

Quy trình bấm máy tính nhanh

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{shift cos}(x_2 \div A) - \text{shift cos}(x_1 \div A) = \div \omega = \\ \text{shift sin}(x_2 \div A) - \text{shift sin}(x_1 \div A) = \div \omega = \end{array} \right.$$

Kinh nghiệm: Đối với dạng toán này cũng không nên dùng cách 1 vì mất nhiều thời gian!

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ $x = 8\cos\left(7t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm.

Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ 7 cm đến vị trí có li độ 2 cm là

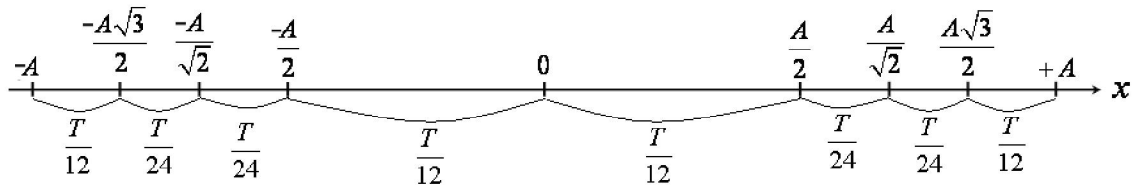
- A. $\frac{1}{24}$ (s). B. $\frac{5}{12}$ (s). C. 6,65 (s). D. 0,12 (s).

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

$$\Delta t = \left| \arccos \frac{x_2}{A} - \arccos \frac{x_1}{A} \right| \frac{1}{\omega} = \left| \arccos \frac{2}{8} - \arccos \frac{7}{8} \right| \frac{1}{7} \approx 0,12 \text{ (s)}.$$

Quy trình bấm máy: $\text{shift cos}(2 \div 8) - \text{shift cos}(7 \div 8) = \div 7 =$

Kinh nghiệm: Nếu số “đẹp” $x_1 = 0; \pm A; \pm \frac{A}{2}; \pm \frac{A}{\sqrt{2}}; \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$ thì dùng trục phân bố thời gian



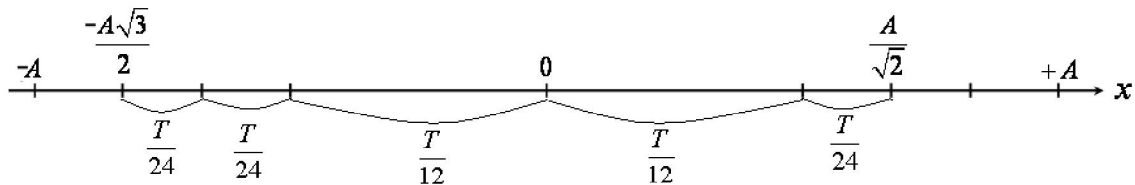
Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ $x = 8\cos\left(7\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm.

Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ $4\sqrt{2}$ cm đến vị trí có li độ $4\sqrt{3}$ cm là

- A. $\frac{1}{24}$ (s). B. $\frac{5}{12}$ (s). C. $\frac{1}{6}$ (s). D. $\frac{1}{12}$ (s).

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

Dựa vào trục phân bố thời gian, ta tính được:



$$\Delta t = \frac{T}{24} + \frac{T}{24} + \frac{T}{12} + \frac{T}{12} + \frac{T}{24} = \frac{7T}{24} = \frac{7 \cdot 2\pi}{24 \omega} = \frac{1}{12} \text{ (s)}$$

Chú ý: Nếu vật chuyển động qua lại nhiều lần thì ta cộng các khoảng thời gian lại.

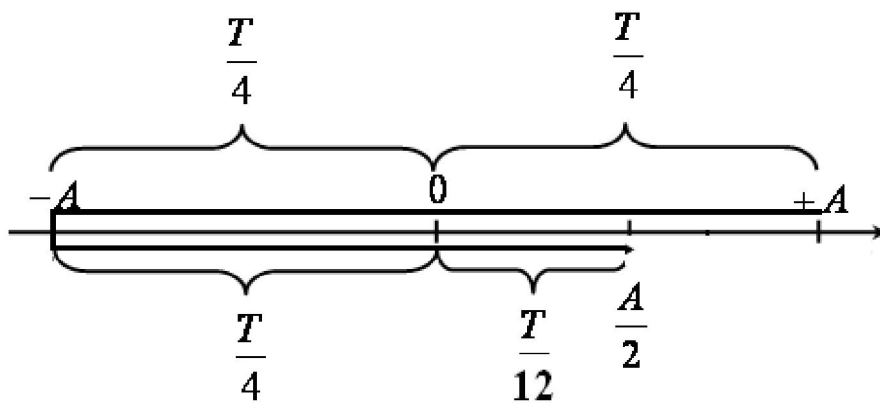
Ví dụ 3: Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A . Thời gian ngắn nhất để vật đi từ điểm có li độ cực đại về điểm có li độ bằng một nửa biên độ cực đại mà vectơ vận tốc có hướng cùng với hướng của trục tọa độ là

- A. $\frac{T}{3}$. B. $\frac{5T}{6}$. C. $\frac{2T}{3}$. D. $\frac{T}{6}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

Dựa vào trục phân bố thời gian, ta tính được:

$$\Delta t = 3 \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{6}$$



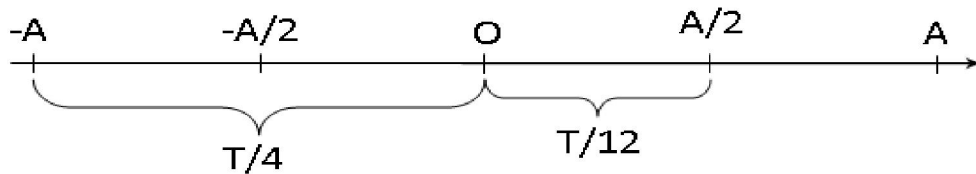
Ví dụ 4: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ A , thời gian ngắn nhất để con lắc di chuyển từ vị trí có li độ $x_1 = -A$ đến vị trí có li độ $x_2 = \frac{A}{2}$ là 1 s. Chu kì dao động của con lắc là:

- A. 6 s. B. $\frac{1}{3}$ s. C. 2 s. D. 3 s.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

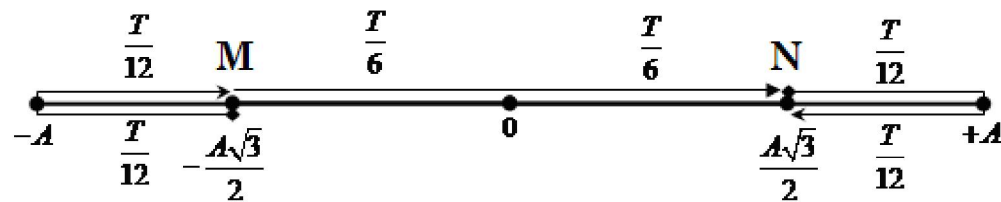
Dựa vào trục phân bố thời gian, ta tính được:

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3} = 1(s) \Rightarrow T = 3(s).$$

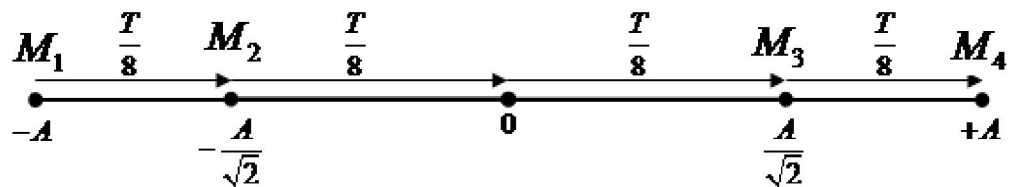


Chú ý: Li độ và vận tốc tại các điểm đặc biệt.

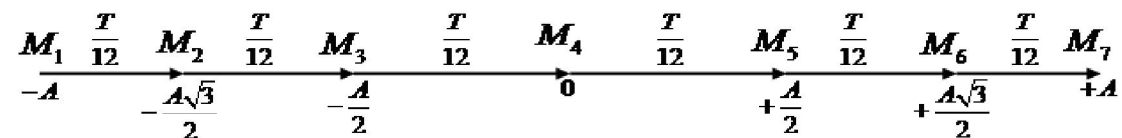
1) Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $\frac{T}{6}$ thì vật lại đi qua M hoặc O hoặc N



2) Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $\frac{T}{8}$ thì vật lần lượt đi qua M_1, M_2, O, M_3, M_4



2) Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $\frac{T}{12}$ thì vật lần lượt đi qua $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7$

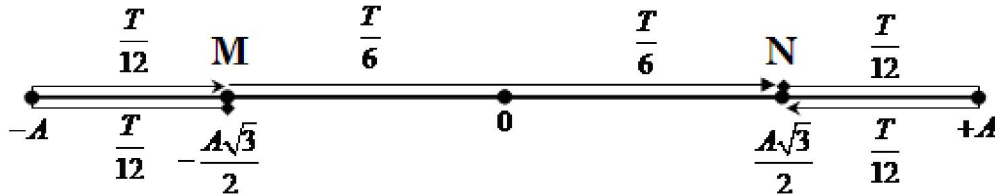


Ví dụ 5: Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng xung quanh vị trí cân bằng O. Gọi M, N là hai điểm trên đường thẳng cùng cách đều O. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ của nó lúc đi qua các điểm M, N là 20π cm/s. Biên độ A bằng

- A. 4cm. B. 6cm. C. $4\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B

Dựa vào trục phân bố thời gian.



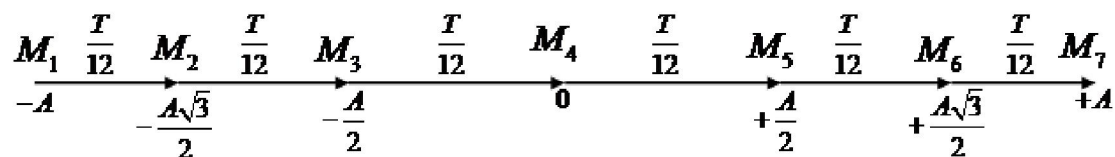
$$\begin{cases} \frac{T}{6} = 0,05 \Rightarrow T = 0,3s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{20\pi}{3} \text{ (rad/s)} \\ |x_M| = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |v_M| = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow 20\pi = \frac{20\pi}{3} A \Rightarrow A = 6 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Ví dụ 6: Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có bảy điểm theo đúng thứ tự $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ và M_7 với M_4 là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ và M_7 . Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M_3 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

- A. 4cm. B. 6cm. C. 12cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn: Chọn đáp án D

Dựa vào trục phân bố thời gian.



$$\begin{cases} \frac{T}{12} = 0,05 \Rightarrow T = 0,6s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad/s)} \\ |x_{M_3}| = \frac{A}{2} \Rightarrow |v_{M_3}| = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 20\pi = \frac{10\pi}{3} A\sqrt{3} \Rightarrow A = 4\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{cases}$$

Câu 14: Vật đang dao động điều hoà dọc theo đường thẳng. Một điểm M nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật, tại thời điểm t thì vật xa điểm M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì vật gần điểm M nhất. Độ lớn vận tốc của vật sẽ bằng nửa vận tốc cực đại vào thời điểm gần nhất là

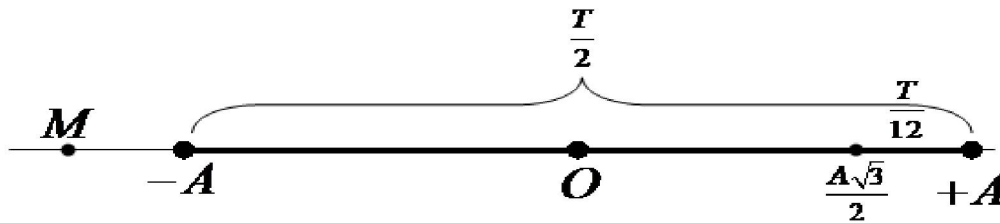
A. $t + \frac{\Delta t}{3}$.

B. $t + \frac{\Delta t}{6}$.

C. $t + \frac{\Delta t}{4}$.

D. $0,5t + 0,25\Delta t$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án B



$$\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2\Delta t$$

Khi $|v| = \frac{v_{max}}{2}$ thì từ $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{A^2\omega^2} = 1$ suy ra : $|x| = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Thời gian ngắn nhất đi từ $x = A$ đến $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ là $\frac{T}{12}$

Thời điểm gần nhất vật có tốc độ bằng nửa giá trị cực đại là $t + \frac{T}{12} = T + \frac{\Delta t}{6}$

c. Thời gian ngắn nhất liên quan đến vận tốc, động lượng

Phương pháp chung:

Dựa vào công thức liên hệ vận tốc, động lượng với li độ để quy về li độ.

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \begin{cases} v = v_1 \Rightarrow x_1 = ? \\ v = v_2 \Rightarrow x_2 = ? \end{cases}$$

$$p = mv \Rightarrow \begin{cases} p = p_1 \Rightarrow x_1 = ? \\ p = p_2 \Rightarrow x_2 = ? \end{cases}$$

Ví dụ 1: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T trên trục Ox với O là vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm có tọa độ $x=0$ đến điểm mà tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại là

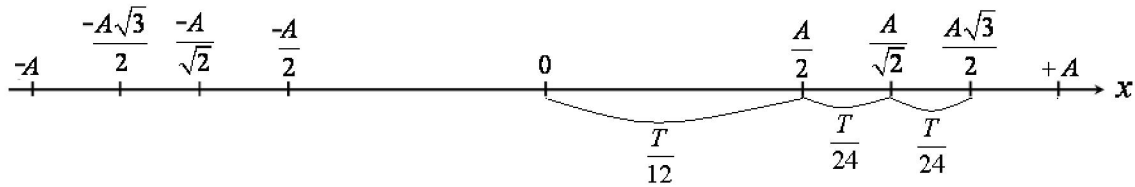
A. $\frac{T}{8}$.

B. $\frac{T}{16}$.

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

D. $\frac{T}{12}$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C



$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ v_2 = \frac{v_{max}}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} A \end{cases} \xrightarrow{x_1=0 \rightarrow x_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} A} \Delta t = \frac{T}{6}$$

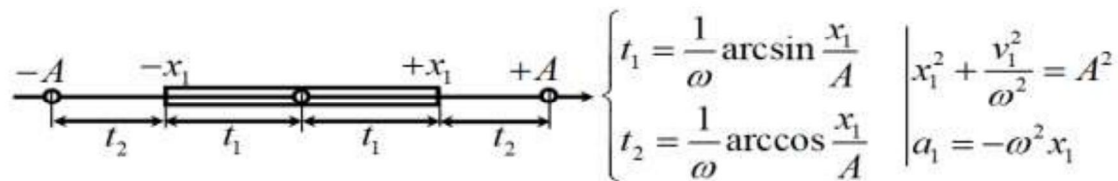
Chú ý:

1) Vùng tốc độ **lớn** hơn v_1 nằm trong đoạn $[-x_1; x_1]$ và vùng tốc độ **nhỏ** hơn v_1 nằm ngoài đoạn $[-x_1; x_1]$

2) Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ

+ lớn hơn v_1 là $4t_1$.

+ nhỏ hơn v_1 là $4t_2$.



Ví dụ 2: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn $\frac{1}{3}$ tốc độ cực đại là

- A. $\frac{T}{3}$. B. $\frac{2T}{3}$. C. $0,22T$. D. $0,78T$.

Hướng dẫn: Chọn đáp án C

Trong công thức $x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2$, ta thay $v_1 = \frac{\omega A}{3}$ suy ra $x_1 = \frac{\sqrt{8}}{3} A$

Vùng tốc độ **nhỏ** hơn v_1 nằm ngoài đoạn $[-x_1; x_1]$. Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ nhỏ hơn v_1 là $4t_2$.

$$4t_2 = 4 \frac{1}{\omega} \arccos \frac{x_1}{A} = 4 \frac{T}{2\pi} \arccos \frac{\sqrt{8}}{3} \approx 0,22T$$

Ví dụ 3: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ lớn hơn 0,5 tốc độ cực đại là