

ĐỀ SỐ 6

Câu 1. Vật đang dao động tắt dần. Cơ năng tại ba thời điểm liên tiếp là t_1, t_2 và t_3 lần lượt là W_1, W_2 và W_3 . Chọn phương án đúng.

A. $W_1 > W_2 > W_3$.

B. $W_3 > W_2 > W_1$.

C. $W_2 > W_1 > W_3$.

D. $W_1 = W_2 = W_3$.

Hướng dẫn

*Vật dao động tắt dần có biên độ và cơ năng luôn giảm dần theo thời gian

⇒ **Chọn A.**

Câu 2. Chọn đáp án **sai** khi nói về dao động cơ điều hoà với biên độ A?

A. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì độ lớn của gia tốc tăng.

B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì chiều của vận tốc ngược với chiều của gia tốc.

C. Quãng đường vật đi được trong một phần tư chu kỳ dao động là A.

D. Khi vật đi từ biên về vị trí cân bằng thì chiều của vận tốc cùng với chiều của gia tốc.

Hướng dẫn

Nếu xuất phát từ vị trí cân bằng hoặc vị trí biên thì quãng đường vật đi được trong một phần tư chu kỳ dao động là A. Nếu xuất phát từ vị trí khác vị trí cân bằng hoặc vị trí biên thì quãng đường vật đi được trong một phần tư chu kỳ dao động lớn hơn hoặc nhỏ hơn A.

⇒ **Chọn C.**

Câu 3. Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới.

B. Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

C. Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới.

D. Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Hướng dẫn

*Tần số sóng phản xạ luôn bằng tần số sóng tới. Vật cản tự do sóng phản xạ cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ. Vật cản cố định sóng phản xạ ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ ⇒ **Chọn B.**

Câu 4. Tích điện cho quả cầu khối lượng m của một con lắc đơn điện tích Q rồi kích thích cho con lắc đơn dao động điều hoà trong điện trường đều cường độ E, gia tốc trọng trường g (sao cho $|QE| < mg$). Để chu kỳ dao động của con lắc trong điện trường giảm so với khi không có điện trường thì

A. điện trường hướng thẳng đứng từ dưới lên và $Q > 0$.

B. điện trường hướng nằm ngang và $Q \neq 0$.

C. điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống và $Q < 0$.

D. điện trường hướng nằm ngang và $Q = 0$.

Hướng dẫn

*Khi điện trường hướng nằm ngang, trọng lực hiệu dụng tính theo công thức:

$$P' = \sqrt{P^2 + F^2} > P \text{ nên } g' > g. \text{ Do đó, } T' < T. \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 5. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Khoảng cách từ một nút đến một bụng kề nó bằng

- A. Một nửa bước sóng.
- B. hai bước sóng.
- C. Một phần tư bước sóng.
- D. một bước sóng.

Hướng dẫn

*Khoảng cách từ một nút đến một bụng kề nó bằng $\lambda/4 \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 6. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- B. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
- C. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- D. 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.

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 D.**

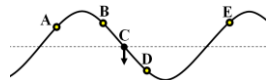
Câu 7. Phát biểu nào sau đây là đúng? Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

- A. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.
- B. trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.
- C. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.
- D. tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

Hướng dẫn

*Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây có các điểm dao động mạnh (điểm bụng) xen kẽ với các điểm đứng yên (điểm nút). \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 8. Một sóng cơ truyền trên mặt nước. Tại một thời điểm nào đó các phần tử mặt nước có dạng như hình vẽ. Các điểm đang chuyển động đi lên là



- A. A và E.
- B. D và E.
- C. B và D.
- D. B và E.

Hướng dẫn

*Quy tắc truyền sóng: Sườn trước đi lên và sườn sau đi xuống \Rightarrow B, C, D (đi xuống) thuộc sườn sau và A, E (đi lên) thuộc sườn trước \Rightarrow **Chọn A.**

Câu 9. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

- A. hướng về vị trí cân bằng.
- B. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo.
- C. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.
- D. hướng về vị trí biên.

Hướng dẫn

*Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn hướng về vị trí cân bằng. \Rightarrow **Chọn A.**

Câu 10. Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc của vật có biểu thức là

- A. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.
B. $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.
C. $v = -A\sin(\omega t + \varphi)$.
D. $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

Hướng dẫn

* $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 11. Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là sai?

