Rightarrow 10 = \frac{\pi}{\omega_1 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}} - \omega_1 \frac{0,3}{\pi} \Rightarrow \omega_1 = \frac{200\pi}{3}$

*Từ đồ thị: $T_1 = 1,5T_2$ nên $\omega_2 = 1,5\omega_1 = 100\pi$ (rad/s) và $T_2 = 20$ ms.

*Khi nối nguồn 2, vì $t_2 = t_1 + (2 \cdot 2 + 1)T_2/4$ nên theo BHD6: $\frac{u_1}{i_2} = (-1)^{n+2} (Z_L - Z_C)$

$\Rightarrow \frac{40}{i_2} = (-1)^{2+2} (30 - 20) \Rightarrow i_2 = 4(A) \Rightarrow$ **Chọn B.**

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai