

Quãng đường đi được: $S = 36 + S_{\text{thêm}} = 40,5 \text{ (cm)}$

Cách 2:

Từ phương trình $x = 3\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$, pha

dao động: $\phi = \left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$.

Vị trí bắt đầu quét:

$$\Phi_1 = \Phi_{(t_1)} = 4\pi \cdot \frac{13}{6} - \frac{\pi}{3} = 4,2\pi + \frac{\pi}{3}$$

Góc cần quét:

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 4\pi\left(\frac{23}{6} - \frac{13}{6}\right) = \underbrace{3 \cdot 2\pi}_{3 \cdot 4A = 12A} + \underbrace{\frac{2\pi}{3}}_{S_{\text{thêm}} = A \cos 60^\circ + A = 1,5A}$$

$$\Rightarrow S = 12A + 1,5A = 13,5A = 40,5 \text{ (cm)}$$

Cách 3: Vì $\frac{t_2 - t_1}{0,5T} = 6,667$ nên $m = 6$.

Quãng đường đi: $S = m \cdot 2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \phi)| dt$

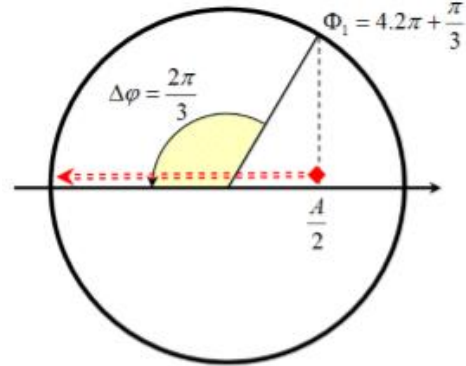
$$S = 6 \cdot 2 \cdot 3 + \int_{\frac{13}{6} + 0,5}^{\frac{23}{6}} \left| 4\pi \cdot 3 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \right| dt = \frac{81}{2} = 40,5 \text{ (cm)}$$

Dùng máy tính nhập số liệu như sau: (Để có dấu trị tuyệt đối)

$$6 \times 2 \times 3 + \int_{\frac{13}{6} + 0,5}^{\frac{23}{6}} \left| 4\pi \times 3 \sin\left(4\pi \times X - \frac{\pi}{3}\right) \right| dX$$

sau đó bấm dấu "=" sẽ được kết quả như trên.

(Bài này bấm máy tính chờ khoảng 3 giây sẽ thấy kết quả).



Chú ý: Tốc độ tính của máy nhanh hay chậm phụ thuộc cận lấy tích phân và pha ban đầu.

Quy trình giải nhanh:

$$m = \left[\begin{array}{l} \frac{t_2 - t_1}{0,5T} \\ 0,5T \end{array} \right] \left\{ \begin{array}{l} \text{Nếu } x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = m.2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \\ \text{Nếu } x = A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = m.2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \end{array} \right.$$

$$m = \left[\begin{array}{l} \frac{t_2 - t_1}{T} \\ T \end{array} \right] \left\{ \begin{array}{l} \text{Nếu } x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = n.4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \\ \text{Nếu } x = A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = n.4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \end{array} \right.$$

Chọn đáp án : C

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình:

$$x = 2 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm}$$

$t_1 = \frac{1}{12}$ (s) đến thời điểm $t_2 = 2$ (s) là:

- A.** 40 cm. **B.** 32,5 cm. **C.** 30,5 cm. **D.** 31 cm.

Hướng dẫn:

$$m = \left[\begin{array}{l} \frac{t_2 - t_1}{0,5T} \\ 0,5T \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} \frac{2 - \frac{1}{12}}{0,5 \cdot 0,5} \\ 0,5 \cdot 0,5 \end{array} \right] = [7,67] = 7 \Rightarrow S = m.2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$$

$$S = 7.2.2 + \int_{\frac{1}{12} + \frac{0,5}{2}}^2 |4\pi.2 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)| dt = 31 \text{ (cm)}$$

(Bài này bấm máy tính chờ khoảng 5 giây sẽ thấy kết quả)

Chọn đáp án : D

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hoà $x = 6 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm (t đo bằng giây).

Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = \frac{13}{6}$ (s) đến thời điểm $t_2 = \frac{37}{12}$ (s) là:

A. 44 cm.

B. 40 cm.

C. 69 cm.

D. 45 cm.

Hướng dẫn:

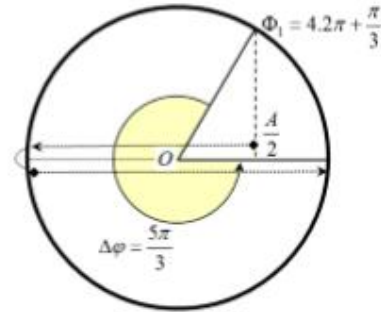
Cách 1:

Từ phương trình $x = 6\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm, pha

dao động: $\phi = \left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$.

Vị trí bắt đầu quét:

$$\Phi_1 = \Phi_{(t_1)} = 4\pi \cdot \frac{13}{6} - \frac{\pi}{3} = 4.2\pi + \frac{\pi}{3}$$



Góc cần quét:

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 4\pi\left(\frac{37}{12} - \frac{13}{6}\right) = \underbrace{1.2\pi}_{\times 4A=4A} + \underbrace{\frac{5\pi}{3}}_{S_{\text{tram}}=0.5A+3A=4.5A} \Rightarrow S = 4A + 3.5A = 7.5A = 45(\text{cm})$$

Cách 2:

$$m = \left[\frac{t_2 - t_1}{0.5T} \right] = \left[\frac{\frac{37}{12} - \frac{13}{6}}{0.5 \cdot 0.5} \right] = [3,67] = 3 \Rightarrow S = m \cdot 2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \phi)| dt$$

$$S = 3 \cdot 2 \cdot 1 + \int_{\frac{13}{6} + 3 \cdot \frac{0.5}{2}}^{\frac{37}{12}} \left| 4\pi \cdot 6 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \right| dt = 45(\text{cm})$$

Bài này bấm máy tính chờ khoảng 5 giây sẽ thấy kết quả)

Chọn đáp án : D

Ví dụ 4: Vật dao động điều hoà với tần số $f = 0,5$ Hz. Tại $t = 0$, vật có li độ $x = 4$ cm và vận tốc $v = -4\pi$ cm/s. Quãng đường vật đi được sau thời gian $t = 2,5$ s kể từ khi bắt đầu chuyển động là

A. 25,94 cm.

B. 26,34 cm.

C. 24,34 cm.

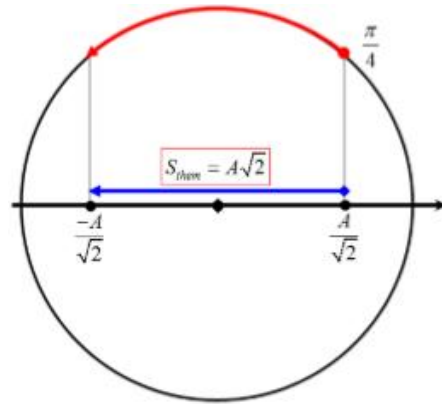
D. 30,63 cm

Hướng dẫn:

Cách 1:

$$\omega = 2\pi f = \pi \text{ (rad / s)}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} = \sqrt{4^2 + \frac{(4\pi)^2}{\pi^2}} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$



Dùng vòng tròn lượng giác xác định quãng đường đi:

Vị trí bắt đầu quét: $\Phi_1 = \frac{\pi}{4}$

Góc cần quét:

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = \pi(2,25 - 0) = \underbrace{1,2\pi}_{1 \times 4A = 4A} + \underbrace{\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4}}_{S_{\text{đỉnh}} = A\sqrt{2}} \Rightarrow S = 4A + A\sqrt{2} \approx 30,63 \text{ (cm)}$$

Cách 2:

$$m = \left[\frac{t_2 - t_1}{0,5T} \right] = \left[\frac{2,5 - 0}{0,5 \cdot 2} \right] = [2,5] = 2 \Rightarrow S = m \cdot 2A + \int_{t_1 + \frac{T}{2}}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$$

$$S = 2 \cdot 2 \cdot 4\sqrt{2} + \int_{0 + 2 \times \frac{2}{2}}^{2,5} \left| \pi \cdot 4\sqrt{2} \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \right| dt = 30,63 \text{ (cm)}$$

Bài này bấm máy tính chờ khoảng 5 giây sẽ thấy kết quả)

Chọn đáp án : D

Ví dụ 5: Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kì T. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Đến thời điểm $t = \frac{19T}{12}$ vật đi được quãng đường là

- A. 4,5A. B. 6,5A. C. 7,5A. D. 6,2A.