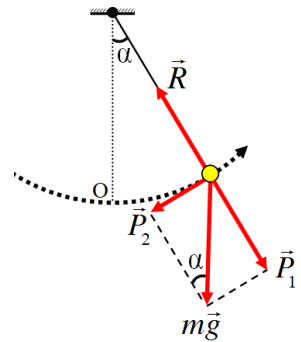
- A. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
B. Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.
C. Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Hướng dẫn

* Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức. \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 12. Khi khảo sát dao động của con lắc đơn với biên độ góc nhỏ, ta phân tích trọng lực thành hai thành phần: P_1 theo phương của sợi dây và P_2 vuông góc với sợi dây thì

- A. P_1 luôn cân bằng với lực căng sợi dây do vật không chuyển động theo phương của sợi dây.
B. hai thành phần này không đổi theo thời gian.
C. P_1 có độ lớn tỉ lệ thuận với góc lệch của sợi dây và phương thẳng đứng.
D. P_1 nhỏ hơn hoặc bằng lực căng sợi dây.



Hướng dẫn

* Lực hướng tâm: $R - P_1 = \frac{mv^2}{l} > 0 \Rightarrow R > P_1 \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 13. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa, khi vật dao động đi từ vị trí cân bằng ra biên thì

- A. động năng tăng.
B. thế năng giảm.
C. li độ tăng.
D. độ lớn gia tốc tăng.

Hướng dẫn

* Khi đi từ vị trí cân bằng ra biên thì li độ có thể tăng hoặc giảm nhưng độ lớn li độ tăng (W_t và $|a|$ tăng), độ lớn vận tốc giảm nên W_d giảm \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 14. Tại một nơi nhất định, con lắc đơn được kích thích dao động điều hòa với biên độ góc α_0 thì chu kì dao động là T. Nếu kích thích con lắc dao động điều hòa với biên độ góc $0,8\alpha_0$ thì chu kì dao động là

- A. $0,6T$.
B. $1,2T$.
C. $0,8T$.
D. T.

Hướng dẫn

* Từ $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ không phụ thuộc biên độ góc \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 15. Hai dao động điều hòa: $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \pi/2)$. Biên độ dao động tổng hợp của hai động này là

- A. $A = |A_1 - A_2|$. B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. C. $A = A_1 + A_2$. D. $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$.

Hướng dẫn

* Vì $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \pi/2) = A_2 \cos \omega t$ nên hai dao động cùng pha $\Rightarrow A = A_1 + A_2$

\Rightarrow Chọn C.

Câu 16. Một thang máy chuyển động theo phương thẳng đứng biến đổi đều với gia tốc nhỏ hơn gia tốc trọng trường g tại nơi đặt thang máy. Trong thang máy có con lắc đơn dao động nhỏ. Chu kỳ dao động của con lắc khi thang máy đứng yên bằng 1,1 lần khi thang máy chuyển động. Điều đó chứng tỏ véctơ gia tốc của thang máy

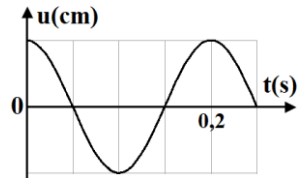
- A. hướng lên trên và độ lớn là 0,11g.
B. hướng lên trên và có độ lớn là 0,21g.
C. hướng xuống dưới và có độ lớn là 0,11g.
D. hướng xuống dưới và có độ lớn là 0,21g.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} \end{cases} \Rightarrow 1,1 = \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{g'}{g}} \Rightarrow g' = 1,21g = g + 0,21g \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} \text{ hướng lên} \\ a = 0,21g \end{cases}$$

\Rightarrow Chọn B.

Câu 17. Một nguồn phát sóng dao động theo phương vuông góc với sợi dây rất dài, có đồ thị li độ phụ thuộc thời gian như hình bên. Trong khoảng thời gian 2 s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?



- A. 20. B. 40. C. 10. D. 30.

Hướng dẫn

* Tính $S = vt = \frac{\lambda}{T} t = \frac{\omega t}{2\pi} \lambda = \frac{10\pi \cdot 2}{2\pi} \lambda = 10\lambda \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 18. Con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương ngang; lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật bằng 2 N và gia tốc cực đại của vật là 2 m/s². khối lượng vật nặng bằng

- A. 1 kg. B. 2 kg. C. 4 kg. D. 100 g.

Hướng dẫn

* Từ: $\begin{cases} F_{\max} = kA = m\omega^2 A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow m = \frac{F_{\max}}{a_{\max}} = 1 (kg) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 19. Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa: $x_1 = A_1 \cos \omega t$ cm và $x_2 = 2,5\sqrt{3} \cos(\omega t + \varphi_2)$ thì biên độ dao động tổng hợp là 2,5 cm. Nếu A_1 đạt cực đại thì độ lớn φ_2 bằng bao nhiêu?

