

Chủ đề 1: DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Phần III: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VỪA THỜI GIAN VỪA QUÃNG ĐƯỜNG

1. Vận tốc trung bình và tốc độ trung bình

a. Tính vận tốc trung bình và tốc độ trung bình

Phương pháp chung:

$$\text{Vận tốc trung bình: } \bar{v} = \frac{\text{Ñoãđiờ}}{\text{Thờigian}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \begin{cases} x_1 = A\cos(\omega t_1 + \varphi) \\ x_2 = A\cos(\omega t_2 + \varphi) \end{cases}$$

Tốc độ trung bình:

$$|\bar{v}| = \frac{\text{Quãng ãiờng}}{\text{Thờigian}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1} \quad (\text{Dùng VTLG hoặc PTLG để tính } \Delta S)$$

Vận tốc trung bình có thể âm, dương hoặc bằng 0 nhưng tốc độ trung bình luôn dương.

**Ví dụ 1:** Một chất điểm dao động với phương trình:  $x = 3,8\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm) (t đo bằng s). Vận tốc trung bình của chất điểm sau  $\frac{1,9\pi}{6}$  (s) tính từ khi bắt đầu dao động là

- A.  $\frac{500}{\pi}$  (m/s).      B.  $\frac{150}{\pi}$  (cm/s).      C.  $\frac{6}{\pi}$  (m/s).      D.  $\frac{6}{\pi}$  (cm/s).

**Hướng dẫn: Chọn đáp án D**

$$\begin{cases} x_{(0)} = 3,8\cos\left(20 \cdot 0 - \frac{\pi}{3}\right) = 1,9(\text{cm}) \\ x_{\left(\frac{1,9\pi}{6}\right)} = 3,8\cos\left(20 \cdot \frac{1,9\pi}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = 3,8(\text{cm}) \end{cases}$$

$$\text{Vận tốc trung bình: } \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{3,8 - 1,9}{\frac{1,9\pi}{6}} = \frac{6}{\pi} (\text{cm/s}).$$

**Ví dụ 2:** Một chất điểm dao động với phương trình:  $x = 3,8\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$  (t đo bằng s). Tốc độ trung bình của chất điểm sau  $\frac{1,9\pi}{6}$  (s) tính từ khi bắt đầu dao động là

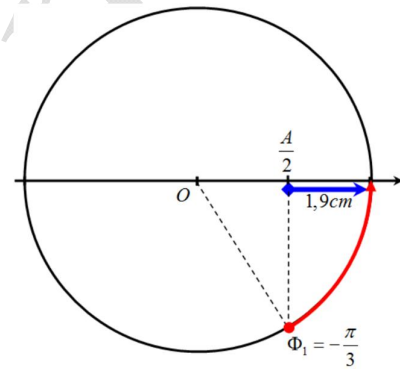
- A.  $\frac{500}{\pi}$  (m/s).      B.  $\frac{150}{\pi}$  (cm/s).      C.  $\frac{6}{\pi}$  (m/s).      D.  $\frac{6}{\pi}$  (cm/s).

**Hướng dẫn: Chọn đáp án B**

Dùng vòng tròn lượng giác để tính quãng đường đi được.

Pha dao động:  $\phi = \left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vò trí cân queu } \phi_1 = \phi_{(t_1)} = 20 \cdot 0 - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{3} \\ \text{Gòr cân queu} \\ \Delta\phi = \omega(t_2 - t_1) = 20\left(\frac{1,9\pi}{6} - 0\right) \\ = \underbrace{3,2\pi}_{3 \times 4A = 12A = 45,6} + \underbrace{\frac{\pi}{3}}_{S_{\text{ngm}} = 0,5A = 1,9} \\ S = 45,6 + 1,9 = 47,5(\text{cm}) \end{array} \right.$$



Tốc độ trung bình:

$$|\bar{v}| = \frac{S}{\Delta t} = \frac{47,5}{\frac{1,9\pi}{6}} = \frac{150}{\pi} \text{ (cm/s).}$$

**Ví dụ 3:** Một chất điểm dao động với phương trình:  $x = 14\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

Vận tốc trung bình và tốc độ trung bình trong khoảng thời gian kể từ  $t = 0$  đến khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất lần lượt là

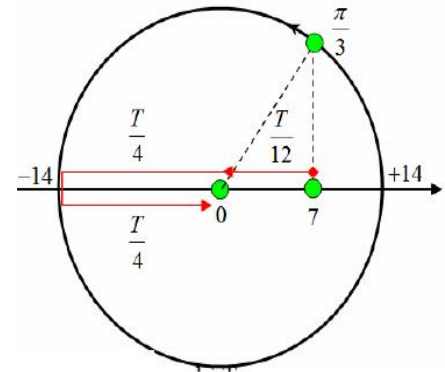
- A. -24 cm/s và 120 cm/s.      B. 24 cm/s và 120 cm/s.  
C. 120 cm/s và 24 cm/s.      D. -120 cm/s và 24 cm/s.