Hướng dẫn:

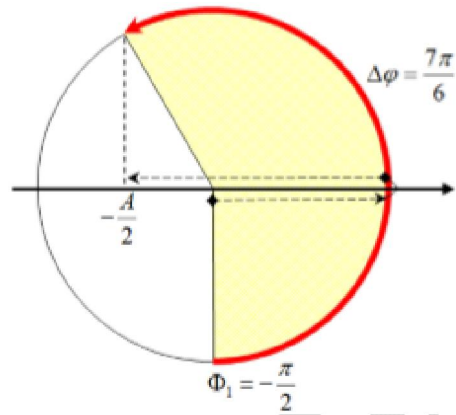
Cách 1: $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right)$

Vị trí bắt đầu quét: $\Phi_1 = \frac{2\pi}{T} \cdot 0 - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$

Góc cần quét:

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = \frac{2\pi}{T} \left(\frac{19T}{12} - 0 \right) = \frac{19 \cdot 2\pi}{12} = \frac{19 \cdot \pi}{6} = \underbrace{3 \cdot 2\pi}_{\text{Số nguyên}} + \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow S = 4A + A + A + 0,5A = 6,5A$$



Cách 2:

$$n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{\frac{19T}{12} - 0}{T} \right] = 1 \Rightarrow S = n \cdot 4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$$

$$S = 1 \cdot 4 \cdot A + \int_{0 + 1 \times T}^{\frac{19T}{12}} \left| \frac{2\pi}{T} \cdot A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right) \right| dt = 6,5A$$

Chọn đáp án : B

Câu 6: Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động:

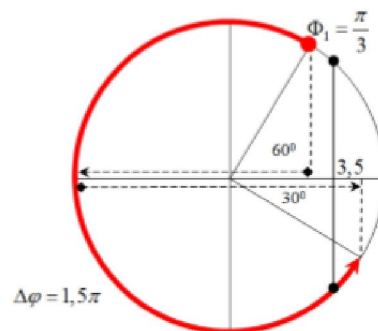
$x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (x đo bằng cm, t đo bằng s). Trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = 0,875$ s, quãng đường vật đi được và số lần đi qua điểm có li độ $x = 3,5$ cm lần lượt là

- A. 36,8 cm và 4 lần.
- B. 32,5 cm và 3 lần.
- C. 32,5 cm và 4 lần.
- D. 36,8 cm và 3 lần.

Hướng dẫn:

Vị trí bắt đầu quét: $\Phi_1 = \Phi_{(t_1)} = 4\pi \cdot 0 + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$

Góc cần quét:



$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 4\pi(0,875 - 0) = \underbrace{1,2\pi}_{4A \text{ vù } 21\Phi} + \underbrace{\frac{3\pi}{2}}_{S_{\text{trm}} \text{ vù } \text{th}^{\text{m}} 11\Phi}$$

$$\Rightarrow S = \underbrace{20}_{4A} + \underbrace{5\cos 60^\circ + 5 + 5 + 5\cos 30^\circ}_{S_{\text{trm}}} \approx 36,8(\text{cm})$$

Tổng số lần đi qua $x = 3,5 \text{ cm}$ là 3 lần

Chọn đáp án : D

Chú ý: Đối với đề thi trắc nghiệm thông thường liên quan đến các trường hợp đặc biệt sau đây:

+ Bất kể vật xuất phát từ đâu, quãng đường vật đi sau một chu kì luôn luôn là $4A$.

$$t_2 - t_1 = kT \Rightarrow S = k.4A$$

+ Bất kể vật xuất phát từ đâu, quãng đường vật đi sau nửa chu kì luôn luôn là $2A$.

$$t_2 - t_1 = m \frac{T}{2} \Rightarrow S = m.2A$$

+ Nếu vật xuất phát từ vị trí cân bằng ($x_{(t_1)} = 0$) hoặc từ vị trí biên ($x_{(t_1)} = \pm A$) thì quãng đường vật đi sau một phần tư chu kì là A .

$$t_2 - t_1 = n \frac{T}{4} \Rightarrow S = n.A$$

+ Căn cứ vào tỉ số: $\frac{t_2 - t_1}{0,5T} = q \begin{cases} \text{Sè nguy}^{\text{a}}n \Rightarrow S = q.2A \\ \text{Sè b, n nguy}^{\text{a}}n \text{ vù } x_{(t_1)} = 0; \pm A \Rightarrow S = (q.2)A \end{cases}$

Ví dụ 7: (ĐH-2014) Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

- A.** 10 cm. **B.** 5 cm. **C.** 15 cm. **D.** 20 cm.

Hướng dẫn: Quãng đường đi được trong 1 chu kì : $S = 4A = 20 \text{ cm}$.

Chọn đáp án : B