

Chọn đáp án : B

Kinh nghiệm: Quy trình giải nhanh:

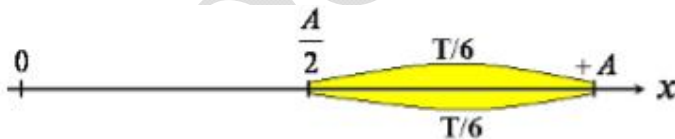
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta t'}{0,5T} = n, m \\ \Delta t = \Delta t' - n \cdot 0,5T \\ \Delta \varphi = \omega \Delta t \Rightarrow \begin{cases} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2} \\ S_{\min} = 2A - 2A \cos \frac{\Delta \varphi}{2} \end{cases} \\ \begin{cases} S'_{\max} = n \cdot 2A + S_{\max} \\ S'_{\min} = n \cdot 2A + S_{\min} \end{cases} \end{array} \right.$$

Ví dụ 2: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (cm) (với t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian $\frac{7}{6}$ (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là:

- A.** 42,5 cm. **B.** 48,66 cm. **C.** 45 cm. **D.** $30\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn:

$$\left\{ \begin{array}{l} T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5(s) \Rightarrow \frac{T}{2} = 0,25(s) \Rightarrow \frac{\Delta t'}{T/2} = \frac{7}{6} : 0,25 = 4,66667 \\ \Delta t' = \frac{7}{6}(s) = 4 \cdot 0,25 + \frac{1}{6} = 4 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = 4 \cdot \underbrace{\frac{T}{2}}_{4 \cdot 2A} + \underbrace{\frac{T}{3}}_{S_{\min}=A} \\ \Rightarrow S'_{\min} = 4 \cdot 2A + A = 45(\text{cm}) \end{array} \right.$$



Chọn đáp án : C

Ví dụ 3: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Trong 3,2 s quãng đường dài nhất mà vật đi được là 18 cm. Hỏi trong 2,3 s thì quãng đường ngắn nhất vật đi được là bao nhiêu?

- A.** 17,8 (cm). **B.** 14,2 (cm). **C.** 17,5 (cm). **D.** 10,8 (cm)

Hướng dẫn:

$$S'_{\max} = 18\text{cm} = 16\text{cm} + 2\text{cm} = \frac{2,2A}{T} + \frac{A}{\frac{T}{6}} \Rightarrow T + \frac{T}{6} = 3,2 \Rightarrow T = 2,96(\text{s})$$

$$\Delta t' = 2,3\text{s} = \frac{T}{2} + \frac{0,82}{2A=8} \Rightarrow S'_{\min} = 8 + 2,8 \approx 10,8(\text{cm}).$$

$$S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{2\pi \cdot 0,82}{T} \right) \approx 2,8$$

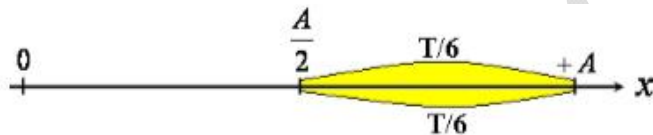
Chọn đáp án : D

Ví dụ 4: Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ 6 cm. Trong khoảng thời gian 1 (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là 18 cm. Tính tốc độ của vật ở thời điểm kết thúc quãng đường.

- A.** 42,5 cm/s. **B.** 48,66 cm/s. **C.** 27,2 cm/s. **D.** 31,4 cm/s.

Hướng dẫn:

$$S'_{\min} = 18\text{cm} = \frac{2A}{T/2} + \frac{A}{T/3} \Rightarrow \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = 1 = 1,2(\text{s}).$$



Khi kết thúc quãng đường, vật ở li độ $x = \pm \frac{A}{2}$.

$$\text{Khi } x = \pm \frac{A}{2} \Rightarrow |v| = v_{\max} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\pi}{T} A \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 27,2(\text{cm/s}).$$

Chú ý: Một số bài toán là sự chồng chập của nhiều bài toán dễ. Chúng ta nên giải quyết lần lượt các bài toán nhỏ!

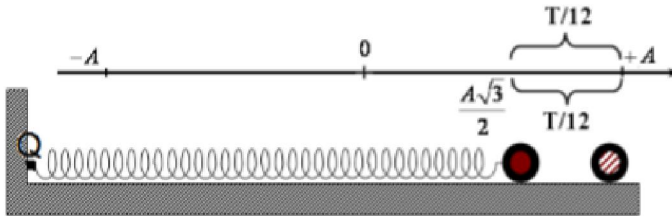
Chọn đáp án : C

Ví dụ 5: (ĐH–2012) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là 1J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi Q là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3}$ N là 0,1s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4s là

- A.** 40 cm. **B.** 60 cm. **C.** 80 cm. **D.** 115 cm.