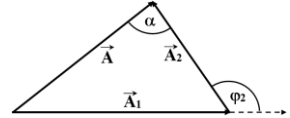
- A. $\pi/2$. B. $\pi/6$. C. π . D. $5\pi/6$.

Hướng dẫn

*Vẽ giản đồ vectơ.

*Vì chỉ A và A_2 không đổi nên để A_1 cực đại thì $\alpha = \pi$

$\Rightarrow \varphi_2 = \pi \Rightarrow$ **Chọn C.**



Câu 20. Cho một con lắc đơn A dao động cạnh một con lắc đồng hồ B có chu kì 2 (s), con lắc B dao động nhanh hơn con lắc A một chút. Quan sát cho kết quả cứ sau những khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau 34 giây, 2 con lắc đều đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Hãy tính chu kì dao động của con lắc A.

- A. 2,8 (s). B. 2,125 (s). C. 2,7 (s). D. 1,889 (s).

Hướng dẫn

*Từ: $\frac{\Delta t}{T_B} - \frac{\Delta t}{T_A} = 1 \Rightarrow \frac{34}{2} - \frac{34}{T_A} = 1 \Rightarrow T_A = 2,125 (s) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 21. Một vật dao động điều hòa có chu kì 1 s. Tại một thời điểm $t = t_1$ vật có li độ $x_1 = -6$ cm, sau đó 2,75 s vật có vận tốc là

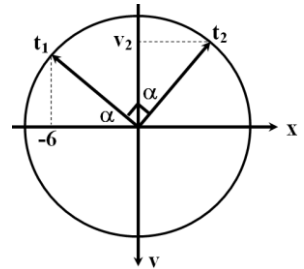
- A. $12\pi\sqrt{3}$ cm/s. B. $-6\pi\sqrt{3}$ cm/s. C. -12π cm/s. D. 12π cm/s.

Hướng dẫn:

*Từ: $\Delta\varphi = \omega(t_2 - t_1) = 2\pi \cdot 2,75 = 2.2\pi + \pi + \frac{\pi}{2} = \left(2 \times 5 + 1\right) \frac{\pi}{2}$

Cách 1: Theo BHD7: $\frac{v_2}{x_1} = (-1)^{n+1} \omega$

$\Rightarrow \frac{v_2}{-6} = (-1)^{5+1} \cdot 2\pi \Rightarrow v_2 = -12\pi (cm/s) \Rightarrow$ **Chọn C.**



Cách 2: Dùng vòng tròn lượng giác đa trục:

$$\begin{cases} -6 = x_1 = -A \cos \alpha \\ v_2 = -\omega A \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow v_2 = 2\pi(-6) = -12\pi (cm/s)$$

\Rightarrow **Chọn C.**

Câu 22. Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100$ N/m, một đầu cố định, một đầu gắn vật nặng khối lượng $m = 0,5$ kg. Ban đầu kéo vật theo phương thẳng đứng khối vị trí cân bằng 5 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Trong quá trình dao động vật luôn chịu tác dụng của lực cản có độ lớn bằng $1/100$ trọng lực tác dụng lên vật. Coi biên độ của vật giảm đều trong từng chu kì, lấy $g = 10$ m/s². Số lần vật qua vị trí cân bằng kể từ khi thả vật đến khi nó dừng hẳn là bao nhiêu?

- A. 25. B. 50. C. 30. D. 20.

Hướng dẫn

*Độ giảm biên độ sau mỗi chu kì: $\Delta A \approx \frac{4F_{ms}}{k} = \frac{4.0,01.0,5.10}{100} = 0,002(m) = 0,2(cm)$

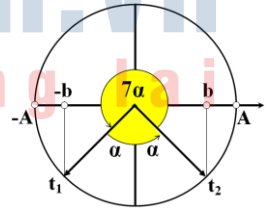
*Tổng số dao động thực hiện được: $N = \frac{A}{\Delta A} = \frac{5cm}{0,2cm} = 25$

*Tổng số lần đi qua vị trí cân bằng: $25.2 = 50$ lần. \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 23. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, đi theo chiều dương từ vị trí M có li độ $x = -b$ đến N (vẫn chưa đổi chiều chuyển động) có li độ $x = +b$ ($b > 0$) trong 0,2 s. Vật đi tiếp 0,7 s nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Nếu $A - b = 6$ cm thì A gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 15,1 cm.
- B. 14,3 cm.
- C. 16,5 cm.
- D. 9,4 cm.