**Hướng dẫn: Chọn đáp án A**

Khoảng thời gian kể từ  $t = 0$  đến khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất là  $\Delta t = \frac{7T}{12} = \frac{7}{24}(s)$

Vận tốc trung bình và tốc độ trung bình lần lượt là:

$$\begin{cases} \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 7}{\frac{7}{24}} = -24 (cm/s) \\ |\bar{v}| = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1} = \frac{7 + 14 + 14}{\frac{7}{24}} = 120 (cm/s) \end{cases}$$

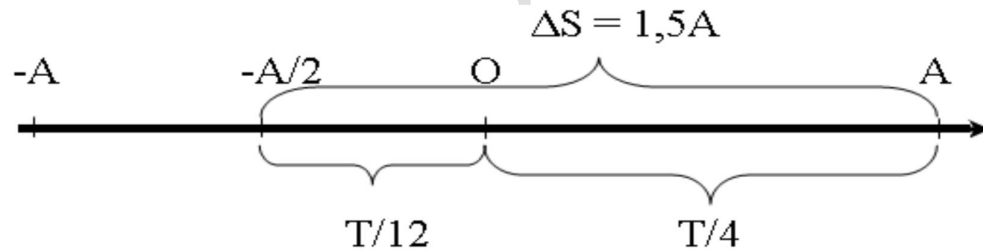


**Ví dụ 4:** (ĐH – 2010) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ  $x = A$  đến vị trí  $x = -\frac{A}{2}$ , chất điểm có tốc độ trung bình là

- A.  $\frac{6A}{T}$ .      B.  $\frac{4,5A}{T}$ .      C.  $\frac{1,5A}{T}$ .      D.  $\frac{4A}{T}$ .

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án B

$$|\bar{v}| = \frac{S}{\Delta t} = \frac{1,5A}{\frac{T}{4} + \frac{T}{12}} = \frac{9A}{2T}$$



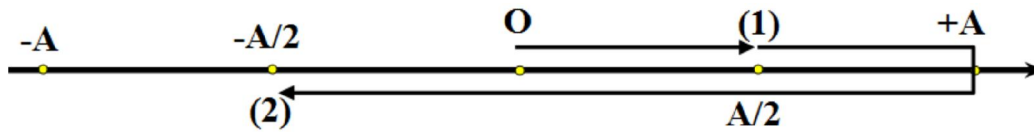
**Ví dụ 5:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ , ở thời điểm  $t = 0$  vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Các thời điểm gần nhất vật có li độ  $+\frac{A}{2}$  và  $-\frac{A}{2}$  lần lượt là  $t_1$  và  $t_2$ . Tính tỷ số vận tốc trung bình trong khoảng thời gian từ  $t = 0$  đến  $t = t_1$  và  $t = 0$  đến  $t = t_2$ .

- A. -1,4.      B. -7.      C. 7.      D. 1,4.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án B

Vận tốc trung bình:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} \left\{ \begin{array}{l} \bar{v}_1 = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{\frac{A}{2} - 0}{\frac{T}{12}} = \frac{6A}{T} \\ \bar{v}_2 = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{-\frac{A}{2} - 0}{\frac{7T}{12}} = -\frac{6A}{7T} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_2} = -7.$$



**Ví dụ 6:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ , ở thời điểm  $t=0$  vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Các thời điểm gần nhất vật có li độ  $+\frac{A}{2}$  và  $-\frac{A}{2}$  lần lượt là  $t_1$  và  $t_2$ . Tính tỷ số vận tốc trung bình trong khoảng thời gian từ  $t=0$  đến  $t=t_1$  và  $t=0$  đến  $t=t_2$ .

A. -1,4.

B. -7.

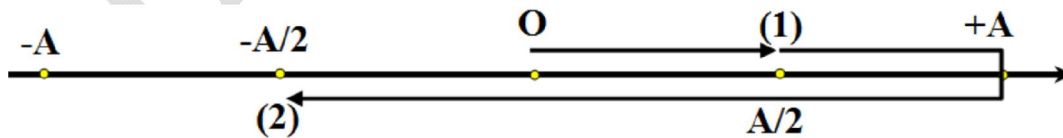
C. 7.

D. 1,4.

**Hướng dẫn:** Chọn đáp án D

Tốc độ trung bình:

$$|\bar{v}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} \left\{ \begin{array}{l} |\bar{v}_1| = \frac{\frac{A}{2}}{\frac{T}{12}} = \frac{6A}{T} \\ |\bar{v}_2| = \frac{2,5A}{\frac{7T}{12}} = \frac{30A}{7T} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{|\bar{v}_1|}{|\bar{v}_2|} = 1,4.$$



**Ví dụ 7:** (ĐH - 2011) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với biên độ 10 cm, chu kỳ 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của