Hướng dẫn:

$$F \begin{cases} F = k|x| \\ F_{\max} = kA \\ W = \frac{kA^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{F}{F_{\max}} = \frac{|x|}{A} \Rightarrow |x| = \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{10} = \frac{W}{F_{\max}} = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 20\text{cm} \end{cases}$$

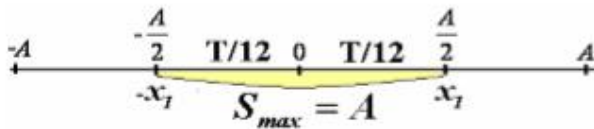


Vì lực kéo nên lò xo dãn \Rightarrow vật đi từ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ đến $x = A$ rồi đến $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$.

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

$$t = 0,4\text{s} = 0,3 + 0,1 = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} \Rightarrow S'_{\max} = 3A = 60(\text{cm}).$$

Chọn đáp án : B



Chú ý: Đối với bài toán tìm thời gian cực đại và cực tiểu để đi được quãng đường S thì cần lưu ý: Thời gian cực đại ứng với công thức quãng đường cực tiểu. Thời gian cực tiểu ứng với công thức quãng đường cực đại.

$$\begin{cases} t'_{\min} \leftrightarrow S'_{\max} = n \cdot 2A + 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \\ t'_{\max} \leftrightarrow S'_{\min} = n \cdot 2A + 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = \omega\Delta t \Rightarrow \begin{cases} t'_{\min} = n \frac{T}{2} + \Delta t \\ t'_{\max} = n \frac{T}{2} + \Delta t \end{cases}$$

$$\begin{cases} t'_{\min} \leftrightarrow S'_{\max} = \underbrace{n \cdot 2A}_{\frac{T}{2}} + \underbrace{S'_{\max}}_{\Delta t} \Rightarrow t'_{\min} = n \frac{T}{2} + \Delta t \\ t'_{\max} \leftrightarrow S'_{\min} = \underbrace{n \cdot 2A}_{\frac{T}{2}} + \underbrace{S'_{\min}}_{\Delta t} \Rightarrow t'_{\max} = n \frac{T}{2} + \Delta t \end{cases}$$

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kì T. Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường có độ dài 7A là

A. 13T/6.

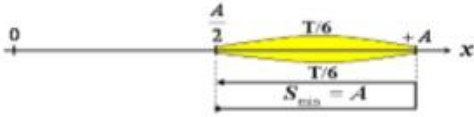
B. 13T/3.

C. 11T/6.

D. T/4.

Hướng dẫn:

$$t'_{\max} \leftrightarrow S'_{\min} = 7A = \underbrace{3 \cdot 2A}_{3 \cdot \frac{T}{2}} + \underbrace{A}_{\frac{T}{3}} \Rightarrow t'_{\max} = 3 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = \frac{11T}{6}$$



Chọn đáp án : C

Ví dụ 7: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tần số f. Thời gian dài nhất để vật đi quãng đường 2011A là

A. 3017/(6f).

B. 4021/(8f).

C. 2001/(4f).

D. 1508/(3f).

Hướng dẫn:

$$t'_{\max} \leftrightarrow S'_{\min} = 2011A = \underbrace{1005 \cdot 2A}_{1005 \cdot \frac{T}{2}} + \underbrace{A}_{\frac{T}{3}} \Rightarrow t'_{\max} = 1005 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = \frac{3017}{6f}$$

Chọn đáp án : A

2. Quãng đường đi

2.1. Quãng đường đi được từ t_1 đến t_2

Phương pháp chung

★ Nếu biểu diễn: $t_2 - t_1 = nT + \Delta t$ $\begin{cases} \frac{t_2 - t_1}{T} = n, q \\ \Delta t = (t_2 - t_1) - nT \end{cases}$

Quãng đường đi được: $S = n \cdot 4A + S_{\text{thêm}}$, với $S_{\text{thêm}}$ là quãng đường đi được từ thời điểm $t_1 + nT$ đến thời điểm t_2 .

★ Nếu biểu diễn: $t_2 - t_1 = mT + \Delta t$ $\begin{cases} \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = m, q \\ \Delta t = (t_2 - t_1) - m \frac{T}{2} \end{cases}$

Quãng đường đi được: $S = m \cdot 2A + S_{\text{thêm}}$, với $S_{\text{thêm}}$ là quãng đường đi được từ thời điểm $t_1 + m \frac{T}{2}$ đến thời điểm t_2 .