Hướng dẫn



*Từ: $\alpha + \alpha + 7\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$

$\Rightarrow b = A \sin 40^\circ \xrightarrow{b=A-6} A = 16,8 \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 24. Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Khi vật nhỏ ở vị trí cân bằng, lò xo dãn 4 cm. Kéo vật nhỏ thẳng đứng xuống dưới đến cách vị trí cân bằng $4\sqrt{2}$ cm rồi thả nhẹ (không vận tốc ban đầu) để con lắc dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$. Trong một chu kì, thời gian lò xo không dãn là

- A. 0,13 s.
- B. 0,10 s.
- C. 0,05 s.
- D. 0,20 s.

Hướng dẫn

*Trong một chu kì, thời gian lò xo không dãn (bị nén) là:

$t_{nen} = 2 \frac{1}{\omega} \arccos \frac{\Delta l_0}{A} \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 5\pi} t_{nen} = 0,1(s) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 25. Một sợi dây AB dài 1 m có đầu A cố định, đầu B gắn với một cần rung với tần số f có thể thay đổi được. B được coi là một nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng. Khi tần số f tăng thêm 30 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 5 nút. Tính tốc độ truyền sóng trên sợi dây.

- A. 12 m/s.
- B. 10 m/s.
- C. 15 m/s.
- D. 30 m/s.

Hướng dẫn

*Từ: $l = k \frac{\lambda}{2} = (k + 5) \frac{\lambda'}{2} = k \frac{v}{2f} = (k + 5) \frac{v}{2(f + 30)}$

$\Rightarrow \frac{2l}{v} = \frac{k}{f} = \frac{k + 5}{f + 30} = \frac{5}{30} \xrightarrow{l=1} v = 12(m/s) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 26. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là 119 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó là $2,20 \pm 0,01$ (s), Lấy $\pi^2 = 9,87$ và bỏ qua sai số của số π . Gia tốc trọng trường đo học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

- A. $g = 9,7 \pm 0,1$ (m/s²).
- B. $g = 9,8 \pm 0,1$ (m/s²).
- C. $g = 9,7 \pm 0,2$ (m/s²).
- D. $g = 9,8 \pm 0,2$ (m/s²).

Hướng dẫn

$$* \text{Từ: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \begin{cases} \bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{l}}{\bar{T}^2} = \frac{4,9,87,1,19}{2,2^2} = 9,7 \\ \frac{\Delta g}{\bar{g}} = \frac{\Delta l}{\bar{l}} + 2 \frac{\Delta T}{\bar{T}} = \frac{1}{119} + \frac{2,0,01}{2,2} \Rightarrow \Delta g = 0,2 \end{cases}$$

$\Rightarrow g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,7 \pm 0,2 (m/s^2) \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 27. Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tần số góc 2π rad/s. Biết khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí $x_1 = 1,7$ cm theo chiều dương đến $x_2 = 2,2$ cm theo chiều âm là $1/6$ s. Biên độ dao động là

A. 2,43 cm.

B. 2,12 cm.

C. 2,21 cm.

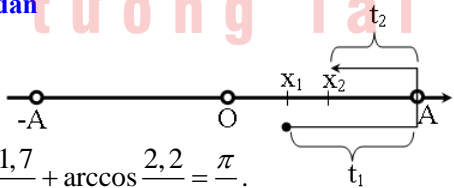
D. 2,31 cm.

Hướng dẫn

*Theo bài ra: $t_1 + t_2 = 1/6$ s, thay

$$t_1 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{x_1}{A}; t_2 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{x_2}{A} \text{ ta được:}$$

$$\frac{1}{2\pi} \arccos \frac{1,7}{A} + \frac{1}{2\pi} \arccos \frac{2,2}{A} = \frac{1}{6} \Rightarrow \arccos \frac{1,7}{A} + \arccos \frac{2,2}{A} = \frac{\pi}{3}$$



Dùng máy tính giải phương trình này, tính ra: $A = 2,31$ cm. \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 28. Một vật nhỏ đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox, với chu kỳ T, biên độ A, với O là vị trí cân bằng. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li $x = x_0$ (với $0 < x_0 < A$) thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất t_0 người ta thấy rằng, vật lại cách vị trí cân bằng một khoảng đúng bằng x_0 . Giá trị của $x_0 t_0$ **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. $0,18AT$.

B. $0,21AT$.

C. $0,15AT$.

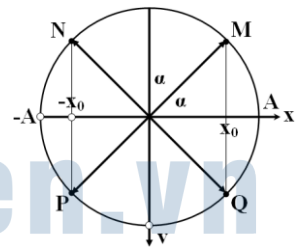
D. $0,12AT$.

