

A. $\frac{T}{3}$.

B. $\frac{2T}{3}$.

C. $\frac{T}{6}$.

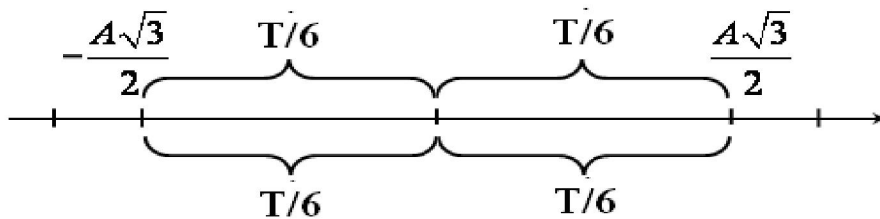
D. $\frac{T}{2}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

Trong công thức $x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2$, ta thay $v_1 = \frac{\omega A}{2}$ suy ra $x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Vùng tốc độ lớn hơn v_1 nằm trong đoạn $[-x_1; x_1]$. Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ lớn hơn v_1 là $4t_1$.

$$4t_1 = 4 \cdot \frac{T}{6} = \frac{2T}{3}$$



Chú ý: Trong các đề thi trắc nghiệm thường là sự chồng chập của nhiều bài toán dễ nên để đi đến bài toán chính ta phải giải quyết bài toán phụ.

Ví dụ 4: (ĐH-2012) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Gọi v_{tb} là tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì, v là tốc độ tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $v \geq 0,25\pi v_{tb}$ là:

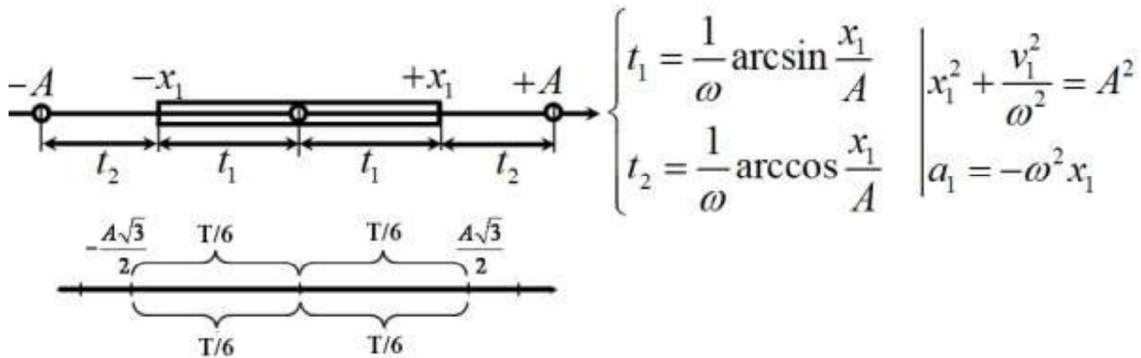
A. $\frac{T}{3}$.

B. $\frac{2T}{3}$.

C. $\frac{T}{6}$.

D. $\frac{T}{2}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B



$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = 0,25\pi v_{tb} = 0,25\pi \frac{4A}{T} = 0,25\pi \cdot 4A \cdot \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} \\ \text{Vùng toả nở } v_1 \text{ nằm trong } [-x_1, +x_1] \Rightarrow \Delta t = 4t_1 = \frac{2T}{3} \end{array} \right.$$

Chú ý: Đối với bài toán ngược ta làm theo các bước sau:

Bước 1: Dựa vào vùng tốc độ lớn hơn hoặc bé hơn v_1 ta biểu diễn t_1 hoặc t_2 theo ω .

Bước 2: Thay vào phương trình $x_1 = A \sin \omega t_1 = A \cos \omega t_2$.

Bước 3: Thay vào phương trình $x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2$

Câu 19: Một vật nhỏ dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 8 cm . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ có độ lớn vận tốc không vượt quá 16 cm/s là $\frac{T}{3}$. Tần số góc dao động của vật là

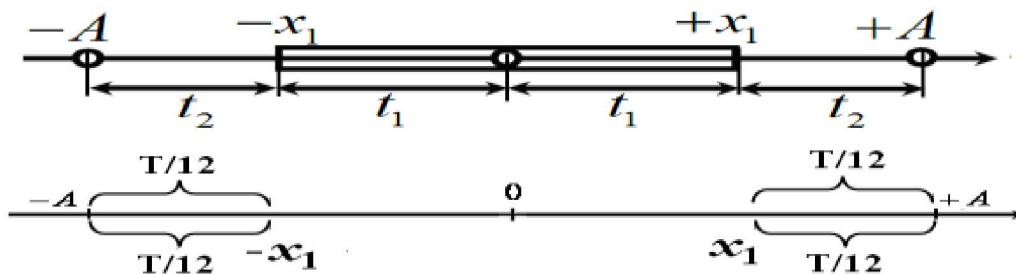
- A.** 4 rad/s. **B.** 3 rad/s. **C.** 2 rad/s. **D.** 5 rad/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

Để tốc độ không vượt quá $|v_1| = 16 \text{ cm}$ thì vật phải ở ngoài đoạn $[-x_1; x_1]$

$$4t_2 = \frac{T}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{T}{12} \Rightarrow x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

Thay số vào phương trình $x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow 48 + \frac{256}{\omega^2} = 64 \Rightarrow \omega = 4 \text{ (rad/s)}$



Kinh nghiệm: Nếu ẩn số ω nằm cả trong hàm sin hoặc hàm cos và cả nằm độc lập phía ngoài thì nên dùng chức năng giải phương trình *SOLVE* của máy tính cầm tay.

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để tốc độ dao động không nhỏ hơn π (m/s) là $\frac{1}{15}$ (s). Tần số góc dao động của vật có thể là :

- A. 6,48 rad/s. B. 43,91 rad/s. C. 6,36 rad/s. D. 39,95 rad/s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

Vùng tốc độ lớn hơn v_1 nằm trong đoạn $[-x_1; x_1]$. Khoảng thời gian trong một chu kì, tốc độ lớn hơn v_1 là $4t_1$, tức là $4t_1 = \frac{1}{15} s \Rightarrow t_1 = \frac{1}{60} (s)$

Tính được : $x_1 = A \sin \omega t_1 = 10 \sin \frac{\omega}{60} (cm)$

Thay số vào phương trình $x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2$ ta được $10^2 \sin^2 \frac{\omega}{60} + \frac{(100\pi)^2}{\omega^2} = 10^2$

$$\Rightarrow (\sin(\omega \div 60))^2 + (10\pi \div \omega)^2 = 1 \Rightarrow \omega \approx 39,95 (rad / s).$$

Khi dùng máy tính Casio fx-570ES để giải phương trình

$(\sin(x \div 60))^2 + (10\pi \div x)^2 = 1$ thì phải nhớ đơn vị là rad, để có kí tự x, ta bấm $\boxed{ALPHA} \boxed{)} \boxed{)$, để có dấu “=” thì bấm $\boxed{ALPHA} \boxed{CALC}$

và cuối cùng bấm $\boxed{shift} \boxed{CALC} \boxed{=}$. Đợi một lúc thì trên màn hình hiện ra kết quả là 39,947747. Vì máy tính chỉ đưa ra một trong số các nghiệm của phương trình đó! Ví dụ còn có nghiệm 275,89 chẳng hạn. Vậy khi gặp bài toán trắc nghiệm cách nhanh nhất là thay bốn phương án vào phương trình:

$$\Rightarrow (\sin(\omega \div 60))^2 + (10\pi \div \omega)^2 = 1!!!$$

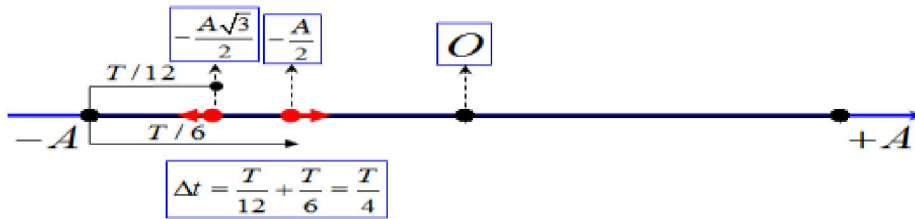
Ví dụ 7: (CĐ - 2012) Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 250 g và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ $-40 cm/s$ đến $40\sqrt{3} cm/s$ là

- A. $\frac{\pi}{40}$ (s). B. $\frac{\pi}{120}$ (s). C. $\frac{\pi}{20}$ (s). D. $\frac{\pi}{60}$ (s).

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

$$v_{max} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = 80 \text{ (cm/s)} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = -\frac{v_{max}}{2} \left(\Leftrightarrow x_1 = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \right) \\ v_2 = \frac{v_{max}\sqrt{3}}{2} \left(\Leftrightarrow x_2 = \pm \frac{A}{2} \right) \end{cases}$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{40} \text{ (s)} .$$



d. Thời gian ngắn nhất liên quan đến gia tốc, lực, năng lượng

Phương pháp chung:

Dựa vào công thức liên hệ gia tốc, lực với li độ để quy về li độ.

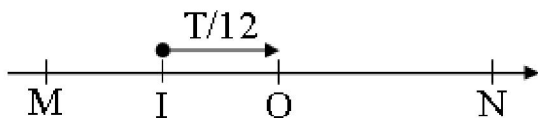
$$\begin{cases} a = -\omega^2 x \Rightarrow \begin{cases} a = a_1 \Rightarrow x_1 = ? \\ a = a_2 \Rightarrow x_2 = ? \end{cases} \\ F = -kx = -m\omega^2 x \Rightarrow \begin{cases} F = F_1 \Rightarrow x_1 = ? \\ F = F_2 \Rightarrow x_2 = ? \end{cases} \end{cases}$$

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với chu kì T, trên một đoạn thẳng, giữa hai điểm biên M và N. Chọn chiều dương từ M đến N, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng O, mốc thời gian $t = 0$ là lúc vật đi qua trung điểm I của đoạn MO theo chiều dương. Gia tốc của vật bằng không lần thứ nhất vào thời điểm

- A. $\frac{T}{8}$. B. $\frac{T}{16}$. C. $\frac{T}{6}$. D. $\frac{T}{12}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$\begin{cases} x_1 = -0,5A \\ a_2 = 0 \Rightarrow x_2 = 0 \end{cases} \xrightarrow{x_1 = -0,5A \rightarrow x_2 = 0} t = \frac{T}{12}$$



Ví dụ 2: Một con lắc lò xo dao động theo phương ngang. Lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là 12 N. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật chịu tác dụng của lực kéo lò xo $6\sqrt{3}N$ là 0,1 (s). Chu kỳ dao động của vật là

A. 0,4 (s).

B. 0,3 (s).

C. 0,6 (s).

D. 0,1 (s).

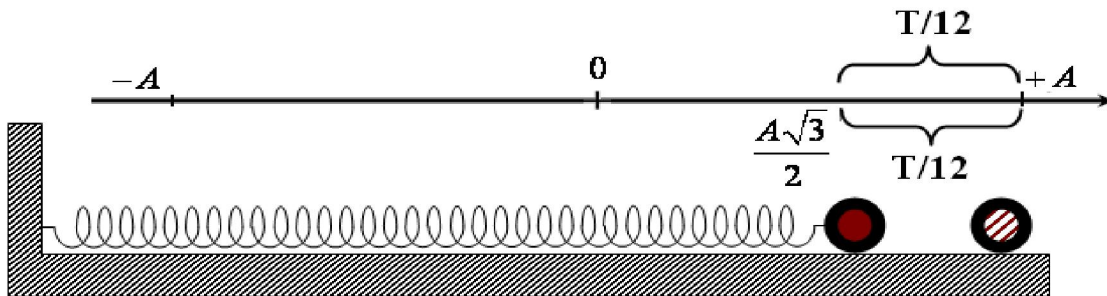
Hướng dẫn: Chọn đáp án C

$$\begin{cases} F_1 = kx_1 \\ F_{max} = kA \end{cases} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{12} = \frac{F}{F_{max}} = \frac{x_1}{A} \Rightarrow x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