Để tìm $S_{thêm}$ thông thường dùng ba cách sau:

Cách 1: Dùng trục thời gian để xác định quãng đường dịch chuyển từ trạng thái 1 đến trạng thái 2.

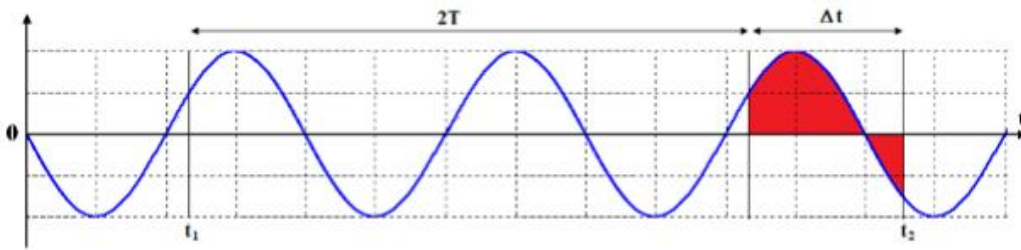
Cách 2: Dùng vòng tròn lượng giác để xác định quãng đường dịch chuyển từ trạng thái 1 đến trạng thái 2.

Cách 3: Dùng tích phân xác định.

Cơ sở phương pháp:

$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow |v| = \frac{|dx|}{dt} = \frac{ds}{dt} \Rightarrow ds = |v| dt$ (trong đó ds là quãng đường chất điểm đi được trong thời gian dt). Quãng đường chất điểm đi được từ thời điểm $t_1 + m\frac{T}{2}$ đến t_2

là $S_{thêm} = \int_{t_1 + m\frac{T}{2}}^{t_2} |v| dt$ (chính là diện tích phần tô màu):



Nếu phương trình li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì phương trình vận tốc:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) :$$

$$S_{thêm} = \int_{t_1 + m\frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt .$$

Để tính tích phân này ta có thể dùng máy tính cầm tay CASIO fx-570ES, 570ES Plus.

Các bước thực hiện với máy tính cầm tay CASIO fx-570ES, 570ES Plus

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm SHIF MOD 1	Màn hình xuất hiện Math.
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm SHIF MOD 4	Màn hình hiển thị chữ R

Thực hiện phép tính tích phân	Bấm \int_{\square}^{\square}	Màn hình hiển thị \int_{\square}^{\square}
Dùng hàm trị tuyệt đối (Abs)	Bấm $\boxed{\text{SHIF}}$ $\boxed{\text{hy}}$	Màn hình hiển thị $\int_{\square}^{\square} \square dx$
Biến t thay bằng X	Bấm $\boxed{\text{AT PH}}$ $\boxed{)}$	Màn hình hiển thị X
Nhập hàm và các cận lấy tích phân	Bấm: hàm và các cận	Hiển thị $\int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} \omega A \sin(\omega t + \varphi) dt$
Bấm dấu bằng (=)	Bấm $\boxed{=}$	

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình:

$$x = 3\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{cm} \quad (t \text{ đo bằng giây}). \text{ Quãng đường vật đi được từ thời điểm}$$

$$t_1 = \frac{13}{6} \text{ (s)} \text{ đến thời điểm } t_2 = \frac{23}{6} \text{ (s)} \text{ là:}$$

- A.** 40 cm. **B.** 57,5 cm. **C.** 40,5 cm. **D.** 56 cm.

Hướng dẫn:

Cách 1: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ (s)}$

Vì $\frac{t_2 - t_1}{T} = 3,333$ nên có thể viết $t_2 - t_1 = 3T + \Delta t$ với $\Delta t = (t_2 - t_1) - 3T = \frac{7}{6} \text{ (s)}$.

Quãng đường đi được: $S = 3.4A + S_{\text{thêm}} = 36 + S_{\text{thêm}}$. Vì $S_{\text{thêm}} < 4A = 12 \text{ cm}$
 $\Rightarrow 36 \text{ cm} < S < 48 \text{ cm}$ nên phương án cần chọn chỉ còn A hoặc C.

$$\begin{cases} x_1 = 3\cos\left(4\pi \cdot \frac{13}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = 1,5 \text{cm} & x_2 = 3\cos\left(4\pi \cdot \frac{23}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = -3 \text{cm} \\ v_1 = -4\pi \cdot 3\sin\left(4\pi \cdot \frac{13}{6} - \frac{\pi}{3}\right) < 0 & v_2 = -4\pi \cdot 3\sin\left(4\pi \cdot \frac{23}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = 0 \end{cases}$$