Hướng dẫn

*Hai đường thẳng vuông góc với trục Ox tại $x = -x_0$ và $x = x_0$ cắt đường tròn tại 4 điểm: M, N, P và Q. Bốn điểm đó chia đường tròn thành 4 phần bằng nhau.

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} t_0 = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{4} \\ x_0 = A \cos \alpha = \frac{A}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_0 t_0 = \frac{1}{4\sqrt{2}} AT = 0,18AT \Rightarrow$$
 Chọn A.



Câu 29. Một vật dao động điều hòa từ điểm M trên quỹ đạo đi 8 (cm) thì đến biên. Trong $1/5$ chu kỳ tiếp theo đi được 8 cm. Vật đi thêm 0,5 (s) thì đủ một chu kỳ. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 57,2 cm/s.

B. 56,2 cm/s.

C. 48,1 cm/s.

D. 49,3 cm/s.

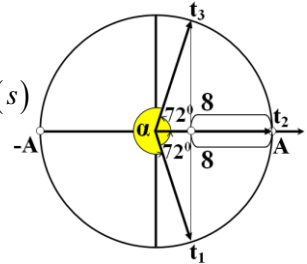
Hướng dẫn

*Góc quét trong T/5: $\Delta\varphi = 360^\circ / 5 = 72^\circ < 90^\circ$

$\Rightarrow \alpha = 360^\circ - 2.72^\circ = 216^\circ = \frac{3}{5}.360^\circ \sim \frac{3T}{5} = 0,5 \Rightarrow T = \frac{5}{6}(s)$

*Tìr: $8 = A - A\cos 72^\circ \Rightarrow A = 11,5777(cm)$

$\Rightarrow v_{tb} = \frac{4A}{T} = 55,57(cm/s) \Rightarrow$ **Chọn B.**



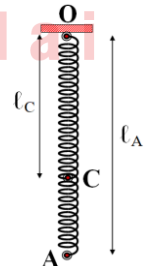
Câu 30. Treo lò xo OA (có độ cứng 20 N/m) thẳng đứng, O cố định. Móc quả nặng m = 1 kg vào điểm C của lò xo. Cho quả nặng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo thì chu kì dao động là 0,628 s. Nếu điểm C cách điểm A một khoảng bằng 30 cm thì điểm A các O một khoảng **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.** 50 cm. **B.** 37.cm. **C.** 45 cm. **D.** 42 cm.

Hướng dẫn

*Tìr: $T_C = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_C}} \Rightarrow 0,628 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{k_C}} \Rightarrow k_C = 100$

*Mà: $k_C l_C = k_A l_A \Rightarrow 100(l_A - 0,3) = 20l_A \Rightarrow l_A = 0,375(m) \Rightarrow$ **Chọn B.**



Câu 31. Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số 0,5 Hz, dọc theo trục Ox, với O là vị trí cân bằng chung. Khi hai chất điểm gặp nhau thì vận tốc của chất điểm 1 là -5π cm/s. Khi hai chất điểm cách nhau xa nhất thì vận tốc của chất điểm thứ hai là -4π cm/s. Biên độ của chất điểm thứ nhất **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.** 5 cm. **B.** 3 cm. **C.** 9 cm. **D.** 6 cm.

Hướng dẫn

*Vì hai thời điểm vuông pha nên: $|x_{1(t1)}| = |x_{2(t1)}| = \frac{|v_{2(t2)}|}{\omega} = \frac{4\pi}{\pi} = 4(cm)$

*Tình: $A_1 = \sqrt{\left(x_{1(t1)}\right)^2 + \left(\frac{v_{1(t1)}}{\omega}\right)^2} = \sqrt{4^2 + \left(\frac{-5\pi}{\pi}\right)^2} = 6,4(cm) \Rightarrow$ **Chọn D.**

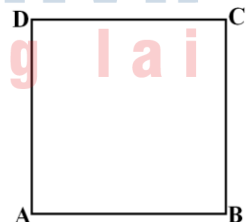
Câu 32. Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn đồng bộ dao động theo phương thẳng đứng; ABCD là một hình vuông nằm ngang. Nếu trên AB có 19 cực đại thì số cực đại tối đa trên CD là

- A.** 7. **B.** 5. **C.** 3. **D.** 9.