Vì lực kéo nên lúc ấy lò xo bị dãn \Rightarrow Vật đi xung quanh vị trí biên từ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

đến $x = A$ rồi đến $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Thời gian đi sẽ là $\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6(s)$



Ví dụ 3: Vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi(m/s^2)$. Lúc $t=0$ vật có vận tốc $v_1 = +1,5(m/s)$ và thế năng đang giảm. Hỏi sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì vật có gia tốc bằng $-15\pi(m/s^2)$?

A. 0,05 s.

B. 0,15 s.

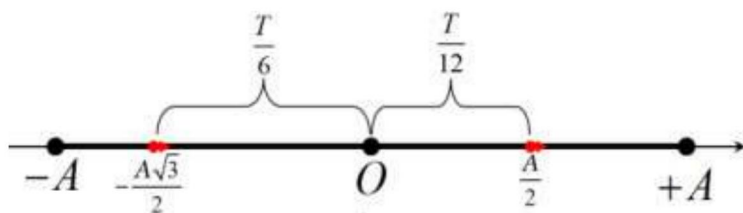
C. 0,10 s.

D. $\frac{1}{12}$ s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án A

Từ công thức $a_{max} = \omega^2 A$ và $v_{max} = \omega A$ suy ra : $\omega = \frac{a_{max}}{v_{max}} = 10\pi(rad/s)$

$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = +1,5 = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x_1 = -\frac{A\sqrt{3}}{2} \\ \text{Thế năng giảm} \\ a_2 = -15\pi = \frac{-a_{max}}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{A}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow t_{\frac{-A\sqrt{3}/2 \rightarrow A/2} = \frac{T}{6} + \frac{T}{12} = \frac{1}{4} \frac{2\pi}{\omega} = 0,05(s)$$



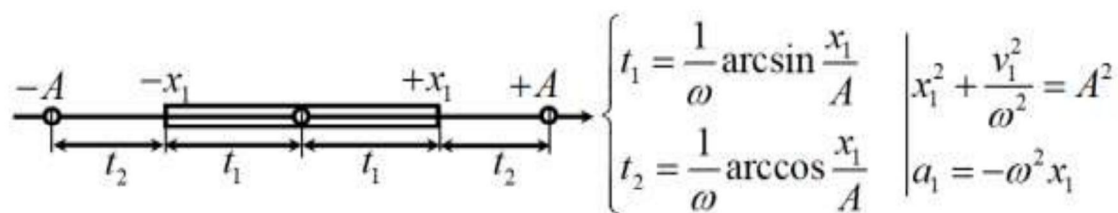
Chú ý:

1) Vùng $|a|$ **lớn** hơn $|a_1|$ nằm ngoài đoạn $[-x_1; x_1]$ và vùng $|a|$ **nhỏ** hơn $|a_1|$ nằm trong đoạn $[-x_1; x_1]$.

2) Khoảng thời gian trong một chu kì $|a|$

+ lớn hơn $|a_1|$ là $4t_2$

+ nhỏ hơn $|a_1|$ là $4t_1$



Ví dụ 4: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì $\frac{\pi}{2}$ (s), tốc độ cực đại của vật là 40 (cm/s). Tính thời gian trong một chu kì gia tốc của vật không nhỏ hơn 96 (cm/s^2)

A. 0,78 s.

B. 0,71 s.

C. 0,87 s.

D. 0,93 s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 4$ (rad/s)

Từ công thức: $v_{\max} = \omega A$ suy ra: $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 10$ (cm)

Ta có: $x_1 = \frac{|a_1|}{\omega^2} = 6$ (cm).

Vùng $|a|$ **lớn** hơn 96 (cm/s^2) nằm ngoài đoạn $[-x_1; x_1]$

Khoảng thời gian trong một chu kì $|a|$ lớn hơn 96 (cm/s^2) là $4t_2$, tức là