Hướng dẫn

*Vì trên AB có 19 cực đại nên $9\lambda < AB < 10\lambda$

*Xét tại C: $\frac{CA - CB}{\lambda} = \frac{(\sqrt{2} - 1)AB}{\lambda} \xrightarrow{9\lambda < AB < 10\lambda}$



$$3,7 < \frac{CA - CB}{\lambda} < 4,1\lambda \Rightarrow \text{Tại C bậc cực đại tối đa là bậc 4} \Rightarrow \text{Trên CD có tối đa } 4.2 +$$

$1 = 9 \Rightarrow$ **Chọn D.**

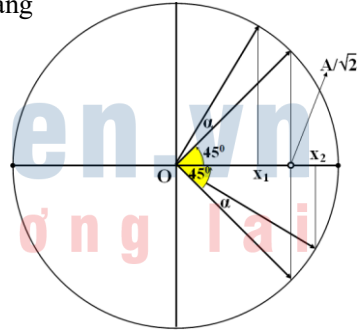
Câu 33. Vật dao động điều hoà với chu kì 1 (s). Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Tại một thời điểm vật có động năng bằng thế năng thì sau thời điểm đó 0,04 (s) tỉ số động năng và thế năng của vật là b. Giá trị của b bằng

- A. 3 hoặc 1/3. B. 0,52 hoặc 2,96.
C. 0,35 hoặc 2,86. D. 3,2 hoặc 0,42.

Hướng dẫn

*Từ: $W_t = W_d \Rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow$ Góc 45° .

*Góc quét thêm: $\alpha = \omega \Delta t = \frac{360^\circ}{1} \cdot 0,04 = 14,4^\circ$



*Từ: $b = \frac{W_d}{W_t} = \frac{\frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2}}{\frac{kx^2}{2}} = \left(\frac{A}{x}\right)^2 - 1$

$$\left[\begin{aligned} &= \frac{1}{\cos^2(45^\circ + 14,4^\circ)} - 1 = 2,86 \\ &= \frac{1}{\cos^2(45^\circ - 14,4^\circ)} - 1 = 0,35 \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 34. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,3$ (kg) gắn với lò xo và vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) được đặt trên m. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc hệ hai vật ($m + \Delta m$) ở trên vị trí cân bằng 2 (cm) thì vật Δm được cất đi (sao cho không làm thay đổi vận tốc tức thời) và sau đó chỉ mình m dao động điều hoà với biên độ A'. Tính A'.

- A. 5 cm. B. 4,1 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm. D. 3,2 cm.

Hướng dẫn

*Vị trí cân bằng mới cao hơn vị trí cân bằng cũ là: $x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = 0,01(m) = 1(cm)$.

*Biên độ dao động trước và sau khi cất vật:

$$\left\{ \begin{aligned} A &= \sqrt{x_1^2 + v_1^2} \frac{1}{\omega^2} = \sqrt{x_1^2 + v_1^2} \frac{m + \Delta m}{k} \\ A' &= \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + v_1^2} \frac{1}{\omega^2} = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + v_1^2} \frac{m}{k} \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 35. Một vật dao động theo phương trình $x = 20\cos(5\pi/3 - \pi/6)$ cm. Kể từ lúc $t = 0$ đến lúc vật đi qua vị trí $x = -10$ cm lần thứ 2027 theo chiều âm thì lực hồi phục sinh công dương trong thời gian

- A. 1209,9 s. B. 1208,7 s. C. 1215,5 s. D. 1215,9 s.

Hướng dẫn:

*Lực hồi phục luôn luôn hướng về VTCB, lực hồi phục sinh công dương khi vật chuyển động về VTCB và sinh công âm khi chuyển động ra VT biên.

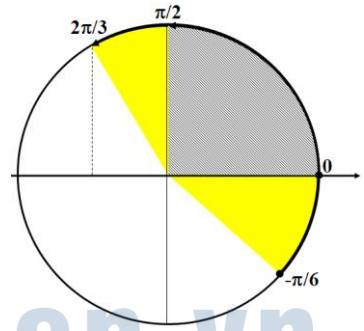
*Trong một chu kì, một nửa thời gian (T/2) lực hồi phục sinh công âm một nửa thời gian (T/2) sinh công dương.

*Dựa vào VTLG ta xác định được:

+Lần 1, vật qua li độ $x = -10$ cm theo chiều âm ứng với góc quét từ $-\pi/6$ đến $2\pi/3$. Trong giai đoạn này khoảng thời gian sinh công dương là T/4 (ứng với phần gạch chéo).

+Để đến thời điểm lần thứ 2027, vật qua li độ $x = -10$ cm theo chiều âm thì cần quét thêm 2026 vòng và thời gian sinh công dương có thêm là $2026.T/2 = 1013T$.

*Tổng thời gian: $T/4 + 1013T = 1215,9$ s \Rightarrow **Chọn D.**



Câu 36. Một vật thực hiện đồng thời ba dao động cùng phương: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/2)$ (cm), $x_2 = A_2 \cos \omega t$ (cm), $x_3 = A_3 \cos(\omega t - \pi/2)$ (cm). Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ lần lượt là: $-10\sqrt{3}$ cm; 15cm; $30\sqrt{3}$ cm. Tại thời điểm t_2 các giá trị li độ là $x_1(t_2) = -20$ cm, $x_2(t_2) = 0$. Biên độ dao động tổng hợp là

- A.** 40 cm. **B.** 15 cm. **C.** $40\sqrt{3}$ cm. **D.** 50 cm.

Hướng dẫn

*Vì x_1 vuông pha với x_2 nên khi $x_2 = 0$ thì $x_1 = \pm A_1$. Tại thời điểm t_2 thì $x_2 = 0$ nên $x_1 = -A_1 = -20$ cm $\Rightarrow A_1 = 20$ cm.

*Cũng vì x_1 vuông pha với x_2 nên $\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1$

$$\xrightarrow{t=t_1} \left(\frac{-10\sqrt{3}}{20}\right)^2 + \left(\frac{15}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_2 = 30(\text{cm})$$

*Vì x_3 ngược pha với x_1 và tại thời điểm t_1 có $x_1 = -10\sqrt{3}$ cm $= -0,5A_1\sqrt{3}$ thì tại thời điểm đó $x_3 = +0,5A_3\sqrt{3}$ hay $0,5A_3\sqrt{3} = 30\sqrt{3}$ cm $\Rightarrow A_3 = 60$ cm.

*Tổng hợp dao động bằng phương pháp số phức:

$$x = A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2 + A_3 \angle \varphi_3 = 20 \angle \frac{\pi}{2} + 30 + 60 \angle \frac{-\pi}{2} = 50 \angle -0,93$$

$$x = 50 \cos(\omega t - 0,93)(\text{cm}) \Rightarrow A = 50(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 37. Xét ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số với phương trình li độ lần lượt là $x_1 = A_1 \cos \omega t$, $x_2 = -A_2 \cos \omega t$ và $x_3 = A_3 \cos(\omega t + \varphi_3)$. Gọi $x_{13} = x_1 + x_3$, $x_{23} = x_2 + x_3$ và $x_{123} = x_1 + x_2 + x_3$. Với cùng một chất điểm nếu dao động điều hòa lần lượt theo các phương trình x_1 , x_2 , x_{13} , x_{23} và x_{123} thì cơ năng dao động lần lượt là $4W_1$, W_1 , $3W_2$, W_2 và W . Nếu x_{23} và x_1 lệch pha nhau $\pi/2$ thì tỉ số W/W_2 gần giá trị nào nhất sau đây?

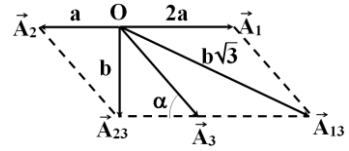
- A.** 1,8. **B.** 2,7. **C.** 1,7. **D.** 1,9.

Hướng dẫn

*Từ: $3b^2 = b^2 + 9a^2 \Rightarrow a = \frac{\sqrt{2}}{3}b$

$\Rightarrow A_3 = \sqrt{b^2 + a^2} = \frac{\sqrt{11}}{3}b \Rightarrow \cos \alpha = \frac{a}{A_3} = \frac{\sqrt{22}}{11}$

$\Rightarrow A_{123}^2 = A_3^2 + A_{12}^2 + 2A_3A_{12} \cos \alpha = \frac{17}{9}b^2 \Rightarrow \frac{W}{W_2} = \frac{17}{9} \Rightarrow \text{Chọn D.}$



Câu 38. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 15$ cm. M là một điểm nằm trên trục chính của thấu kính, P là một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng trùng với M. Gọi P' là ảnh của P qua thấu kính. Khi P dao động theo phương vuông góc với trục chính với biên độ 5 cm thì ảnh ảo dao động với biên độ 10 cm. Nếu P dao động dọc theo trục chính với tần số 5 Hz với biên độ 5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian 0,2 s bằng

- A. 1,25 m/s. B. 7,2 m/s. C. 7,5 m/s. D. 2,25 m/s.

Hướng dẫn

*Độ phóng đại ảnh: $k = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{-15}{d-15} \Rightarrow d = 7,5(\text{cm})$

*Khi $d_1 = 7,5 + 5 = 12,5(\text{cm}) \Rightarrow d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = -75(\text{cm})$

*Khi $d_2 = 7,5 - 5 = 2,5(\text{cm}) \Rightarrow d_2' = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = -3(\text{cm})$

\Rightarrow Trong nửa chu kì ảnh đi được: $75 - 3 = 72$ cm.

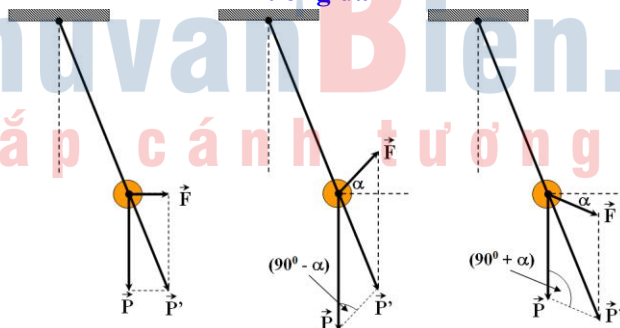
\Rightarrow Trong 1 chu kì ($T = 1/f = 0,2$ s) ảnh đi được: $2.72 = 144$ cm = 1,44 m.

*Tốc độ trung bình trong 1 chu kì: $v_b = \frac{1,44}{0,2} = 7,2(\text{m/s}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Câu 39. Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn F có hướng ngang. Nếu quay phương ngoại lực một góc 30° thì chu kì dao động bằng 2,0649 s hoặc 1,9435 s. Tính T.

- A. 2,0458 s. B. 1,6995 s. C. 1,9996 s. D. 1,9987 s.

Hướng dẫn



*Từ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2}}}$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2 - 2g \frac{F}{m} \cos 60^\circ}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2 - g \frac{F}{m}}}}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2 - 2g \frac{F}{m} \cos 120^\circ}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{F}{m}\right)^2 + g \frac{F}{m}}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T_1^4} + \frac{1}{T_2^4} = \frac{2}{T^4} \Rightarrow T \approx 1,9996(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 40. Hai con lắc đơn (với tần số góc dao động điều hòa lần lượt là $10\pi/9$ rad/s và $10\pi/8$ rad/s) được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, tại thời điểm $t = 0$, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Không tính thời điểm $t = 0$, thời điểm lần thứ 2024 hai dây treo song song nhau gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 1611,5 s. B. 14486,4 s. C. 1619,2 s. D. 1621,2 s.

Hướng dẫn

*Phương trình dao động của các chất điểm:
$$\begin{cases} \alpha_1 = \alpha_{\max} \sin \frac{10\pi}{9} t \\ \alpha_2 = \alpha_{\max} \sin \frac{10\pi}{8} t \end{cases}$$

*Nhận xét: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1,8}{1,6} = \frac{9}{8} \Rightarrow T_{\equiv} = 9T_2 = 8T_1 = 14,4(s)$ nên ta chỉ cần xét trong khoảng

thời gian $0 < t \leq T_{\equiv} = 14,4$ s. Các thời điểm gặp nhau là nghiệm $\alpha_2 = \alpha_1$ hay:

$$\cos\left(\frac{10\pi t}{8} - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\frac{10\pi t}{9} - \frac{\pi}{2}\right)$$

*Phương trình này có hai họ nghiệm ($k, \ell \in \mathbb{Z}$):
$$\begin{cases} \left(\frac{10\pi t}{8} - \frac{\pi}{2}\right) = -\left(\frac{10\pi t}{9} - \frac{\pi}{2}\right) + k.2\pi \\ \left(\frac{10\pi t}{8} - \frac{\pi}{2}\right) = +\left(\frac{10\pi t}{9} - \frac{\pi}{2}\right) + \ell.2\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{36}{85} + k \cdot \frac{72}{85} \\ t = l \cdot 14,4 \end{cases} \xrightarrow{0 < t \leq 14,4(s)} \begin{cases} t = \frac{36}{85}(s); \underbrace{\frac{108}{85}(s)}_{k=1 \sim \text{Lần 2}}; \dots \underbrace{\frac{540}{85}(s)}_{k=7 \sim \text{Lần 8}}; \dots \underbrace{\frac{1188}{85}(s)}_{k=16 \sim \text{Lần 17}} \\ t = \underbrace{14,4(s)}_{l=1 \sim \text{Lần 18}} \end{cases}$$

⇒ Chu kì trùng lần đầu T_{\equiv} có 18 lần gặp nhau.

* Xét: $\frac{2024}{18} = 112$ dư 8 $\Rightarrow t_{2024} = 112T_{\equiv} + t_8 = 112 \cdot 14,4 + \frac{540}{85} = \frac{137628}{17} = 1619,15(s)$

⇒ Chọn C.


ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai