
MỤC LỤC

2. Thời điểm vật qua x_1	55
2.1. Thời điểm vật qua x_1 theo chiều dương (âm)	55
2.2. Thời điểm vật qua x_1 tính cả hai chiều	57
2.3. Thời điểm vật cách vị trí cân bằng một đoạn b	59
2.4. Thời điểm liên quan đến vận tốc, gia tốc, lực... ..	61
BÀI TẬP TỰ LUYỆN.....	62
Dạng 3. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN QUÃNG ĐƯỜNG	73
1. Quỹ đường đi được tối đa, tối thiểu.....	73
2. Quỹ đường đi	81
2.1 Quỹ đường đi được từ t_1 đến t_2	81
2.2 Thời gian đi quỹ đường nhất định	91
Phương pháp chung	91
BÀI TẬP TỰ LUYỆN.....	93
Dạng 4. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VỪA THỜI GIAN VỪA QUÃNG ĐƯỜNG.....	100
1. Vận tốc trung bình và tốc độ trung bình.....	100
1.1. Tính vận tốc trung bình và tốc độ trung bình	100
1.2. Biết vận tốc trung bình và tốc độ trung bình tính các đại lượng khác Phương pháp chung:	107
2. Các bài toán liên quan vừa quỹ đường vừa thời gian	108
BÀI TẬP TỰ LUYỆN.....	111
BÀI TẬP TỰ LUYỆN.....	118

Ví dụ 8: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng 30π (m/s²). Thời điểm ban đầu vật có vận tốc -1,5 m/s và thế năng đang giảm. Hỏi vào thời điểm nào sau đây vật có gia tốc bằng 15π (m/s²)?

A. 0,10 s.

B. 0,15 s.

C. 0,20 s.

D. 0,05s.

Hướng dẫn

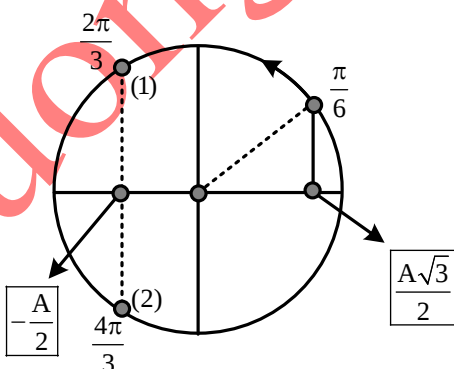
$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = 10\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,2 \text{ (s)} \\ A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} \end{cases}$$

Thời điểm ban đầu $v_1 = -1,5 \text{ (m/s)} = -\frac{v_{\max}}{2} \Rightarrow |x_1| = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ vì lúc này thế năng đang giảm nên $x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Khi $a_2 = 15\pi \text{ (m/s}^2\text{)} = \frac{a_{\max}}{2}$ thì $x_2 = -\frac{A}{2}$

Thời điểm lần 1, lần 2, lần 3, lần 4 vật có gia tốc $a = 15\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$ lần lượt là:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}}{\omega} = 0,05 \text{ (s)} \\ t_2 = \frac{\frac{4\pi}{3} - \frac{\pi}{6}}{\omega} = \frac{7}{60} \text{ (s)} \\ t_3 = t_1 + T = 0,25 \text{ (s)} \\ t_4 = t_2 + T = \frac{19}{60} \text{ (s)} \end{cases}$$



Mở rộng:

1) Thời điểm lần thứ 2013: $\frac{2013}{2} = 1006$ dư 1 nên: $t_{2013} = 1006T + t_1$

2) Thời điểm lần thứ 2014: $\frac{2014}{2} = 1006$ dư 2 nên: $t_{2014} = 1006T + t_2$

2. Thời điểm vật qua x_1

2.1. Thời điểm vật qua x_1 theo chiều dương (âm)

Phương pháp chung:

Cách 1: Giải hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) = x_1 \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = v_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = t_{01} + kT \\ t = t_{02} + \ell T \end{cases} (t_{01}, t_{02} \geq 0 \Rightarrow k, \ell = 0, 1, 2, \dots)$$

Cách 2: Dùng VTLG

Tìm vị trí xuất phát: $\phi_0 = \omega t_1 + \varphi$

Xác định vị trí cần đến.

Tìm góc quét: $\Delta\varphi$.

Thời gian: $t = \frac{\Delta\varphi}{\omega}$

Cách 3: Chỉ dùng VTLG để xác định thời điểm đầu tiên.

Tìm vị trí xuất phát : $\Phi_0 = (\omega.t_0 + \varphi)$

*** Tìm:**

+ Thời điểm đầu tiên vật đến x_1 theo chiều dương t_1 : $\xrightarrow{\text{cac thoi diem}} t = t_1 + kT (k = 0, 1, 2, \dots)$

Thời điểm đầu tiên vật đến x_2 theo chiều âm t_1 : $\xrightarrow{\text{cac thoi diem}} t = t_1 + kT (k = 0, 1, 2, \dots)$

Lần thứ 1 vật đến $x = x_1$ theo chiều dương (âm) là : t_1

Lần thứ 2 vật đến $x = x_1$ theo chiều dương (âm) là : $t_2 = t_1 + T$.

.....

Lần thứ n vật đến $x = x_1$ theo chiều dương (âm) là $t_n = t_1 + (n-1)T$.

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\pi/2 - \pi/3)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Thời điểm vật đi qua vị trí có li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm theo chiều âm lần thứ 2 là

A. $t = 6,00$ s.

B. $t = 5,50$ s.

C. $t = 5,00$ s.

D. $t = 5,75$ s.

Hướng dẫn

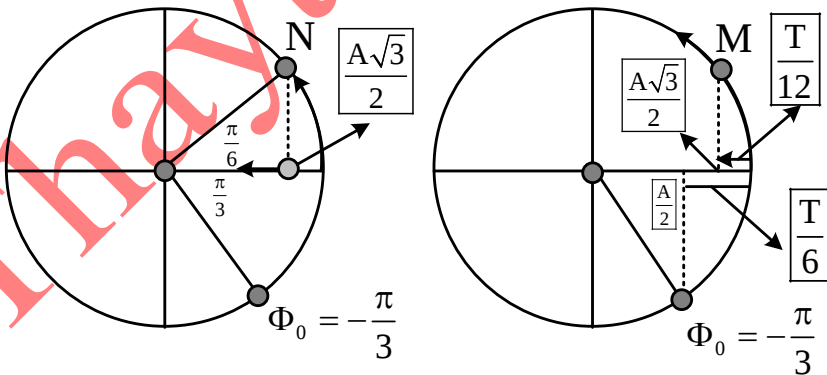
Cách 1: Dùng PTLG

$$\begin{cases} x = 4\cos\left(\frac{\pi t}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3} \\ x = v' = -2\pi\left(\frac{\pi t}{2} - \frac{\pi}{3}\right) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos\left(\frac{\pi t}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin\left(\frac{\pi t}{2} - \frac{\pi}{3}\right) > 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{\pi t}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6} + n.2\pi$$

$$t = 1 + n.4 \geq 0 \Rightarrow n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Lần thứ 2 ứng với $n = 1$ nên $t = 5$ (s) $\Rightarrow$ Chọn C.

Cách 2: Dùng VTLG



Vị trí xuất phát trên VTLG là điểm M, điểm cần đến là N. Lần thứ 2 đi qua N cần quét một góc

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} + 2\pi, \text{ tương ứng với thời gian: } t = \frac{\Delta t}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{2} + 2\pi}{\frac{\pi}{2}} = 5(s)$$

Cách 3: Chỉ dùng VTLG để xác định thời điểm đầu tiên: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 4(s)$

Vị trí xuất phát: $\Phi_0 = \left(\frac{\pi \cdot 0}{2} - \frac{\pi}{3} \right) = -\frac{\pi}{3}$

Vị trí cần đến là điểm M trên VTLG.

Thời điểm vật đến $x_1 = 2\sqrt{3}\text{cm}$ theo chiều âm là: $t_1 = \frac{T}{6} + \frac{T}{12} = \frac{T}{4} = 1(\text{s})$

Thời điểm lần 2 vật đến $x_1 = 2\sqrt{3}\text{cm}$ theo chiều âm là $t_2 = t_1 + T = 5(\text{s}) \Rightarrow$ Chọn C.

Kinh nghiệm:

1) Bài toán tìm các thời điểm vật qua x_1 theo chiều dương (âm) thì nên dùng cách 1.

2) Bài toán tìm thời điểm lần thứ n vật qua x_1 theo chiều dương (âm) thì nên dùng cách 2, 3.

Ví dụ 2: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(2\pi t + \pi/4)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -3\text{cm}$ theo chiều dương. Thời điểm lần thứ 10 là

A. $t = 245/24\text{ s}$.

B. $t = 221/24\text{ s}$.

C. $t = 229/24\text{ s}$.

D. $t = 253/24\text{ s}$.

Hướng dẫn

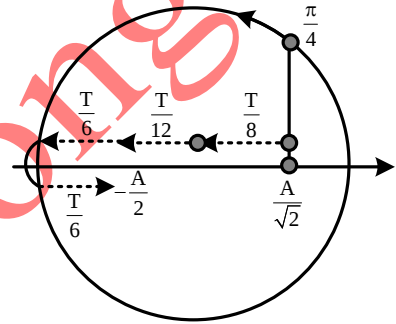
$T = \frac{2\pi}{\omega} = 1(\text{s})$

Lần 1 vật đến $x = -3\text{cm}$ theo chiều dương:

$t_1 = \frac{T}{8} + \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{13T}{24} = \frac{13}{24}(\text{s})$

Lần 10 vật đến $x = -3\text{cm}$ theo chiều dương:

$t = t_1 + 9T = \frac{13}{24} + 9 \cdot 1 = \frac{229}{24}(\text{s}) \Rightarrow$ Chọn C.



2.2. Thời điểm vật qua x_1 tính cả hai chiều

Phương pháp chung:

Cách 1: Giải phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi) = x_1$

$\Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \frac{x_1}{A} = \cos \alpha \Rightarrow \begin{cases} \omega t + \varphi = \alpha + k2\pi \\ \omega t + \varphi = -\alpha + \ell \cdot 2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = ? \\ t_2 = ? \end{cases}$

Trong một chu kì vật qua mỗi vị trí biên một lần và các vị trí khác hai lần. Để tìm hai thời điểm đầu tiên (t_1 và t_2) có thể dùng PTLG hoặc VTLG. Để tìm thời điểm ta làm như sau:

$(\text{Số lần})/2 = n \begin{cases} \text{du 1: } t = nT + t_1 \\ \text{du 2: } t = nT + t_2 \end{cases}$

Cách 2: Dùng VTLG:

+ Tìm vị trí xuất phát: $\Phi_0 = (\omega \cdot 0 + \varphi)$

+ Tìm vị trí cần đến.

+ Tìm góc quét $\Delta\varphi$.

+ Thời gian: $t = \frac{\Delta\varphi}{\omega}$

Ví dụ 1: (ĐH–2011) Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(2\pi t/3)$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2$ cm lần thứ 2011 tại thời điểm

A. 3015 s.

B. 6030 s.

C. 3016 s.

D. 6031 s.

Hướng dẫn

Cách 1: Giải PTLG: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 3(s)$

$$4\cos\frac{2\pi t}{3} = -2 \Rightarrow \cos\frac{2\pi t}{3} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2\pi t}{3} = \frac{2\pi}{3} \\ \frac{2\pi t}{3} = -\frac{2\pi}{3} + 2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1(s) \\ t_2 = 2(s) \end{cases}$$

$$\frac{2011}{2} = 1005 \text{ dư } 1 \Rightarrow t_{2.1005+1} = 1005T + t_1 = 1005.3 + 1 = 3016(s) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

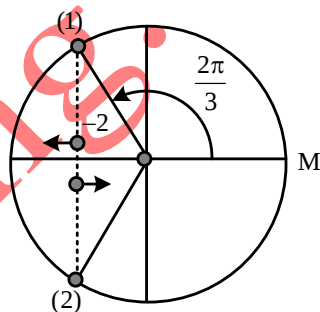
Cách 2: Dùng VTLG

Quay một vòng đi qua li độ $x = -2$ cm là hai lần. Để có lần thứ 2011 = 2.1005 + 1 thì phải quay 1005 vòng và quay thêm một góc $2\pi/3$, tức là tổng góc quay:

$$\Delta\phi = 1005.2\pi + 2\pi/3$$

Thời gian:

$$t = \frac{\Delta\phi}{\omega} = \frac{1005.2\pi + \frac{2\pi}{3}}{\frac{2\pi}{3}} = 3016(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



Ví dụ 2: Một vật dao động có phương trình li độ $x = 4\cos(4\pi t/3 + 5\pi/6)$. Tính từ lúc $t = 0$ vật đi qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm lần thứ 2012 vào thời điểm nào?

A. $t = 1508,5$ s.

B. $t = 1509,625$ s.

C. $t = 1508,625$ s.

D. $t = 1510,125$ s.

Hướng dẫn

Cách 1: Giải PTLG

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 1,5(s);$$

$$x = 2\sqrt{3} \Rightarrow \cos\left(\frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow t_2 = 1(s) \\ \frac{4\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow t_1 = 0,75(s) \end{cases}$$

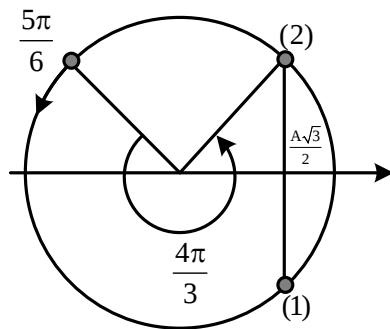
$$t_{2012} = t_{2.1005+2} = 1005T + t_2$$

$$t_{2012} = 1005.1,5 + 1 = 1508,5(s)$$

Cách 2: Dùng VTLG

Quay một vòng đi qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm là hai lần.

Để có lần thứ 2012 = 2.1005 + 2 thì phải quay 1005 vòng và quay thêm một góc $4\pi/3$, tức là tổng góc quay: $\Delta\phi = 1005.2\pi + 4\pi/3$



$$\text{Thời gian: } t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{1005.2\pi + \frac{4\pi}{3}}{\frac{4\pi}{3}} = 1508,5(s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

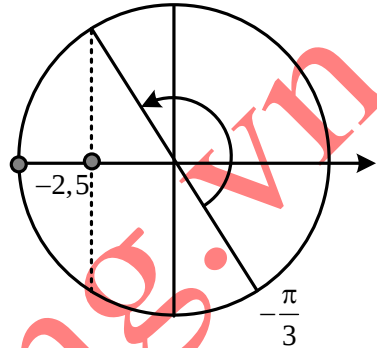
Ví dụ 3: (THPTQG – 2017) Một vật dao động theo phương trình $x = 5\cos(5\pi t - \pi/3)$ (cm) (t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, thời điểm vật qua vị trí có li độ $x = -2,5$ cm lần thứ 2017 là

- A. 401,6 s. B. 403,4 s. C. 401,3 s. D. 403,5 s.

Hướng dẫn

* Vì $2017 = 2.1008 + 1$

nên $t = 1008T + \frac{T}{2} = 403,4(s) \Rightarrow \text{Chọn B.}$



2.3. Thời điểm vật cách vị trí cân bằng một đoạn b

Phương pháp chung:

Trong một chu kì vật qua mỗi vị trí biên một lần và các vị trí khác hai lần. Vì vậy nếu $b = 0$ hoặc $b = A$ thì trong một chu kì có 2 lần $|x| = b$, ngược lại trong một chu kì có 4 lần $|x| = b$ (hai lần vật qua $x = +b$ và hai lần qua $x = -b$). Để tìm bốn thời điểm đầu tiên t_1, t_2, t_3 và t_4 có thể dùng

$$\text{PTLG hoặc VTLG. Để tìm thời điểm tiếp theo ta làm như sau: (Số lần)/4 = n:}$$

$$\begin{cases} \text{du 1: } t = nT + t_1 \\ \text{du 2: } t = nt + t_2 \\ \text{du 3: } t = nT + t_3 \\ \text{du 4: } t = nt + t_4 \end{cases}$$

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi/3 + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2015 vật cách vị trí cân bằng 3 cm.

- A. 302,15 s. B. 301,85s. C. 302,25 s. D. 301,95 s.

Hướng dẫn

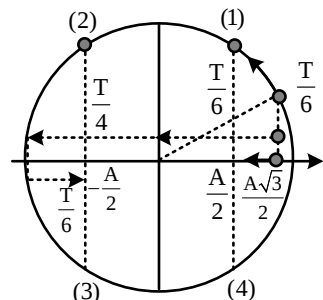
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6(s). \text{ Ta nhận thấy:}$$

$$\frac{2015}{4} = 503 \text{ dư } 3 \Rightarrow t = 503T + t \text{ nên ta chỉ cần tìm}$$

t_3

$$t_3 = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{7T}{12} \Rightarrow t = 503T + \frac{7T}{12} = 302,15(s)$$

$\Rightarrow \text{Chọn A.}$



Chú ý: Nếu khoảng thời gian liên quan đến W_b, W_d thì ta quy về li độ nhờ các công thức độc

$$\text{lập với thời gian: } W = W_t + W_d = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(5\pi/3 + \pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2012 vật có động năng bằng thế năng.

A. 60,265 s.

B. 60,355 s.

C. 60,325 s.

D. 60,295 s.

Hướng dẫn

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,12(\text{s}). \text{ Từ điều kiện:}$$

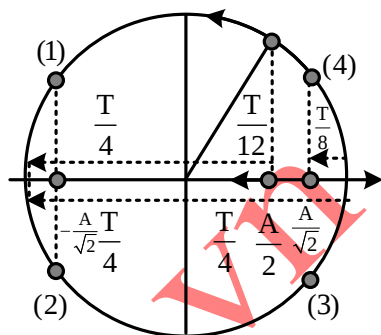
$$W_t = W_d = \frac{1}{2} W \Rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{2}}.$$

$$\text{Ta nhận thấy: } \frac{2012}{4} = 502 \text{ dư } 4$$

$$\Rightarrow t = 502T + t_4 \text{ nên ta chỉ cần tìm } t_4.$$

$$t_4 = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{8} = \frac{23T}{24}$$

$$\Rightarrow t = 502T + \frac{17T}{24} = 60,355(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi t + 2\pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 100 vật có động năng bằng thế năng và đang chuyển động về phía vị trí cân bằng.

A. 19,92 s.

B. 9,96 s.

C. 20,12 s.

D. 10,06 s.

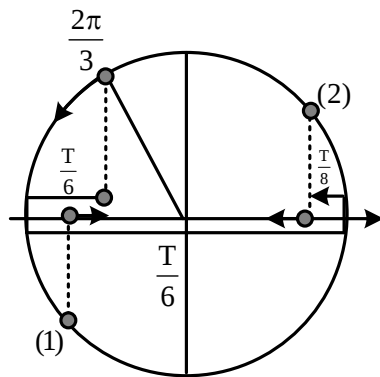
Hướng dẫn

Chu kì $T = 2\pi/\omega = 0,2$ (s). Trong một chu kì chỉ có hai thời điểm động năng bằng thế năng và vật đang chuyển động về phía vị trí cân bằng. Hai thời điểm đầu tiên là t_1 và t_2 . Để tìm các thời điểm tiếp theo ta làm như sau:

$$\frac{\text{Số lần}}{2} = n \begin{cases} \text{đu } 1: t = nT + t_1 \\ \text{đu } 2: t = nT + t_2 \end{cases}$$

Ta nhận thấy: $\frac{100}{2} = 49 \text{ dư } 2 \Rightarrow t = 49T + t_2$ nên ta chỉ cần tìm t_2

$$t_2 = \frac{T}{6} + \frac{T}{2} + \frac{T}{8} = \frac{19T}{24} \Rightarrow t_{100} = 49T + \frac{19T}{24} \approx 9,96(\text{s})$$



Ví dụ 4: Một vật nhỏ dao động mà phương trình vận tốc $v = 5\pi\cos(\pi t + \pi/6)$ cm/s. Tốc độ trung bình của vật tính từ thời điểm ban đầu đến vị trí động năng bằng 1/3 thế năng lần thứ hai là

A. 6,34 cm/s.

B. 21,12 cm/s.

C. 15,74 cm/s.

D. 3,66 cm/s.

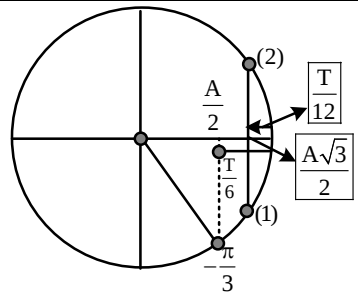
Hướng dẫn

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ Đối chiếu với phương trình tổng quát ta suy ra phương trình li độ}$$

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \text{ với } v = 5\pi \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ suy ra:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega = \pi (\text{rad/s}) \\ A = 5 (\text{cm}) \\ \varphi = -\frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow x = 5 \cos \left(\pi t - \frac{\pi}{3} \right) (\text{cm})$$

Từ điều kiện: $W_d = \frac{1}{3} W_t \Rightarrow \begin{cases} W_d = \frac{1}{4} W \\ W_t = \frac{3}{4} W \Rightarrow |x| = \frac{A\sqrt{3}}{2} \end{cases}$



Thời điểm lần thứ 2 động năng bằng một phần ba thế năng thì vật đi được quãng đường và thời

gian tương ứng là: $\begin{cases} \Delta S = \frac{A}{2} + \left(A - \frac{A\sqrt{3}}{2} \right) \approx 3,17 (\text{cm}) \\ \Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{12} = 0,5 (\text{s}) \end{cases}$ nên tốc độ trung bình trong khoảng thời

gian đó là: $|v_{tb}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} = 6,34 (\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

2.4. Thời điểm liên quan đến vận tốc, gia tốc, lực...

Phương pháp chung:

Cách 1: Giải trực tiếp phương trình phụ thuộc t của v, a, F...

Cách 2: Dựa vào các phương trình độc lập với thời gian để quy về li độ.

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà mô tả bởi phương trình: $x = 6 \cos(5\pi t - \pi/4)$ (cm) (t đo bằng giây). Thời điểm lần thứ hai vật có vận tốc -15π (cm/s) là

- A. 1/60 s. B. 11/60 s. C. 5/12 s. D. 13/60 s.

Hướng dẫn

$$v = x' = -30\pi \sin \left(5\pi t - \frac{\pi}{4} \right) = -15\pi \Rightarrow \begin{cases} 5\pi t - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{6} + k.2\pi \Rightarrow t = \frac{5}{60} + k \frac{2}{5} \geq 0 \Rightarrow k = 0, 1, 2, \dots \\ 5\pi t - \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{6} + n.2\pi \Rightarrow t = \frac{13}{60} + n \frac{2}{5} \geq 0 \Rightarrow n = 0, 1, 2, \dots \end{cases}$$

$$\begin{cases} k = 0 \Rightarrow t = \frac{5}{60} (\text{s}) \Rightarrow \text{Lan 1} \\ k = 0 \Rightarrow t = \frac{13}{60} (\text{s}) \Rightarrow \text{Lan 2} \end{cases}$$

Ví dụ 2: Một vật dao động với phương trình $x = 6 \cos(10\pi t/3)$ (cm). Tính từ $t = 0$ thời điểm lần thứ 2013 vật có tốc độ 10π cm/s là

- A. 302,35 s. B. 301,85 s. C. 302,05 s. D. 302,15 s.

Hướng dẫn

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6(s) .$$

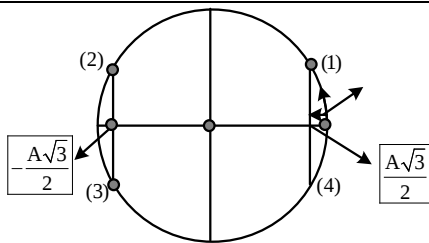
Thay tốc độ 10π cm/s vào phương trình:

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |x| = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

Ta nhận thấy: $\frac{2013}{4} = 503 \text{ dư } 1$

$$\Rightarrow t = 503T + t_1 \text{ nên ta chỉ cần tìm } t_1$$

$$t_1 = \frac{T}{12} \Rightarrow t = 503T + \frac{T}{12} = 301,85(s) \Rightarrow \text{Chọn B}$$



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1 : Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10 (cm) và tần số góc 10 (rad/s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +3,5 cm đến vị trí có li độ +10 cm

- A. 0,036 s. B. 0,121 s. C. 2,049 s. D. 6,951 s.

Bài 2: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4 (cm) và chu kì 0,9 (s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +3 cm đến vị trí cân bằng là

- A. 0,1035 s. B. 0,1215 s. C. 6,9601 s. D. 5,9315s.

Bài 3 : Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4 (cm) và chu kì 0,9 (s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +3 cm đến li độ +4 cm là

- A. 0,1035 s. B. 0,1215 s. C. 6,9601s. D. 5,9315s.

Bài 4 : 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 có tọa độ $x = A/2$ là

- A. T/24. B. T/16. C. T/6. D. T/12.

Bài 5 : 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 tọa độ $x = 0$ đến tọa độ $x = A/\sqrt{2}$ là

- A. T/8. B. T/16. C. T/6. D. T/12.

Bài 6 : Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kỳ T. Vị trí cân bằng của chất điểm trùng với gốc tọa độ, khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ $x = A$ đến vị trí có li độ $x = -A/2$

- A. T/8. B. T/6. C. T/4. D. T/3.

Bài 7 : Một dao động điều hòa có chu kì dao động là 4 s. 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 là:

- A. 1/3 s. B. 2/3 s. C. 1 s. D. 2 s.

Bài 8 : Một dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp tốc độ của vật cực đại là 0,05 s. Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +2 cm đến li độ +4 cm là:

- A. 1/120 s. B. 1/60 s. C. 1/80 s. D. 1/100 s.

Bài 9 : Một chất điểm dao động điều hòa trên đoạn đường PQ, thời gian vật đi từ P đến Q là 0,25 s. Gọi O, E lần lượt là trung điểm của PQ và OQ. Thời gian ngắn nhất vật đi từ E đến Q là

- A. 1/24 (s). B. 1/16 (s). C. 1/6 (s). D. 1/12 (s).

Bài 10 : Một điểm dao động điều hòa vạch ra một đoạn thẳng AB có độ dài 1 cm, thời gian mỗi lần đi hết đoạn thẳng từ đầu nọ đến đầu kia là 0,5 s. Gọi O là điểm chính giữa AB, P là điểm chính giữa OB. Tính thời gian mà điểm ấy đi hết đoạn thẳng OP và PB.

- A. $t_{OP} = 1/12$ s; $t_{PB} = 1/6$ s. B. $t_{OP} = 1/8$ s; $t_{PB} = 1/8$ s.
C. $t_{OP} = 1/6$ s; $t_{PB} = 1/12$ s. D. $t_{OP} = 1/4$ s; $t_{PB} = 1/6$ s.

Bài 11: Vật dao động điều hoà, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ cực đại là 0,1 s. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,05 s. B. 0,1 s. C. 0,2 s. D. 0,4 s.

Bài 12: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì 1 s với biên độ 4,5 cm. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng lớn hơn 2 cm là

- A. 0,29 s. B. 16,80 s. C. 0,71 s. D. 0,15 s.

Bài 13: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn nửa biên độ là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 14: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn $0,5\sqrt{2}$ biên độ là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 15: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn $0,5\sqrt{3}$ biên độ là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 16: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng lớn hơn $0,5\sqrt{2}$ biên độ là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 17 : Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng lớn hơn $0,5\sqrt{3}$ biên độ là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 18 : Một chất điểm dao động điều hoà. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn nửa biên độ là 1 s. Chu kì dao động là

- A. 3s. B. 1,5s. C. 6s. D. 2s

Bài 19 : Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tọa độ âm là

- A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Bài 20: Một con lắc lò xo có vật nặng với khối lượng $m = 100$ g và lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m đang dao động điều hoà với biên độ 2 cm. Trong mỗi chu kì dao động, thời gian mà vật nặng ở cách vị trí cân bằng lớn hơn 1 cm là bao nhiêu?

- A 0,32 s B. 0,22 s. C. 0,42 s. D. 0,52 s.

Bài 21: Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x_0 > 0$. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí cân bằng gấp bốn thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí biên $x = +A$. Chọn phương án **đúng**.

- A. $x_0 = 0,924A$. B. $x_0 = 0,5A\sqrt{3}$ C. $x_0 = 0,95A$. D. $x_0 = 0,022A$.

Bài 22: Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x_0 > 0$. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí cân bằng gấp đôi thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí biên $x = +A$. Chọn phương án **đúng**.

- A. $x_0 = 0,25A$. B. $x_0 = 0,5A\sqrt{3}$. C. $x_0 = 0,5A\sqrt{2}$. D. $x_0 = 0,5A$.

Bài 23: Một dao động điều hoà có chu kì dao động là T và biên độ là A. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x_0 > 0$. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí cân bằng chỉ bằng một nửa thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí biên $x = +A$. Chọn phương án **đúng**.

- A. $x_0 = 0,25A$ B. $x_0 = 0,5A\sqrt{3}$. C. $x_0 = 0,5A\sqrt{2}$. D. $x_0 = 0,5A$

Bài 24: Một dao động điều hòa có chu kì dao động là T và biên độ là A . Tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x_0 > 0$. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí cân bằng cũng bằng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí ban đầu về vị trí biên $x = +A$. Chọn phương án **đúng**.

A. $x_0 = 0,25A$

B. $x_0 = 0,5A\sqrt{3}$.

C. $x_0 = 0,5A\sqrt{2}$.

D. $x_0 = 0,5A$

1.B	2.B	3.A	4.D	5.A	6.D	7.B	8.B	9.D	10.A
11.D	12.C	13.A	14.D	15.B	16.D	17.A	18.A	19.D	20.C
21.C	22.B	23.D	24.C						

PHẦN 2

Bài 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ $x = 8\cos(7\pi t + \pi/6)\text{cm}$. Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ 4cm đến vị trí có li độ $-4\sqrt{3}\text{ cm}$ là?

A. $1/24\text{ s}$.

B. $5/12\text{ s}$.

C. $1/14\text{ s}$.

D. $1/12\text{ s}$.

Bài 2: 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 li độ $x = A/\sqrt{2}$ đến li độ $x = A/2$ là

A. $T/24$.

B. $T/16$.

C. $T/6$.

D. $T/12$.

Bài 3: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kỳ T . Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí $x = -0,5A$ đến vị trí có $x = +0,5A$ là

A. $T/2$.

B. $T/12$.

C. $T/4$.

D. $T/6$.

Bài 4: Vật dao động điều hòa theo phương trình: $x = A\sin\omega t$ (cm) (t tính bằng s). Sau khi dao động được $1/8$ chu kỳ dao động vật có li độ $2\sqrt{2}\text{ cm}$. Biên độ dao động là

A. $4\sqrt{2}\text{ cm}$

B. 2cm .

C. $2\sqrt{2}\text{ cm}$.

D. 4 cm .

Bài 5: Một vật dao động điều hòa với chu kì T trên đoạn thẳng PQ . Gọi O , E lần lượt là trung điểm của PQ và OQ . Thời gian để vật đi từ O đến Q rồi đến E là

A. $5T/6$.

B. $5T/12$.

C. $T/12$.

D. $7T/12$.

Bài 6: Một vật dao động điều hòa với chu kì T trên đoạn thẳng PQ . Gọi O là trung điểm của PO và E là điểm thuộc OQ sao cho $OE = OQ/\sqrt{2}$. Thời gian để vật đi từ O đến Q rồi đến E là

A. $3T/8$.

B. $5T/8$.

C. $T/12$.

D. $7T/12$.

Bài 7: Một vật dao động điều hòa với chu kì T trên đoạn thẳng PQ . Gọi O , E lần lượt là trung điểm của PQ và OQ . Thời gian để vật đi từ O đến P rồi đến E là

A. $5T/6$.

B. $5T/8$.

C. $T/12$.

D. $7T/12$.

Bài 8: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos 2\pi t$ (cm), t đo bằng giây. Vật phải mất thời gian tối thiểu bao nhiêu giây để đi từ vị trí $x = +8\text{ cm}$ về vị trí $x = 4\text{ cm}$ mà vectơ vận tốc cùng hướng với hướng của trục tọa độ

A. $1/3\text{ s}$.

B. $5/6\text{ s}$.

C. $1/2\text{ s}$.

D. $1/6\text{ s}$.

Bài 9: Một chất điểm đang dao động điều hòa 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 $0,05\text{ s}$ thì chất điểm lại đi qua các điểm M , O , N và tốc độ tại M và N khác 0 . Chu kì bằng

A. $0,3\text{ s}$.

B. $0,4\text{ s}$.

C. $0,2\text{ s}$.

D. $0,1\text{ s}$.

Bài 10: Một chất điểm đang dao động điều hòa trên một đoạn thẳng. Trên đoạn tham đó có năm điểm theo đúng thứ tự M , N , O , P và Q với O là vị trí cân bằng. Biết cứ $0,05\text{ s}$ thì chất điểm lại đi qua các điểm M , N , O , P và Q (tốc độ tại M và Q bằng 0). Chu kỳ bằng

A. $0,3\text{ s}$.

B. $0,4\text{ s}$.

C. $0,2\text{ s}$.

D. $0,1\text{ s}$.

Bài 11: Một chất điểm đang dao động điều hòa trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có năm điểm theo đúng thứ tự M , N , O , P và Q với O là vị trí cân bằng. Biết cứ $0,05\text{ s}$ thì chất điểm lại đi

qua các điểm M, N, O, P và Q (tốc độ tại M và Q bằng 0). Tốc độ của nó lúc đi qua các điểm N, P là 20π cm/s. Biên độ A bằng

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

Bài 12: Một chất điểm đang dao động điều hòa 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_1 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 tại M_1 và M_2 bằng 0). Chu kỳ bằng

- A. 0,3 s. B. 0,4 s. C. 0,2 s. D. 0,6 s.

Bài 13: Một chất điểm đang dao động điều hòa 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 và M_7 (tốc độ tại M_1 và M_7 bằng 0). Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M_4 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

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

Bài 14: Một chất điểm đang dao động điều hòa 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 tại M_1 và M_7 bằng 0). Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M_2 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

- A. 4cm. B. 6 cm. C. 12 cm. D. $4\sqrt{2}$ cm

Bài 15: Vật đang dao động điều hòa 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 đạt được cực đại vào thời điểm ngắn nhất là

- A. $t + \Delta t$. B. $t + 0,5\Delta t$. C. $0,5(t + \Delta t)$. D. $0,5t + 0,25\Delta t$.

Bài 16: Vật đang dao động điều hòa với biên độ A 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. Vật cách vị trí cân bằng một khoảng $0,5A$ vào thời điểm gần nhất là

- A. $t + \Delta t/3$. B. $t + \Delta t/6$. C. $0,5(t + \Delta t)$. D. $0,5t + 0,25\Delta t$.

Bài 17: Vật đang dao động điều hòa với biên độ A 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 gần điểm M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì vật xa điểm M nhất. Vật cách vị trí cân bằng một khoảng $A/\sqrt{2}$ vào thời điểm gần nhất là

- A. $t + \Delta t/3$. B. $t + \Delta t/6$. C. $t + \Delta t/4$. D. $0,5t + 0,25\Delta t$.

Bài 18: Khoảng thời gian ngắn nhất mà một vật dao động điều hòa với chu kỳ T, biên độ A thực hiện khi di chuyển giữa hai vị trí có li độ $x_1 = A/2$ và $x_2 = 0,5A\sqrt{3}$ là

- A. $T/6$. B. $T/8$. C. $0,5T(\sqrt{3} - 1)$. D. $T/12$.

Bài 19: Khoảng thời gian ngắn nhất để vật dao động điều hòa chuyển động từ li độ $x_1 = -A/2$ đến $x_2 = 0,5A\sqrt{3}$ là

- A. $T/4$. B. $T/3$. C. $T/2$. D. $T/6$.

Bài 20: Một chất điểm dao động điều hòa theo quỹ đạo thẳng có chiều dài 8 cm. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = 4$ cm đến $x_2 = -2\sqrt{3}$ cm là 2 s. Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động là:

- A. $T/8$ B. $T/16$ C. $T/6$ D. $T/12$

1.C	2.A	3.D	4.D	5.B	6.A	7.D	8.B	9.A	10.B
11.C	12.D	13.B	14.C	15.B	16.A	17.C	18.D	19.A	20.C

PHẦN 3

Bài 1: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T với vận tốc cực đại $v_{\max}$. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm mà tốc độ của vật bằng 0 đến điểm mà tốc độ của vật bằng $0,5v_{\max}\sqrt{3}$ là:

- A. $T/8$. B. $T/16$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 2: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T với vận tốc cực đại $v_{\max}$. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm mà tốc độ của vật bằng 0 đến điểm mà tốc độ của vật bằng $0,5v_{\max}\sqrt{2}$ là:

- A. $T/8$. B. $T/16$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 3: Một con lắc đơn có quả cầu khối lượng 100 g, dây treo dài 5 m. Đưa quả cầu sao cho sợi dây lệch so với vị trí cân bằng một góc 0,05 rad rồi thả không vận tốc. Chọn gốc thời gian là lúc buông vật, chiều dương là chiều khi bắt đầu dao động. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc của con lắc sau khi buông một khoảng $\pi\sqrt{2}/12 \text{ s}$ là

- A. -8 m/s . B. $1/8 \text{ m/s}$. C. $-\sqrt{2}/8 \text{ m/s}$. D. $\sqrt{2}/8 \text{ m/s}$.

Bài 4: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn $1/2$ tốc độ cực đại là

- A. $T/3$ B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 5: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn $1/\sqrt{2}$ tốc độ cực đại là

- A. $T/8$. B. $T/16$. C. $T/6$. D. $T/2$.

Bài 6: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn $0,5\sqrt{3}$ tốc độ cực đại là

- A. $2T/3$. B. $T/16$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 7: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ lớn hơn $1/\sqrt{2}$ tốc độ cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/4$. D. $T/2$.

Bài 8: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ lớn hơn $0,5\sqrt{3}$ tốc độ cực đại là

- A. $1/3$. B. $2T/3$. C. $T/4$. D. $T/2$.

Bài 9: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz, biên độ A . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ nhỏ hơn $1/2$ tốc độ cực đại là

- A. $1/12 \text{ (s)}$. B. 124 (s) . C. $1/3 \text{ (s)}$. D. $1/6 \text{ (s)}$.

Bài 10: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ 10 cm. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn vận tốc không nhỏ hơn $10\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$ là $0,5T$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là

- A. 3 Hz. B. 2 Hz. C. 4 Hz. D. 1 Hz.

Bài 11: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có tốc độ dao động không vượt quá $20\pi \text{ cm/s}$ là $T/3$. Chu kỳ dao động của vật là

- A. 0,433 s. B. 0,250 s. C. 2,31 s. D. 4,00 s.

Bài 12: 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 lớn hơn 16 cm/s là $T/2$. Tần số góc dao động của vật là

- A. $2\sqrt{2}\text{ rad/s}$ B. 3 rad/s C. 2 rad/s . D. 5 rad/s .

Bài 14: 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 (lúc này vật có li độ âm) đến lúc vận tốc $40\sqrt{3}\text{ cm/s}$ là

- A. $\pi/40\text{ (s)}$. B. $\pi/24\text{ (s)}$. C. $7\pi/120\text{ (s)}$. D. $\pi/60\text{ (s)}$.

Bài 15: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Gọi v_{tb} là tốc độ trung bình của chất điểm trong thời gian dài, v là vận tốc tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $v \geq 0,25v_{tb}$ là

- A. $T/6$. B. $2T/3$. C. $T/3$. D. $T/2$.

1.C	2.A	3.D	4.A	5.D	6.A	7.D	8.A	9.D	10.D
11.B	12.A	13.C	14.A	15.C					

PHẦN 4

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

- A. $0,05\text{ s}$. B. $1/12\text{ s}$. C. $0,10\text{ s}$. D. $0,20\text{ s}$.

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

- A. $0,05\text{ s}$. B. $0,15\text{ s}$. C. $0,10\text{ s}$. D. $0,20\text{ s}$.

Bài 3: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc lớn hơn $1/2$ gia tốc cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 4: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc lớn hơn $1/\sqrt{2}$ gia tốc cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/2$.

Bài 5: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc lớn hơn $0,5\sqrt{3}$ gia tốc cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/2$.

Bài 6: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc bé hơn $1/\sqrt{2}$ gia tốc cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/2$.

Bài 7: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc bé hơn $0,5\sqrt{3}$ gia tốc cực đại là

- A. $T/3$. B. $2T/3$. C. $T/6$. D. $T/2$.

Bài 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì $\pi/2\text{ (s)}$, tốc độ cực đại của vật là 40 (cm/s) . Tính thời gian trong một chu kì độ lớn gia tốc không nhỏ hơn $0,8\text{ (m/s}^2\text{)}$.

- A. $0,78\text{ s}$. B. $0,71\text{ s}$. C. $0,87\text{ s}$. D. $1,05\text{ s}$.

Bài 9: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 8 cm . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $T/3$. Tần số góc dao động của vật

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

Bài 10: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 6 cm . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá $30\sqrt{2}\text{ cm/s}^2$ là $T/2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của T là

- A. 4 s . B. 3 s . C. 2 s . D. 5 s .

Bài 11: Vật nhỏ có khối lượng 200 g trong một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 4 cm . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ có độ lớn gia tốc không nhỏ hơn $500\sqrt{2}\text{ cm/s}^2$ là $T/2$. Độ cứng của lò xo là

- A. 20 N/m . B. 50 N/m . C. 40 N/m . D. 30 N/m .

Bài 12: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz . Tính thời gian trong một chu kì thế năng không nhỏ hơn 2 lần động năng.

- A. $0,196\text{ s}$. B. $0,146\text{ s}$. C. $0,096\text{ s}$. D. $0,304\text{ s}$.

Bài 13: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz , biên độ A . Thời gian trong một chu kì vật có $W_d \geq 8W_t$ là

- A. $0,054\text{ (s)}$. B. $0,108\text{ (s)}$. C. $0,392\text{ (s)}$. D. $0,196\text{ (s)}$.

Bài 14: Chọn phương án sai. Trong một chu kì T của dao động điều hoà, khoảng thời gian mà

- A. tốc độ tăng dần là $T/2$.
B. vận tốc và gia tốc cùng chiều là $T/2$.
C. tốc độ nhỏ hơn một nửa tốc độ cực đại là $T/3$.
D. động năng nhỏ hơn một nửa cơ năng là $T/4$.

Bài 15: Một vật dao động điều hoà, nếu tại một thời điểm t nào đó vật có động năng bằng $1/3$ thế năng và động năng đang giảm dần thì $0,5\text{ s}$ ngay sau đó động năng lại gấp 3 lần thế năng. Hỏi bao lâu sau thời điểm t thì vật có động năng cực đại?

- A. 1 s . B. 2 s . C. $2/3\text{ s}$. D. $3/4\text{ s}$.

Bài 16: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 10 cm . Biết trong một chu kì T , khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 8 m/s^2 là $T/3$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là

- A. 8 Hz . B. 6 Hz . C. 2 Hz . D. 1 Hz .

Bài 17: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời điểm ban đầu vật có vận tốc $1,5\text{ m/s}$ và thế năng đang tăng. Hỏi vào thời điểm nào sau đây vật có gia tốc bằng $15\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$?

- A. $0,10\text{ s}$. B. $0,15\text{ s}$. C. $0,20\text{ s}$. D. $0,05\text{ s}$.

Bài 18: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời điểm ban đầu vật có vận tốc $1,5\text{ m/s}$ và thế năng đang tăng. Vật có gia tốc bằng $15\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$ vào thời điểm lần thứ 2013 là

- A. $201,317\text{ s}$. B. $201,283\text{ s}$. C. $201,350\text{ s}$. D. $201,25\text{ s}$.

Bài 19: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời điểm ban đầu vật có vận tốc $1,5\text{ m/s}$ và thế năng đang tăng. Vật có gia tốc bằng $15\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$ vào thời điểm lần thứ 2014 là

- A. $201,317\text{ s}$. B. $201,283\text{ s}$. C. $201,350\text{ s}$. D. $201,25\text{ s}$.

Bài 20: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3 m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời điểm ban đầu vật có vận tốc $-1,5\text{ m/s}$ và thế năng đang tăng. Vật có gia tốc bằng $15\pi\text{ (m/s}^2\text{)}$ vào thời điểm lần thứ 2013 là?

- A. $201,317\text{ s}$. B. $201,283\text{ s}$. C. $201,350\text{ s}$. D. $201,25\text{ s}$.

Bài 21: Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 3m/s và gia tốc cực đại bằng $30\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời điểm ban đầu vật có vận tốc $-1,5 \text{ m/s}$ và thế năng đang tăng. Vật có gia tốc bằng $15\pi \text{ (m/s}^2\text{)}$ vào thời điểm lần thứ 2014 là:

- A. 201,383 s. B. 201,283 s. C. 201,350 s. D. 201,317 s.

1.B	2.A	3.B	4.D	5.A	6.D	7.B	8.D	9.D	10.C
11.B	12.A	13.B	14.D	15.C	16.C	17.B	18.B	19.C	20.D
21.A									

PHẦN 5

Bài 1: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(2\pi t/T - \pi/3)$. Thời điểm lần đầu tiên vật có tọa độ $-A$ là

- A. $5T/6$. B. $5T/8$. C. $2T/3$. D. $7T/12$.

Bài 2: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\sin(4\pi t - \pi/6)$ (t đo bằng giây). Thời điểm lần đầu tiên kể từ $t = 0$ mà vật trở lại vị trí ban đầu là

- A. $1/3 \text{ (s)}$. B. $1/12 \text{ (s)}$. C. $1/6 \text{ (s)}$. D. $2/3 \text{ (s)}$.

Bài 3: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(2\pi t + \pi/4)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -3 \text{ cm}$ theo chiều âm. Thời điểm lần thứ 10 là

- A. $t = 245/24 \text{ s}$. B. $t = 221/24 \text{ s}$. C. $t = 229/24 \text{ s}$. D. $t = 253/24 \text{ s}$.

Bài 4: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(2\pi t + \pi/6)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm vật đi qua vị trí có li độ $x = -1 \text{ cm}$ theo chiều âm. Thời điểm lần thứ 20 là

- A. $t = 19,25 \text{ s}$. B. $t = 20,5 \text{ s}$. C. $t = 235/12 \text{ s}$. D. $t = 247/12 \text{ s}$.

Bài 5: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(2\pi t + \pi/6)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm vật đi qua vị trí có li độ $x = -1 \text{ cm}$ theo chiều dương. Thời điểm lần thứ 20 là

- A. $t = 19,5 \text{ s}$. B. $t = 20,5 \text{ s}$. C. $t = 235/12 \text{ s}$. D. $t = 247/12 \text{ s}$.

Bài 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s . Chọn gốc thời gian là lúc nó đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chỉ xét vật đi qua điểm có li độ 2 cm theo chiều âm. Thời điểm lần thứ 2 là

- A. $1/8 \text{ (s)}$. B. $3/8 \text{ (s)}$. C. $5/6 \text{ (s)}$. D. $17/6 \text{ (s)}$.

Bài 7: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos 4\pi t \text{ (cm)}$ (t đo bằng giây). Kể từ thời điểm $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ hai ở thời điểm

- A. $5/8 \text{ s}$. B. $3/8 \text{ s}$. C. $7/8 \text{ s}$. D. $1/8 \text{ s}$.

Bài 8: Một chất điểm dao động điều hòa với tần số 2 Hz . Chọn gốc thời gian là lúc vật đạt li độ cực đại. Thời điểm nào trong số các thời điểm sau, chất điểm không đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương?

- A. $1/8 \text{ (s)}$. B. $3/8 \text{ (s)}$. C. $7/8 \text{ (s)}$. D. $11/8 \text{ (s)}$.

Bài 9: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos 2\pi t$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = +3 \text{ cm}$ theo chiều dương. Thời điểm lần thứ 2 là

- A. $t = 1/24 \text{ s}$. B. $t = 11/6 \text{ T}$. C. $t = 1/24 \text{ s}$. D. $t = 1/6 \text{ s}$.

Bài 10: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(\pi t + \pi)$, trong đó x tính bằng xentimét (cm) và t tính bằng giây (s). Chỉ xét các thời điểm chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -3\sqrt{2} \text{ cm}$ theo chiều âm. Thời điểm lần thứ 3 là

- A. $t = 15/4 \text{ s}$. B. $t = 11/6 \text{ s}$. C. $t = 23/4 \text{ s}$. D. $t = 1/6 \text{ s}$.

Bài 11: Một con lắc lò xo có khối lượng m và có độ cứng k . Từ vị trí cân bằng kéo vật một đoạn 6 cm rồi thả nhẹ thì vật dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s theo phương trùng với trục của lò xo. Tính thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ -3 cm theo chiều dương đến vị trí có li độ $+3$ cm lần thứ 2.

- A. $7\pi/60$ s. B. $\pi/10$ s. C. $\pi/15$ s. D. $\pi/60$ s.

Bài 12: Ở vị trí cân bằng của một con lắc lò xo treo theo phương thẳng đứng, lò xo giãn 10 cm. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi con lắc dao động điều hòa, thời gian vật nặng đi từ lúc lò xo có chiều dài cực đại đến lúc vật qua vị trí cân bằng lần thứ hai là

- A. $0,1\pi$ (s). B. $0,15\pi$ (s). C. $0,2\pi$ (s). D. $0,3$ (s).

Bài 13: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(\pi t/2 - \pi/3)$ (cm). Thời gian từ lúc vật bắt đầu dao động đến lúc vật qua vị trí $x = -5$ cm lần thứ hai theo chiều dương là

- A. 9 s. B. 7 s. C. 11 s. D. 4 s.

Bài 14: Một vật dao động điều hòa với phương trình li độ: $x = 4\cos(0,5\pi t - 5\pi/6)$ cm trong đó t tính bằng giây (s). Vào thời điểm nào sau đây vật đi qua vị trí $x = -5\sqrt{3}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ?

- A. $t = 5/3$ s. B. $t = 1$ s. C. $t = 4/3$ s. D. $t = 1/3$ s.

Bài 15: Vận tốc tức thời của một vật dao động là $v = 30\pi\cos(5\pi t + \pi/6)$ cm/s. Vào thời điểm nào sau đây vật sẽ đi qua điểm có li độ 3 cm theo chiều âm của trục tọa độ?

- A. $1/15$ s. B. $0,2$ s. C. $2/15$ s. D. $0,4$ s.

1.C	2.A	3.B	4.A	5.C	6.D	7.C	8.A	9.B	10.C
11.B	12.B	13.B	14.C	15.C					

PHẦN 6

Bài 1: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Thời gian chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = A/2$ lần thứ hai kể từ lúc bắt đầu dao động là

- A. 0,5 s. B. $1/6$ s. C. 1,5 s. D. 0,25 s.

Bài 2: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Thời gian chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = A/2$ lần thứ 231 kể từ lúc bắt đầu dao động là

- A. 115,5 s. B. $691/6$ s. C. 151,5 s. D. 31,25 s.

Bài 3: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Thời gian chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = A/2$ lần thứ 232 kể từ lúc bắt đầu dao động là

- A. 115,5 s. B. $691/6$ s. C. 151,5 s. D. 31,25 s.

Bài 4: Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 4\cos(4\pi t/3 + 5\pi/6)$ (cm, s). Tính từ lúc $t = 0$ vật đi qua li độ $x = -2$ cm lần thứ 7 vào thời điểm nào?

- A. $t = 6,375$ s B. $t = 4,875$ s. C. $t = 5,875$ s. D. $t = 7,375$ s.

Bài 5: Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 4\cos(4\pi t/3 + 5\pi/6)$ (cm, s). Tính từ lúc $t = 0$ vật đi qua li độ $x = -2$ cm lần thứ 8 vào thời điểm nào?

- A. $t = 6,375$ s. B. $t = 4,875$ s. C. $t = 5,875$ s. D. $t = 7,375$ s.

Bài 6: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 4\sin(2\pi t + \pi/2)$ cm. Chất điểm đi qua vị trí $x = 3$ cm lần thứ 2012 vào thời điểm

- A. 1006,885 s. B. 1004,885 s. C. 1005,885 s. D. 1007,885 s.

Bài 7: Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 4\cos(4\pi t/3 + 5\pi/6)$ (cm, s). Tính từ lúc $t = 0$ vật đi qua li độ $x = -2$ cm lần thứ 2010 vào thời điểm nào?

- A. $t = 1507,375$ s. B. $t = 1507,475$ s. C. $t = 1507,875$ s. D. $t = 101/24$ s.

Bài 8: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(2\pi t + \pi/4)$, trong đó x tính bằng xen ti mét (cm) và t tính bằng giây (s). Thời điểm lần thứ 10 chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -3$ cm là

A. $t = 109/24$ s. B. $t = 221/24$ s. C. $t = 229/24$ s. D. $t = 101/24$ s.

Bài 9: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(2\pi t + \pi/4)$, trong đó x tính bằng xen ti mét (cm) và t tính bằng giây (s). Thời điểm lần thứ 9 chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -3$ cm là

A. $t = 109/24$ s. B. $t = 221/24$ s. C. $t = 229/24$ s. D. $t = 101/24$ s.

Bài 10: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(2\pi t + \pi/6)$, trong đó x tính bằng xen ti mét (cm) và t tính bằng giây (s). Hỏi lần thứ 2009 vật đi qua vị trí có li độ $x = -1$ cm là thời điểm nào?

A. $t = 1004,25$ s. B. $t = 1004,45$ s. C. $t = 2008,25$ s. D. $t = 208,25$ s.

Bài 11: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos 10\pi t$, trong đó x tính bằng xen ti mét (cm) và t tính bằng giây (s). Thời điểm lần thứ 8 chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = +3$ cm là

A. $t = 1/24$ s. B. $t = 47/30$ s. C. $t = 23/30$ s. D. $t = 5/6$ s.

Bài 12: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t - 2\pi/3)$ cm. Thời gian chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = A/2$ lần thứ hai kể từ lúc bắt đầu dao động là 0,5 s. Giá trị ω bằng

A. 2π (rad/s). B. π (rad/s). C. 3π (rad/s). D. 4π (rad/s).

Bài 13: Một con lắc dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm) (t đo bằng giây). Thời gian ngắn nhất từ lúc bắt đầu khảo sát đến khi vật có li độ $x = -A/2$ (cm) là

A. $1/6$ s. B. $5/6$ s. C. $7/6$ s. D. 1 s.

1.A	2.B	3.A	4.B	5.C	6.C	7.A	8.A	9.D	10.A
11.C	12.A	13.C							

PHẦN 7

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi t/3 + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2013 vật cách vị trí cân bằng 3cm.

A. 302,15 s. B. 301,85 s. C. 302,25 s. D. 301,95s.

Bài 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi t/3 + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2014 vật cách vị trí cân bằng 3 cm.

A. 302,15 s. B. 301,85 s. C. 302,25 s. D. 301,95s.

Bài 3: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(50\pi t/3 + \pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2011 vật có động năng bằng thế năng.

A. 60,265 s. B. 60,355 s. C. 60,325 s. D. 60,295s.

Bài 4: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi t/3 + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2016 vật cách vị trí cân bằng 3 cm.

A. 302,15 s. B. 301,85 s. C. 302,25 s. D. 301,95s.

Bài 5: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6.\cos(10\pi t + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 300 vật cách vị trí cân bằng 3 cm.

A. 30,02 s. B. 28,95 s. C. 14,85 s. D. 14,95 s.

Bài 6: Một dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(2\pi t/T)$. Tính từ thời điểm $t = 0$ s, thì thời điểm lần thứ 3 mà $|x| = 0,5A$ là

A. $6031.T/6$. B. $12055.T/6$. C. $7T/6$. D. $4T/6$.

Bài 7: Một dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(2\pi t/T)$. Tính từ thời điểm $t = 0$ s, thì thời điểm lần thứ 5 mà $|x| = 0,5A$ là

A. $6031.T/6$. B. $12055.T/6$. C. $7T/6$. D. 4176.

Bài 8: Một dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(2\pi t/T)$. Tính từ thời điểm $t = 0$ s, thì thời điểm lần thứ 201 mà $|x| = 0,5 A$ là

- A. 301.T/6. B. 302.T/6. C. 304.T/6. D. 305T/6.

Bài 9: Một dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(2\pi t/T)$. Tính từ thời điểm $t = 0$ s, thì thời điểm lần thứ 202 mà $|x| = 0,5A$ là

- A. 301.T/6. B. 302.T/6. C. 304.T/6. D. 305T/6.

Bài 10: Một dao động điều hòa với li độ $x = A\cos(2\pi t/T)$. Tính từ thời điểm $t = 0$ s, thì thời điểm lần thứ 203 mà $|x| = 0,5A$ là

- A. 301.T/6. B. 302.T/6. C. 304.T/6. D. 305T/6.

Bài 11: Một dao động điều hòa với li độ có dạng $x = A\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A) (t đo bằng giây). Thời điểm thứ 3 mà $|x| = A/\sqrt{2}$ là

- A. $t = 7/1200$ (s). B. $t = 13/1200$ (s). C. $t = 19/1200$ (s). D. $t = 1/48$ (s).

Bài 12: Một dao động điều hòa với li độ có dạng $x = A\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A) (t đo bằng giây). Thời điểm thứ 5 mà $|x| = A/\sqrt{2}$ là

- A. $t = 7/1200$ (s). B. $t = 13/1200$ (s). C. $t = 19/1200$ (s). D. $t = 1/48$ (s).

Bài 13: Một dao động điều hòa với li độ có dạng $x = A\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A) (t đo bằng giây). Thời điểm thứ 2010 mà $|x| = A/\sqrt{2}$ là

- A. 12043/12000 (s). B. 9649/1200 (s). C. 2411/240 (s). D. 1/48 (s).

Bài 14: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6.\cos(10\pi t + 2\pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2021 vật có động năng bằng thế năng.

- A. 50,53s B. 202,1 s. C. 101,01 s. D. 100,75 s.

Bài 15: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 2012 vật có động năng bằng thế năng.

- A. 502,58 s. B. 502,71 s. C. 502,96 s. D. 502,33 s.

Bài 16: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6.\cos(10\pi t + \pi/6)$ cm. Xác định thời điểm thứ 300 vật cách vị trí cân bằng 3 cm và có động năng đang giảm.

- A. 30,02 s. B. 28,95 s. C. 29,45 s. D. 29,95 s.

Bài 17: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10\pi t + 2\pi/3)$ cm. Xác định thời điểm thứ 200 vật có động năng bằng thế năng và chuyển động về phía biên.

- A. 20,1 s. B. 18,97 s. C. 19,9 s D. 21,03 s.

Bài 18: Một vật nhỏ dao động mà phương trình vận tốc $v = 5\pi\cos(\pi t + \pi/6)$ cm/s. Vận tốc trung bình của vật tính từ thời điểm ban đầu đến vị trí động năng bằng 1/3 thế năng lần thứ hai là

- A. 6,34 cm/s. B. 21,12 cm/s. C. 15,74 cm/s. D. 3,66 cm/s.

Bài 19: Một vật dao động với phương trình $x = 9\cos(10\pi t/3)$ (cm). Tính từ $t = 0$ thời điểm lần thứ 2014 gia tốc của vật có độ lớn $50\pi^2$ cm/s² là

- A. 302,35 s. B. 301,85 s. C. 302,00 s. D. 302,15 s.

Bài 20: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos 10\pi t$ (cm) (t đo bằng giây). Thời điểm lần đầu tiên vật có vận tốc $+20\pi\sqrt{2}$ cm/s là:

- A. 1/40 (s). B. 1/8 (s). C. 3/40 (s). D. 1/20 (s).

Bài 21: Một vật dao động điều hòa có chu kì là T. Nếu chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật có độ lớn bằng nửa giá trị cực đại O thời điểm

- A. $t = T/4$. B. $t = T/6$. C. $t = T/8$. D. $t = T/2$.

Bài 22: Một chất điểm dao động điều hòa có chu kì T. Nếu chọn gốc thời gian lúc có li độ cực đại thì trong một chu kì đầu tiên vận tốc có độ lớn cực đại vào các thời điểm

- A. 1/6 và T/4. B. T/4 và 3T/4. C. T/4 và T/2. D. 3T/4 và T/12.

Bài 23: Một vật dao động điều hòa với chu kì T . Thời gian ngắn nhất kể từ lúc vật có vận tốc bằng không đến lúc vật có gia tốc có độ lớn bằng một nửa giá trị cực đại lần thứ 3 là

A. $7T/6$.

B. $2T/3$.

C. $T/2$.

D. $4T/3$.

1.B	2.D	3.C	4.C	5.D	6.D	7.C	8.A	9.B	10.C
11.B	12.D	13.C	14.C	15.C	16.D	17.C	18.D	19.C	20.B
21.B	22.B	23.B							

Dạng 3. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN QUÃNG ĐƯỜNG

Chúng ta sẽ nghiên cứu các bài toán:

+ Quãng đường đi được tối đa, tối thiểu.

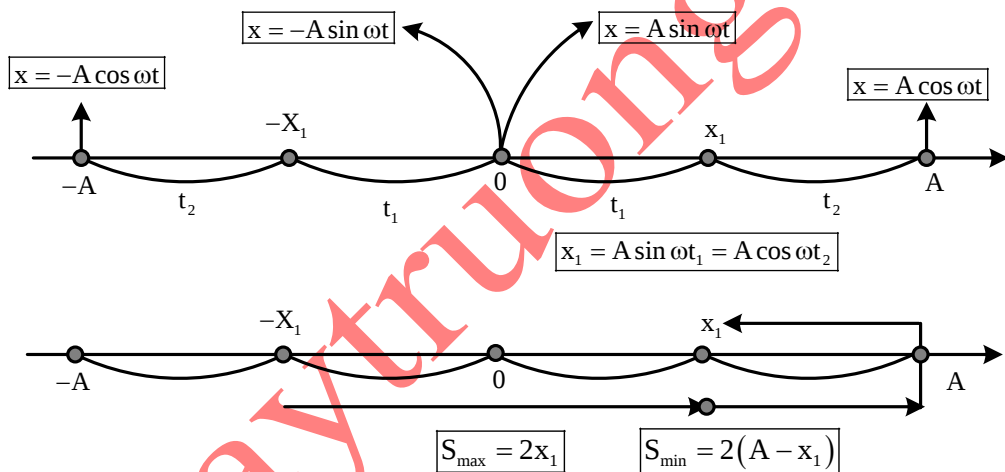
+ Quãng đường đi được từ t_1 đến t_2 .

1. Quãng đường đi được tối đa, tối thiểu.

1.1 Trường hợp $\Delta t < T/2 \Leftrightarrow \Delta\varphi = \omega\Delta t < \pi$

Trong dao động điều hòa, càng gần vị trí biên thì tốc độ càng bé. Vì vậy trong cùng một khoảng thời gian nhất định muốn đi được quãng đường lớn nhất thì đi xu quanh vị trí cân bằng và muốn đi được quãng đường bé nhất thì đi xung quanh vị biên.

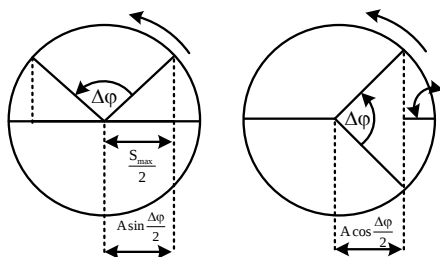
Cách 1: Dùng PTLG



+ Quãng đường cực đại: $\Leftrightarrow t_1 = \frac{\Delta t}{2} \Rightarrow S_{\max} = 2A \sin \omega t_1 = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2}$

+ Quãng đường cực tiểu: $\Leftrightarrow t_2 = \frac{\Delta t}{2} \Rightarrow S_{\min} = 2(A - A \cos \omega t_2) = 2A - 2A \cos \frac{\Delta\varphi}{2}$

Cách 2: Dùng VTLG



$$\Delta\varphi = \omega\Delta t \Rightarrow \begin{cases} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \\ S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2}\right) \end{cases}$$

Quy trình giải nhanh:

$$+ \Delta\varphi = \omega\Delta t$$

$$+ S_{\max} \Leftrightarrow \sin \Rightarrow \text{đi xung quanh VTCB.}$$

$$+ S_{\min} \Leftrightarrow \cos \Rightarrow \text{đi xung quanh VT biên.}$$

Ví dụ 1: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với tần số góc 10 (rad/s) và biên độ 10 (cm). Trong khoảng thời gian 0,2 (s), quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật có thể đi được lần lượt là

A. 16,83 cm và 9,19 cm.

B. 0,35 cm và 9,19 cm.

C. 16,83 cm và 3,05 cm.

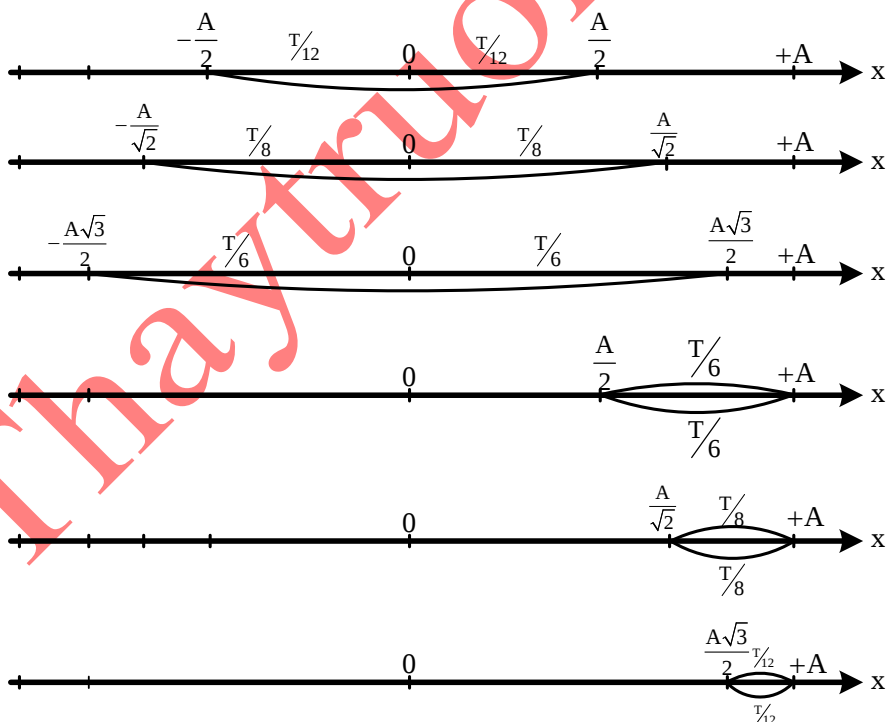
D. 0,35 cm và 3,05 cm.

Hướng dẫn

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2(\text{rad}) \Rightarrow \begin{cases} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2 \cdot \sin 1 \approx 16,83(\text{cm}) \\ S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2}\right) = 2 \cdot 10(1 - \cos 1) \approx 9,19(\text{cm}) \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Chọn A (Vi đơn vị tính là rad nên khi bấm máy cần cẩn thận đơn vị!)

Chú ý: Đối với các khoảng thời gian đặc biệt: $\frac{T}{3}; \frac{T}{4}; \frac{T}{6} \dots$ để tìm $S_{\max}, S_{\min}$ nhanh ta sử dụng sự phân bố thời gian và lưu ý $S_{\max} \Leftrightarrow$ đi quanh VTCB, $S_{\min} \Leftrightarrow$ đi quanh VT biên.



Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Gọi S_1, S_2 lần lượt là quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được trong khoảng thời gian T/3 và quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được trong khoảng thời gian T/6 thì

A. $S_1 > S_2$.

B. $S_1 = S_2 = A$.

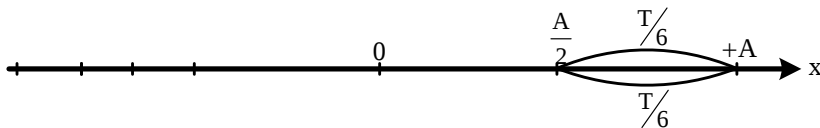
C. $S_1 = S_2 = A\sqrt{3}$.

D. $S_1 < S_2$.

Hướng dẫn

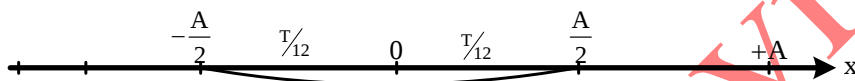
Trong khoảng thời gian $T/3$ để đi được quãng đường nhỏ nhất thì vật đi xung quanh vị trí biên mỗi nửa một khoảng thời gian $T/6$ tương ứng với quãng đường $A/2$.

Vì vậy: $S_1 = A$.



Trong khoảng thời gian $T/6$ để đi được quãng đường lớn nhất thì vật đi xung quanh vị trí cân bằng mỗi nửa một khoảng thời gian $T/12$ tương ứng với quãng đường $A/2$.

Vì vậy: $S_2 = A$.



⇒ Chọn B

Kinh nghiệm: Kết quả bài toán này được đề cập khá nhiều trong các đề thi. Để dễ nhớ ta viết dưới dạng:

+ $S_{\max\left(\frac{T}{6}\right)} = A$: Đi xung quanh VTCB mỗi nửa $A/2$

+ $S_{\min\left(\frac{T}{3}\right)} = A$: Đi quanh VT biên mỗi nửa $A/2$ Đi quanh VT biên mỗi nửa $A/2$

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong 0,2 s là $6\sqrt{3}$ cm. Tính tốc độ của vật khi nó cách vị trí cân bằng 3 cm.

A. 53,5 cm/s.

B. 54,9 cm/s.

C. 54,4 cm/s.

D. 53,1 cm/s.

Hướng dẫn

$$S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2A \sin \frac{\omega\Delta t}{2} \Leftrightarrow 6\sqrt{3} = 2.6 \sin \frac{\omega.0,2}{2} \Rightarrow \omega = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$|v| = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = \frac{10\pi}{3} \sqrt{6^2 - 3^2} \approx 54,4 \text{ (cm/s)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 4: Một vật dao động điều hoà cứ trong mỗi chu kì thì có $1/3$ thời gian vật cách vị trí cân bằng không quá 10 cm. Quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được trong $1/6$ chu kì dao động là

A. 5 cm.

B. 10 cm.

C. 20 cm.

D. $10\sqrt{3}$ cm

Hướng dẫn

Khoảng thời gian trong một chu kì vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn x_1 là:

$$\Delta t = 4 \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{x_1}{A} \Rightarrow \frac{T}{3} = 4 \frac{T}{2\pi} \arcsin \frac{10}{A} \Rightarrow \frac{10}{A} = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow A = 20 \text{ (cm)}$$

Quãng đường lớn nhất có thể đi được trong $T/6$ là $S_{\max} = A = 20 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

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.

$$\begin{cases} t_{\min} \Leftrightarrow S_{\min} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \\ t_{\max} \Leftrightarrow S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = \omega\Delta t \Rightarrow \begin{cases} t_{\min} = \Delta t \\ t_{\max} = \Delta t \end{cases}$$

Ví dụ 5: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm, với tần số góc π rad/s. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường 16,2 cm là

- A. 0,25 (s). B. 0,3 (s). C. 0,35 (s). D. 0,45 (s).

Hướng dẫn

Thời gian cực tiểu ứng với công thức quãng đường cực đại:

$$S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \Rightarrow 16,2 = 2 \cdot 10 \sin \frac{2\pi\Delta t}{2} \Rightarrow \Delta t \approx 0,3(s) \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm, với tần số góc 2π rad/s. Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường 10,92 cm là

- A. 0,25 (s). B. 0,3 (s). C. 0,35 (s). D. 0,45 (s).

Hướng dẫn

Thời gian cực đại ứng với công thức quãng đường cực tiểu:

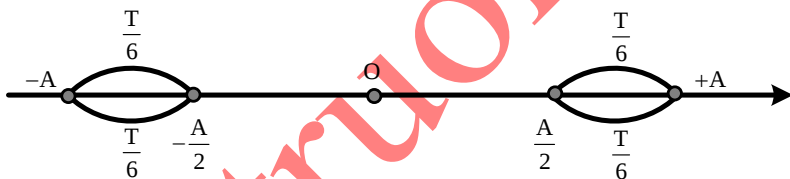
$$S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \right) \Rightarrow 10,92 = 2 \cdot 10 \left(1 - \cos 2\pi \frac{\Delta t}{2} \right) \Rightarrow \Delta t = 0,35(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm, với chu kì 0,1 s. Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường 10 cm là

- A. 1/15 (s). B. 1/40 (s). C. 1/60 (s). D. 1/30 (s).

Hướng dẫn

Thời gian dài nhất ứng với vật đi chậm nhất. Muốn vậy vật đi xung quanh vị trí biên (VD: $x = A$) từ $x = A/2$ đến $x = A$ rồi đến $x = A/2$.



$$\text{Thời gian sẽ đi là: } \Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{T}{3} = \frac{1}{30}(s) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

$$1.2 \text{ Trường hợp } \Delta t' > T/2 \Rightarrow \Delta t' = n \frac{T}{2} + \Delta t \text{ với } 0 < \Delta t < \frac{T}{2}$$

Vì quãng đường đi được trong khoảng thời gian $n \frac{T}{2}$ luôn luôn là $n \cdot 2A$ nên quãng đường lớn nhất hay nhỏ nhất là do Δt quyết định.

$$S_{\max} = n \cdot 2A + S_{\max} = \boxed{n \cdot 2A + 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2}} : \text{Đi xung quanh VTCB.}$$

$$S_{\min} = n \cdot 2A + S_{\min} = \boxed{n \cdot 2A + 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \right)} : \text{Đi quanh VT biên.}$$

$$\text{Hai trường hợp đơn giản xuất hiện nhiều trong các đề thi: } \begin{cases} \Delta t' = n \frac{T}{2} + \frac{T}{6} \Rightarrow S'_{\max} = n \cdot 2A + A \\ \Delta t' = n \frac{T}{2} + \frac{T}{3} \Rightarrow S'_{\min} = n \cdot 2A + A \end{cases}$$

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A. Quãng đường vật đi được tối đa trong khoảng thời gian $5T/3$ là

A. 5A.

B. 7A

C. 3A.

D. 6,5A.

Hướng dẫn

Nhận diện đây là trường hợp đơn giản nên có thể giải nhanh:

$$\Delta t' = \frac{5T}{3} = 3 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{6} \Rightarrow S'_{\max} = 3 \cdot 2A + A = 7A \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

$3 \cdot 2A \quad S_{\max} = A$

Quy trình giải nhanh: $\begin{cases} \frac{\Delta t'}{0,5T} = n, m \\ \Delta t = \Delta t' - n \cdot 0,5T \end{cases}$

$$\Delta \varphi = \omega \Delta t \Rightarrow \begin{cases} S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2} \\ S_{\min} = 2A - 2A \cos \frac{\Delta \varphi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S'_{\max} = n \cdot 2A + S_{\max} \\ S'_{\min} = n \cdot 2A + S_{\min} \end{cases}$$

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 thời gian $7/6$ (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

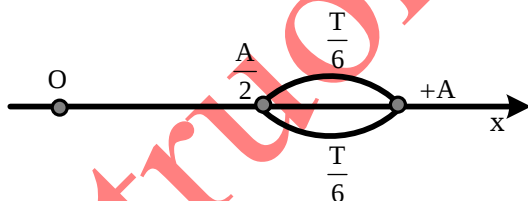
A. 42,5 cm.

B. 48,66 cm.

C. 45 cm.

D. $30\sqrt{3}$ cm

Hướng dẫn



$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5(s) \Rightarrow \frac{T}{2} = 0,25(s) \Rightarrow \frac{\Delta t'}{\frac{T}{2}} = \frac{7}{6} \div 0,25 = 4,66667$$

$$\begin{cases} \Delta t' = \frac{7}{6}(s) = 4 \cdot 0,25 + \frac{1}{6} = 4 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = 4 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} \\ \Rightarrow S'_{\min} = 4 \cdot 2A + A = 45(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

$4 \cdot 2A \quad S_{\min} = A$

Ví dụ 3: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Trong 2 s quãng đường dài nhất mà vật đi được là 12 cm. Tìm chu kì dao động

A. 3 (s).

B. 4,2 (s).

C. 7,5 (s).

D. 1 (s).

Hướng dẫn

$$S'_{\max} = 12\text{cm} = 8\text{cm} + 4\text{cm} = \frac{2A}{T/2} + A \Rightarrow \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = 2 \Rightarrow T = 3(s) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

1) Để tìm thời gian để đi được quãng đường dài nhất là S' ta phân tích như sau:

$$S' = \frac{n \cdot 2A}{nT/2} + S \Rightarrow t = n \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{\pi} \arcsin \frac{0,5S}{A}$$

$2 \cdot \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{0,5S}{A} = \frac{T}{\pi} \arcsin \frac{0,5S}{A}$

2) Để tìm thời gian để đi được quãng đường ngắn nhất là S' ta phân tích như sau:

$$S' = \underbrace{n.2A}_{\frac{nT}{2}} + \underbrace{S}_{2 \cdot \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{A-0,5S}{A} = \frac{T}{\pi} \arcsin \frac{0,5S}{A}} \Rightarrow t = n \frac{T}{2} + \frac{T}{\pi} \arcsin \frac{A-0,5S}{A}$$

Ví dụ 4: 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

$$S' = 18(\text{cm}) = 16(\text{cm}) + 2(\text{cm}) = \frac{2.2A}{T} + \frac{\frac{T}{\pi} \arcsin \frac{0,5.2}{4}}{1}$$

$$\Rightarrow t = T + \frac{T}{\pi} \arcsin \frac{1}{4} = 3,2 \Rightarrow 2,9618(\text{s})$$

$$\Delta t' = 2,3\text{s} = \frac{T}{2} + \frac{0,8191}{S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{0,8191}{2} \right) \approx 2,834} \Rightarrow S'_{\min} = 8 + 2,834 \approx 10,8(\text{cm})$$

Ví dụ 5: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Trong 3,2 s quãng đường ngắn nhất mà vật đi được là 18 cm. Hỏi trong 2,3 s thì quãng đường dài nhất vật đi được là bao nhiêu?

- A. 15,5 (cm). B. 15,2 (cm). C. 17,5 (cm). D. 10,8 (cm).

Hướng dẫn

$$S' = 18(\text{cm}) = 16\text{cm} + 2\text{cm} = \frac{2.2A}{T} + \frac{\frac{T}{\pi} \arcsin \frac{4-0,5.2}{4}}{1}$$

$$\Rightarrow t = T \frac{T}{\pi} \arccos \frac{3}{4} = 3,2 \Rightarrow T = 2,6015(\text{s})$$

$$\Delta t' = 2,3\text{s} = \frac{T}{2} + \frac{0,999}{S_{\max} = 2A \sin \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{0,999}{2} \approx 7,475} \Rightarrow S'_{\max} = 8 + 7,475 \approx 15,5(\text{cm})$$

Kinh nghiệm: Đề thi trắc nghiệm thường liên quan đến các trường hợp đặc biệt:

1) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối đa là $S' = n.2A + A$ thì $\Delta t' = n \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$

Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó chỉ có thể ở 1 trong 2 vị trí:

$$x = \pm \frac{A}{2} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A \sqrt{3}}{2}$$

2) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối thiểu là $S' = n.2A + A$ thì $\Delta t' = n \frac{T}{2} + \frac{T}{3}$.

Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó chỉ có thể ở 1 trong 2 vị trí:

$$x = \pm \frac{A}{2} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A \sqrt{3}}{2}$$

3) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối đa là $S' = n.2A + A\sqrt{2}$ thì $\Delta t' = n \frac{T}{2} + \frac{T}{4}$.

Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó vật chỉ có thể ở một trong hai vị trí:

$$x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A}{\sqrt{2}}$$

4) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối thiểu là $S' = n.2A + (2A - A\sqrt{2})$ thì

$\Delta t' = n\frac{T}{2} + \frac{T}{4}$. Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó vật chỉ có thể ở một trong hai

vị trí: $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A}{\sqrt{2}}$

5) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối đa là $S' = n.2A + A\sqrt{3}$ thì $\Delta t' = n\frac{T}{2} + \frac{T}{3}$

Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó vật chỉ có thể ở một trong hai vị trí:

$$x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A}{2}$$

6) Trong thời gian $\Delta t'$ quãng đường đi được tối thiểu là $S' = n.2A + (2A - A\sqrt{3})$ thì

$\Delta t' = n\frac{T}{2} + \frac{T}{6}$. Đồng thời khi bắt đầu và kết thúc quãng đường đó vật chỉ có thể ở một trong

hai vị trí: $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow v = \pm \frac{\omega A}{2}$

Ví dụ 6: 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.

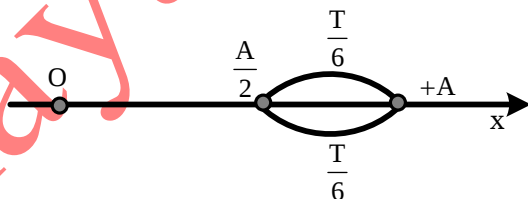
C. 27,2 cm/s.

D. 31,4 cm/s.

Hướng dẫn

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

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



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

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.

Ví dụ 7: (ĐH–2012) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là 1 J 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 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4 s là

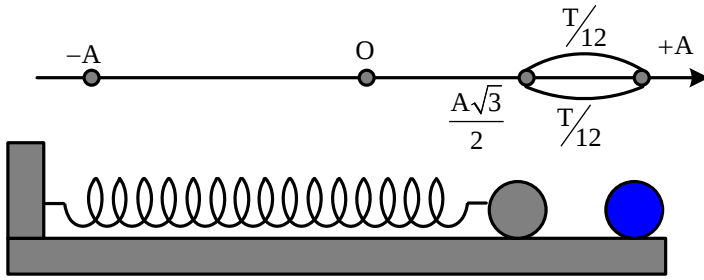
A. 40 cm.

B. 60 cm.

C. 80 cm.

D. 115 cm.

Hướng dẫn



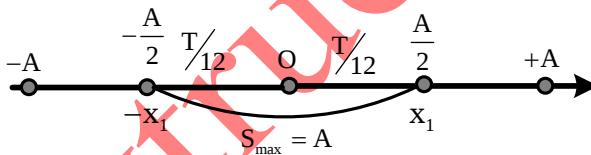
$$\begin{cases} F = k|x| \\ F_{\max} = kA \\ W = \frac{kA^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{F}{F_{\max}} = \frac{|x|}{A} \Rightarrow |x| = \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{10} = \frac{W}{F_{\max}} = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 20(\text{cm}) \end{cases}$$

Vì là lực kéo nên lúc này lò xo giãn. 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: $\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6(\text{s})$

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

$2A \quad S_{\max} = A$



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.

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

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

Trường hợp xuất hiện nhiều trong các đề thi: $S = n.2A + A \xrightarrow{S_{\max}(\frac{T}{6}) = S_{\min}(\frac{T}{3}) = A} \begin{cases} t'_{\min} = n. \frac{T}{2} + \frac{T}{6} \\ t'_{\max} = n. \frac{T}{2} + \frac{T}{3} \end{cases}$

Ví dụ 8: 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. $13T/6$.

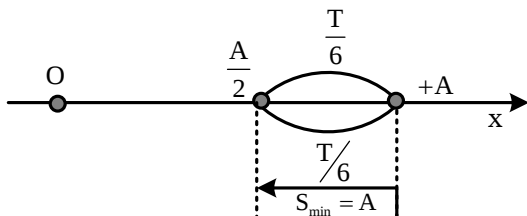
B. $13T/3$.

C. $11T/6$.

D. $T/4$.

Hướng dẫn

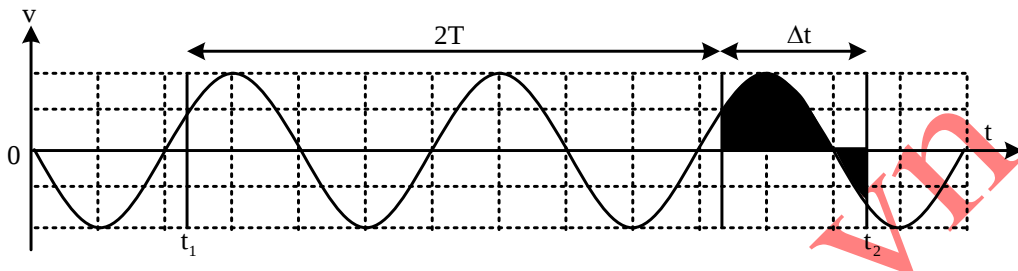
$$t'_{\max} \Leftrightarrow S'_{\min} = 7A = \underbrace{3.2A}_{3 \cdot \frac{T}{2}} + A \Rightarrow t'_{\max} = 3 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = \frac{11T}{6} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow |v| = \left| \frac{dx}{dt} \right| = \frac{ds}{dt} \Rightarrow ds = |v| dt \quad (\text{trong đó } ds \text{ là quãng đường đi được trong thời gian } dt)$$

$$\text{Quãng đường chất điểm đi được từ thời điểm } t_1 + mT/2 \text{ đến } t_2: S_{\text{thêm}} = \int_{t_1 + mT/2}^{t_2} |v| dt$$

(chính là diện tích phần tô màu):



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

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

Các bước thực 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 MODE 1	Màn hình xuất hiện Math .
Chọn đơn vị đo góc là Rad (R)	Bấm SHIF MODE 4	Màn hình hiển thị chữ R .
Thực hiện phép tính tích phân	Bấm phím $\int \square$	Màn hình hiển thị: $\int \square dx$
Dùng hàm trị tuyệt đối (Abs)	Bấm SHIFT $\int \square$	Màn hình hiển thị: $\int \left \square \right dx$
Biến t thay bằng X	Bấm ALPHA]	Màn hình hiển thị X
Nhập hàm và các cận lấy tích phân	Bấm: hàm và các cận	Hiển thị: $\int_{t_1 + mT/2}^{t_2} \omega A \sin(\omega x + \varphi) dx$
Bấm dấu bằng (=)	Bấm =	

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 3 \cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 23/6$ (s) là:

A. 40 cm.

B. 57,5 cm.

C. 40,5 cm.

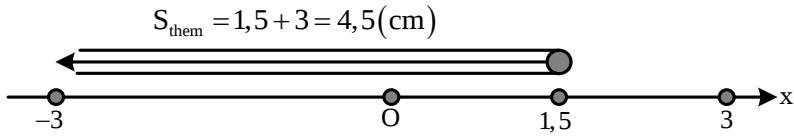
D. 56 cm.

Hướng dẫn

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

Vì $\frac{t_2 - t_1}{T} = 3.333 = 3,333$ 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: $S = 3.4A + S_{\text{them}} = 36 + S_{\text{them}}$.

Vì $S_{\text{them}} < 4A = 12 \text{ cm} \Rightarrow 36 \text{ cm} < S < 48 \text{ cm}$ nên phương án cần chọn chỉ còn A hoặc C.

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

Quãng đường đi được: $S = 36 + S_{\text{them}} = 40,5 \text{ (cm)} \Rightarrow$ Chọn C.

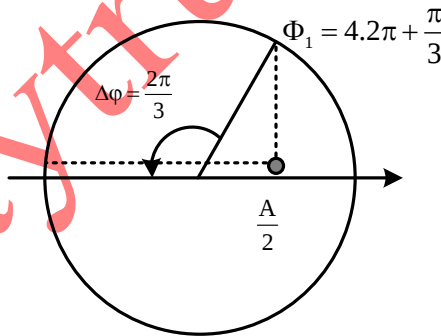
Cách 2:

Từ phương trình $x = 3 \cos(4\pi t - \pi/3) \text{ cm}$, pha dao động: $\phi = (4\pi t - \pi/3)$

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

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



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

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

$$S = 6.2.3 + \int_{\frac{13}{6} + 6.0,5/2}^{\frac{23}{6}} \left| 4\pi \cdot 3 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \right| dt = \frac{81}{2} = 40,5 \text{ (cm)}$$

Dùng máy tính nhập số liệu như sau (Để có dấu tuyệt đối bấm **SHIFT** **hyp**)

Sau đó bấm dấu “=” sẽ được kết quả như trên.

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

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

Quy trình giải nhanh:

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

$$m = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] \begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = m.4A + \int_{t_1+mT/2}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt \\ x = A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow S = m.4A + \int_{t_1+mT/2}^{t_2} |\omega A \cos(\omega t + \varphi)| dt \end{cases}$$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 2\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1/12$ (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

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

$$= 7.2.2 + \int_{\frac{1}{12} + 7 \cdot 0,5/2}^2 \left| 4\pi.2 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \right| dt = 31(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Bài này bấm máy tính chờ khoảng 5 giây sẽ có kết quả ngay

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 37/12$ (s) là:

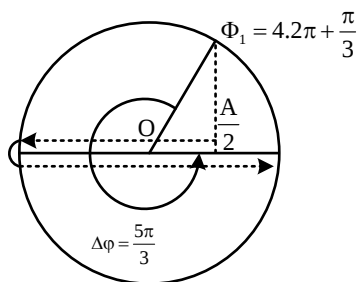
- A. 44 cm. B. 40 cm. C. 69 cm. D. 45 cm.

Hướng dẫn

Cách 1: Pha dao động: $\Phi = \left(4\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$

Vị trí bắt đầu quét: $\Phi_1 = \Phi_{(t_1)} = 4\pi \cdot \frac{13}{6} - \frac{\pi}{3} = 4.2\pi + \frac{\pi}{3}$

Vị trí bắt đầu quét: $\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 4\pi \left(\frac{37}{12} - \frac{13}{6} \right)$



$$\Delta\Phi = \underbrace{1.2\pi}_{1.4A} + \underbrace{\frac{5\pi}{3}}_{S_{\text{them}}=0,5A+3A} \Rightarrow S = 4A + 3,5A = 45(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Cách 2: $m = \left[\frac{t_2 - t_1}{0,5T} \right] = \left[\frac{\frac{37}{12} - \frac{13}{6}}{0,5 \cdot 0,5} \right] = [3,76] = 3 \Rightarrow S = m \cdot 2A + \int_{t_1 + mT/2}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt$

$$S = 3 \cdot 2 \cdot 6 = \int_{\frac{13}{6} + 3 \cdot 0,5/2}^{\frac{37}{12}} \left| 4\pi \cdot 6 \sin \left(4\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \right| dt = 45 \text{ (cm)}$$

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

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

A. 25,94 cm.

B. 26,34 cm.

C. 24,345 cm

D. 30,63 cm.

Hướng dẫn

Cách 1:

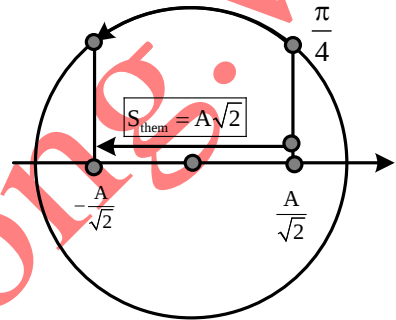
$$\omega = 2\pi f = \pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}}$$

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

Dùng vòng tròn lượng giác xác định quãng đường đi:

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

$$\text{Góc cần quét: } \Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1)$$



$$\Delta\Phi = \pi(2,5 - 0) = \frac{1}{2} \cdot 2\pi + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \Rightarrow S = 4A + A\sqrt{2} \approx 30,63 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

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

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

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

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 $t = 19T/12$ vật đi được quãng đường là

A. 4,5A.

B. 6,5A.

C. 7,5A.

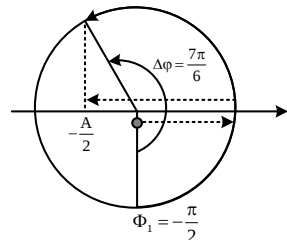
D. 6,2A.

Hướng dẫn

Cách 1:

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

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



Góc cần quét :

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = \frac{2\pi}{T} \left(\frac{19T}{12} - 0 \right) = \frac{1.2\pi}{4A} + \pi + \frac{\pi}{6}$$

S_{them}

$$S = 4A + A + A + 0.5A = 6.5A \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Cách 2:

$$n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{\frac{19}{12}T - 0}{T} \right] = 1$$

$$S = n.4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt = 1.4.A + \int_{0 + 1.T}^{\frac{19}{12}T} \left| \frac{2\pi}{T} A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right) \right| dt = 6.5A$$

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động: $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ (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 góc quét: $\Phi_1 = \Phi(t_1) = 4\pi.0 + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$

Góc cần quét: $\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 4\pi(0.875 - 0)$

$$\Delta\Phi = \frac{1.2\pi}{4A \cdot 2 \text{ lần}} + \frac{3\pi}{2}$$

S_{them} và thêm 1 lần

$$S = \frac{20}{4A} + \frac{5\cos 60^\circ + 5 + 5 + 5\cos 30^\circ}{S_{\text{them}}} \approx 36.8(\text{cm})$$

Tổng số lần đi qua $x = 3.5$ cm là 3 lần $\Rightarrow$ Chọn 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 $2A$.

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

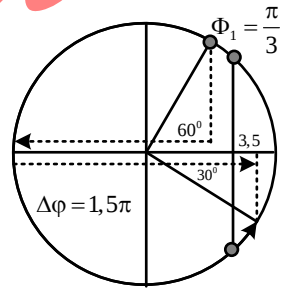
+ Nếu vật xuất phát từ vị trí cân bằng ($x(t_1) = 0$) hoặc từ vị trí biên ($x(t_1) = \pm A$) thì quãng đường vật đi sau một phần tư chu kì là A .

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

+ Căn cứ vào tỉ số: $\frac{t_2 - t_1}{0.5T} = q$

– Số nguyên $\Rightarrow S = q.2A.$

– Số bán nguyên và $x_{(t_1)} = 0; \pm A \Rightarrow S = (q.2)A$



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. 10cm. B. 5 cm. C. 15 cm. D. 20 cm.

Hướng dẫn

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

Ví dụ 8: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình dao động $x = 2.\cos(2\pi t - \pi/12)$ (cm) (t tính bằng giây) thì đường mà vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 11/3$ s là bao nhiêu?

- A. 9 cm. B. 27 cm. C. 6 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

$$q = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = \frac{11/3 - 13/6}{0,5.1} = 3 \xrightarrow{\text{Số nguyên}} S = q.2A = 4.2A = 12(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 9: Một con lắc lò xo dao động với phương trình: $x = 4\cos(4\pi t - \pi/8)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ $t_1 = 0,03125$ (s) đến $t_2 = 2,90625$ (s) là

- A. 116 cm. B. 80 cm. C. 64 cm. D. 92 cm.

Hướng dẫn

$$q = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = \frac{2,9025 - 0,03125}{0,5.0,5} = 11,5 \xrightarrow{\text{Số bán nguyên}} x_{(t_1)} = A \cos\left(4\pi.0,03125 - \frac{\pi}{8}\right) = A$$

$$S = q.2A = 92(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Chú ý: Có thể dùng phương pháp “Rào”: để loại trừ các phương án.

+ Quãng đường đi được ‘trung bình’ vào cỡ: $\bar{S} = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} . 2A$

+ Độ chênh lệch với giá trị thực vào cỡ: $\Delta A = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{2} = \frac{2A \sin \frac{\omega \Delta t}{2} - 2A \left(1 - \cos \frac{\omega \Delta t}{2}\right)}{2}$

$$= A \left(\sin \frac{\omega \Delta t}{2} + \cos \frac{\omega \Delta t}{2} - 1 \right) < A (\sqrt{2} - 1) \approx 0,4A$$

+ Quãng đường đi được vào cỡ: $S = \bar{S} \pm 0,4A$

Ví dụ 10: Một vật nhỏ dao động điều hoà dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) theo phương trình $x = 10\sin\pi t$ (cm) (t tính bằng giây). Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 2,4 s là

- A. 49,51 cm. B. 56,92 cm. C. 56,93 cm. D. 33,51 cm.

Hướng dẫn

Cách 1:

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{S} = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} . 2A = \frac{2,4 - 0}{2} . 4A = 4,8A = 48(\text{cm}) \\ \Delta A_{\max} = 0,4A = 4(\text{cm}) \end{array} \right. \Rightarrow 44\text{cm} < S < 52\text{cm}$$

Cách 2: $n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{2,4 - 0}{2} \right] = 1$

$$S = n.4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega t \sin(\omega t + \varphi)| dt = 1.4.10 + \int_{0+1x2}^{2,4} \left| \pi.10 \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \right| dt = 49,51(\text{cm})$$

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

Ví dụ 11: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 8\cos(4\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2,375$ đến thời điểm $t_2 = 4,75$ (s) là

- A. 149 cm. B. 127 cm. C. 117 cm. D. 169 cm.

Hướng dẫn

Cách 1:

$$\begin{cases} \bar{S} = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} \cdot 2A = \frac{4,75 - 2,375}{0,5A} \cdot 4A = 152\text{cm} \\ \Delta A_{\max} = 0,4A = 3,2\text{cm} \Rightarrow 148,8 < S < 155,2 \Rightarrow \end{cases} \quad \text{Chọn A.}$$

Cách 2: $n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{4,75 - 2,375}{0,5} \right] = 4$

$$S = n \cdot 4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \phi)| dt = 128 + \int_{2,375 + 4 \cdot 0,5}^{4,75} \left| 32\pi \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \right| dt = 149(\text{cm})$$

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

Ví dụ 12: Một vật nhỏ dao động điều hòa $x = 4 \cdot \cos 3\omega t$ (cm) (t tính bằng giây).

- 1) Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2/3$ (s) đến thời điểm $13/3$ s là bao nhiêu?
A. 108 cm. B. 54 cm. C. 88 cm. D. 156 cm.
- 2) Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 4,5 s là bao nhiêu?
A. 108 cm B. 54 cm. C. 80 cm. D. 156 cm.
- 3) Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $20/9$ s là bao nhiêu?
A. 48 cm. B. 54 cm. C. 72 cm. D. 60 cm.

Hướng dẫn

$$1) q = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = \frac{\frac{13}{3} - \frac{2}{3}}{0,5 \cdot \frac{2}{3}} = 11 \Rightarrow S = q \cdot 2A = 88\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

$$2) q = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = \frac{4,5 - 0}{0,5 \cdot \frac{2}{3}} = 13,5 \text{ mà } x_{t_1} = A \Rightarrow S = q \cdot 2A = 108\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

$$3) q = \frac{t_2 - t_1}{0,5T} = \frac{\frac{20}{9} - 0}{0,5 \cdot \frac{2}{3}} = \frac{20}{3} \Rightarrow \begin{cases} q \cdot 2A - 0,4A < S < q \cdot 2A + 0,4A \\ 51,17\text{cm} < S < 54,49\text{cm} \Rightarrow \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Cách 2:

$$n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{\frac{20}{9} - 0}{\frac{2}{3}} \right] = 3$$

$$S = n \cdot 4A + \int_{t_1 + nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \phi)| dt = 3 \cdot 4A + \int_{0 + 3 \cdot \frac{2}{3}}^{\frac{20}{9}} |3\pi \cdot 4 \sin(3\pi t)| dt = 54(\text{cm})$$

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

Ví dụ 13: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 2\cos(2\pi t - \pi/12)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 17/24$ đến thời điểm $t_2 = 25/8$ (s) là

- A. 16,6 cm. B. 18,3 cm. C. 19,27 cm. D. 20 cm.

Hướng dẫn

Vị trí bắt đầu quét:

$$\Phi_1 - \Phi_{(t_1)} = 2\pi \cdot \frac{17}{24} - \frac{\pi}{12} = \frac{4\pi}{3}$$

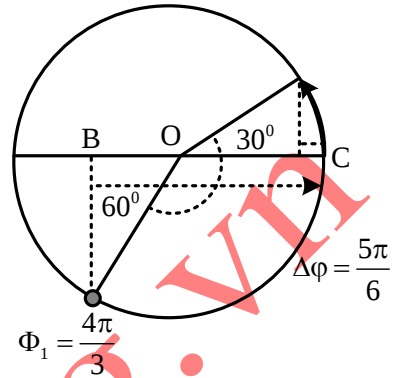
Góc cần quét: $\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1)$

$$\Delta\Phi = 2\pi \left(\frac{25}{8} - \frac{17}{24} \right) = \frac{2,2\pi}{2,4A} + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$$

$S_{\text{thêm}}$

$$S = 2,4A + A \cos 60^\circ + A + A - A \cos 30^\circ$$

$$\approx 19,27(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

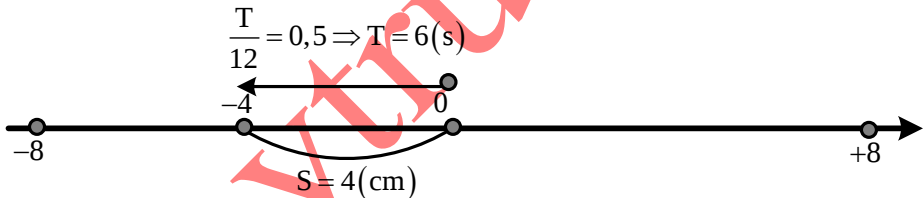


Chú ý: Một số bài toán chưa cho biết T hoặc A thông qua bài toán phụ để ta xác định được các đại lượng đó rồi mới tính quãng đường.

Ví dụ 14: Vật dao động điều hòa với phương trình li độ: $x = 8\cos(\omega t + \pi/2)$ (cm) (t đo bằng giây). Sau thời gian 0,5 s kể từ thời điểm $t = 0$ vật đi được quãng đường 4 cm. Hỏi sau khoảng thời gian 12,5 s kể từ thời điểm $t = 0$ vật đi được quãng đường bao nhiêu?

- A. 100 cm. B. 68 cm. C. 50 cm. D. 132 cm.

Hướng dẫn



$$t = 12,5(\text{s}) = 2,6 + 0,5 = \underbrace{2}_{2 \times 4A = 64(\text{cm})} \cdot \frac{T}{12} + \frac{T}{12} \Rightarrow S = 64 + 4 = 68(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Chú ý: Một số bài toán chưa cho biết vị trí xuất phát thì thông qua bài toán phụ để ta xác định được vị trí xuất phát rồi mới tính quãng đường.

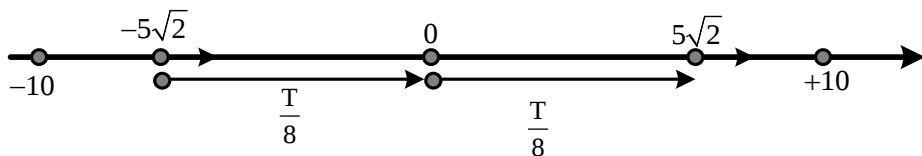
Ví dụ 15: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số 2 Hz. Tại thời điểm $t = 0$ vật chuyển động theo chiều dương và đến thời điểm $t = 2$ s vật có gia tốc $80\pi^2 \sqrt{2}$ (cm/s²). Quãng đường vật đi từ lúc $t = 0$ đến khi $t = 2,625$ s là

- A. 220,00cm. B. 210,00 cm. C. 214,14cm. D. 205,86 cm.

Hướng dẫn

$$\text{Chu kì và tần số góc: } T = \frac{1}{f} = 0,5(\text{s}); \omega = 2\pi f = 4\pi(\text{rad/s}).$$

Thời điểm $t = 2$ s = 4T vật trở lại trạng thái lúc $t = 0$. Như vậy, tại $t = 0$ vật chuyển động theo chiều dương và có gia tốc $80\pi^2 \sqrt{2}$ (cm/s²) suy ra li độ lúc đầu: $x_0 = -\frac{a_0}{\omega^2} = -5\sqrt{2}(\text{cm}) = \frac{-A}{\sqrt{2}}$



Quãng đường vật đi từ lúc $t = 0$ đến khi $t = 2,625$ s:

$$t = 2,625(5) = 5,0,5 + 0,125 = \frac{5T}{5 \times 4A = 200} + \frac{T}{4 \times 10\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow S = 200 + 10\sqrt{2} \approx 214,14(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 16: Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ 4 cm. Vật có khối lượng 250 g và độ cứng lò xo là 100 N/m. Lấy gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương quy ước. Quãng đường vật đi được sau $\pi/20$ s đầu tiên và vận tốc của vật khi đó là

- A. 8 cm; -80 cm/s. B. 4 cm; 80 cm/s. C. 8 cm; 80 cm/s. D. 4 cm; -80 cm/s.

Hướng dẫn

$$\text{Chu kỳ: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10}(\text{s})$$

Lúc $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương sau $\pi/20$ s $= T/2$ đầu tiên vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm với vận tốc là $v = -\omega A = -80(\text{cm/s})$ và quãng đường vật đã đi được là $S = 2A = 8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Ví dụ 17: Một vật dao động điều hoà với biên độ 4 cm và trong thời gian 5 s vật thực hiện được 10 dao động. Lúc $t = 0$ vật đi qua li độ $x = -2$ cm theo chiều dương quy ước. Quãng đường vật đi được sau 0,75 s đầu tiên và vận tốc của vật khi đó là

- A. 24 cm; $-8\pi\sqrt{3}$ cm/s. B. 8 cm; $8\pi\sqrt{3}$ cm/s.
C. 8 cm; 8π cm/s. D. 4 cm; -8π cm/s.

Hướng dẫn

$$\text{Chu kỳ: } T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{5}{10} = 0,5(\text{s})$$

$$\text{Lúc } t = 0: \begin{cases} x_0 = -\frac{A}{2} \\ v_0 = \frac{\omega A \sqrt{3}}{2} \end{cases} \xrightarrow{t=0,75(\text{s})=3 \cdot \frac{T}{2}} \begin{cases} x = +0,5A = 2(\text{cm}) \\ v = -0,5\omega A \sqrt{3} = -8\pi\sqrt{3}(\text{cm/s}) \\ S = 3 \cdot 2A = 24(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

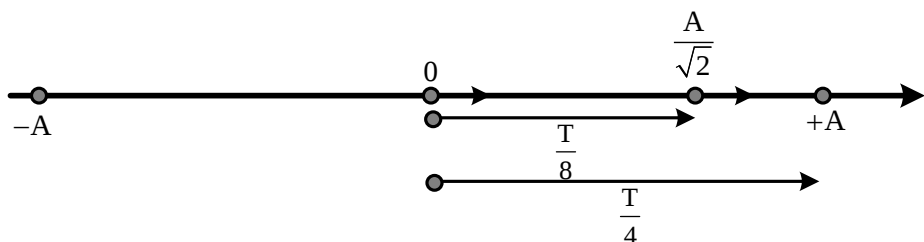
Chú ý: Nếu cho nhiều thời điểm khác nhau thì cần phải xử lý linh hoạt và phối hợp nhiều thông tin của bài toán để tìm nhanh li độ, hướng chuyển động, vận tốc, gia tốc...

Ví dụ 18: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Tại thời điểm $t = 0$ vật đi qua vị trí cân bằng O với tốc độ $v_{\max}$. Đến thời điểm $t_1 = 0,05$ s vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ giảm $\sqrt{2}$ lần, đến thời điểm $t_2 = 10t_1$ thì chất điểm đi được quãng đường là 24 cm. Vận tốc cực đại của chất điểm là

- A. $4,8\pi$ cm/s. B. 30π cm/s. C. 12π cm/s. D. 24π cm/s.

Hướng dẫn

$$\text{Khi } |v| = \frac{\omega A}{\sqrt{2}} \text{ thì } |x| = \frac{A}{\sqrt{2}} \text{ và } t_1 = \frac{T}{8} = 0,05 \Rightarrow T = 0,4(\text{s})$$



Đến thời điểm $t_2 = 10t_1 = 0,5 \text{ s} = T + T/4$ thì chất điểm đi được quãng đường 24cm

$$24\text{cm} = S = 4A + A \Rightarrow A = 4,8(\text{cm}) \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\pi}{T} A = 24\pi(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 19: Một dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t - \pi/3)$, sau thời gian $2/3 \text{ s}$ vật trở lại vị trí ban đầu và đi được quãng đường 8 cm. Tìm quãng đường đi được trong giây thứ 2013.

- A. 16 cm. B. 32 cm. C. 3228 cm. D. 8 cm.

Hướng dẫn

Vì sau thời gian $2/3 \text{ s}$ vật trở lại vị trí ban đầu và đi được

$$\text{quãng đường 8 cm nên: } \begin{cases} \frac{T}{6} + \frac{T}{6} \Rightarrow T = 2(\text{s}) \\ \frac{A}{2} + \frac{A}{2} = 8 \Rightarrow A = 8(\text{cm}) \end{cases}$$

* Trong giây thứ 2013 ($t = T/2$) quãng đường đi được là:
 $S = 2A = 16 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

2.2 Thời gian đi quãng đường nhất định

Phương pháp chung

+ Các trường hợp riêng:

Quãng đường đi được sau nửa chu kỳ là $2A$ và sau $nT/2$ là $n.2A$.

Quãng đường đi được sau một chu kỳ là $4A$ và sau mT là $m.4A$.

Nếu vật xuất phát từ vị trí cân bằng ($x(t_1) = 0$) hoặc vị trí biên ($x(t_1) = \pm A$) thì quãng đường đi được sau $1/4$ chu kỳ là A và sau $nT/4$ là nA .

+ Các trường hợp khác:

Phối hợp vòng tròn lượng giác với trục thời gian để xác định.

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà dọc theo phương trình: $x = 5\cos(2\pi/3 - \pi/3)$ (cm). Kể từ thời điểm $t = 0$, sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 7,5 cm?

- A. 1,25 s. B. 1,5 s. C. 0,5 s. D. 0,25 s.

Hướng dẫn

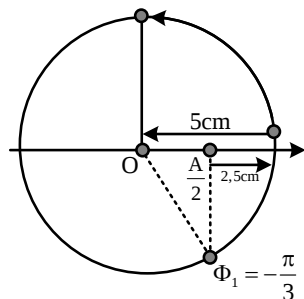
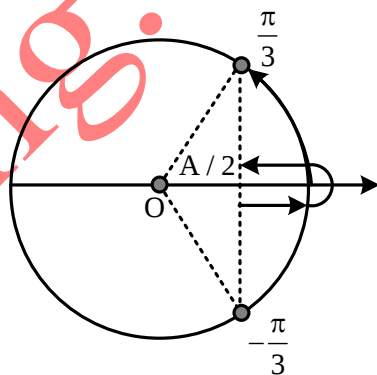
Thời gian ngắn nhất đi từ $x = A/2$ đến $x = A$ rồi đến $x = 0$

$$\text{là: } t_{\min} = \frac{T}{9} + \frac{T}{4} = \frac{5}{12} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 1,25(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Chú ý: + Nếu $S < 4A$ thì $t < T$.

+ Nếu $S > 4A$ thì $t > T$:

$$\begin{cases} S = \underbrace{n.4A}_{nT} + \underbrace{S_{\text{them}}}_{\Delta t} \Rightarrow nT + \Delta t \\ S = \underbrace{n.4A}_{nT} + \underbrace{2A}_{\frac{T}{2}} + \underbrace{S_{\text{them}}}_{\Delta t} \Rightarrow t = nT + \frac{T}{2} + \Delta t \end{cases}$$



Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 5\cos(2\pi/3 - \pi/3)$ (cm). Hỏi sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 90 cm kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$?

A. 7,5 s.

B. 8,5 s.

C. 13,5 s.

D. 8,25 s.

Hướng dẫn

$$S = 90\text{cm} = 4.20 + 10 = 4.4A + \frac{2A}{0,5T}$$

$$\Rightarrow t = 4T + 0,5T = 4,5T = 4,5 \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 13,5(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hoà, cứ sau $1/8$ s thì động năng lại bằng thế năng. Quãng đường vật đi được trong 0,5 s là 16 cm. Vận tốc cực đại của dao động là

A. 8π cm/s.

B. 32 cm/s.

C. 32π cm/s.

D. 16π cm/s.

Hướng dẫn

$$\text{Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp: } W_t = W_d : \frac{T}{4} = \frac{1}{8}(\text{s}) \Rightarrow T = 0,5(\text{s})$$

$$\text{Quãng đường đi được trong 1 chu kỳ (0,5s) là } 4A = 16 \Rightarrow A = 4(\text{cm})$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 16\pi(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 4: Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Đến thời điểm $t = \pi/15$ (s) vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ còn lại một nửa so với ban đầu. Đến thời điểm $t = 0,3\pi$ (s) vật đã đi được quãng đường 12 cm. Tốc độ cực đại của vật là

A. 20 cm/s.

B. 25 cm/s.

C. 30 cm/s.

D. 40 cm/s.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ v_2 = \frac{1}{2}\omega A \xrightarrow{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2} x_2 = \frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow t_1 = \frac{T}{6} = \frac{\pi}{15} \Rightarrow T = 0,4\pi(\text{s}) \end{cases}$$

$$t_2 = 0,3\pi = \frac{3T}{4} \Rightarrow S = 3 = 12(\text{cm}) \Rightarrow A = 4(\text{cm})$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 20(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(2\pi/T + \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Sau thời gian $19T/12$ kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 19,5 cm. Biên độ dao động là:

A. 3 cm.

B. 2 cm.

C. 4 cm.

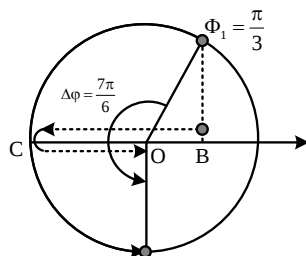
D. 5 cm.

Hướng dẫn

Dùng vòng tròn lượng giác:

$$\text{Vị trí bắt đầu quét: } \Phi_1 = \Phi_{(t_1)} = \frac{2\pi}{T} \cdot 0 + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Góc cần quét: } \Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = \frac{2\pi}{T} \cdot \left(\frac{19T}{12} - 0\right)$$



$$\Delta\Phi = \frac{1 \times 2\pi}{1 \times 4A} + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$$

$$S_{\text{them}} = BO + OC + CO = A \cos \frac{\pi}{3} + A + A$$

$$S = 4A + S_{\text{them}} = 6,5A$$

$$\Rightarrow 19,5 = 6,5A \Rightarrow A = 3(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos(\omega t + \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Tính từ lúc $t = 0$ quãng đường vật đi được trong thời gian 1 s là 2A và trong 2/3 s là 9 cm. Giá trị của A và ω là

- A. 12 cm và π rad/s. B. 6 cm và π rad/s. C. 12 cm và 2π rad/s. D. 6 cm và 2π rad/s.

Hướng dẫn

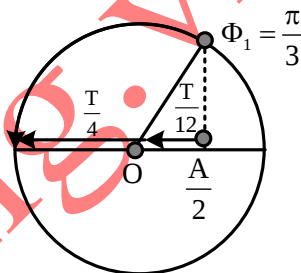
Quãng đường đi được trong thời gian 0,5T luôn là 2A nên:

$$0,5 = 1(\text{s}) \Rightarrow T = 2(\text{s}) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi(\text{rad/s})$$

$$\Delta t = \frac{2}{3} = \frac{T}{3} = \frac{T}{12} + \frac{T}{4}$$

Dựa vào vòng tròn lượng giác tính được:

$$\Delta S = 1,5A \text{ hay } 9 = 1,5A \Rightarrow A = 6(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/3, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

- A. A B. 1,5.A. C. $A\sqrt{2}$ D. $A\sqrt{3}$

Bài 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/3, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

- A. A-A- B. 1,5.A. C. $A\sqrt{3}$ D. $A\sqrt{2}$

Bài 3: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/4, quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

- A. $(\sqrt{3} - 1)A$. B. 1,5.A. C. $A\sqrt{3}$ D. $A(2 - \sqrt{2})$.

Bài 4: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/6, quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

- A. $(\sqrt{3} - 1)A$. B. 1,5.A. C. $A(2 - \sqrt{3})$ D. $A(2 - \sqrt{2})$.

Bài 5: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kỳ T và biên độ A. Vị trí cân bằng của chất điểm trùng với gốc tọa độ. Trong khoảng thời gian Δt ($0 < \Delta t < T/2$), quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật có thể đi được lần lượt là S_{max} và S_{min} . Lựa chọn phương án đúng.

- A. $S_{\text{max}} = 2A \sin(\pi \Delta t / T)$; $S_{\text{min}} = 2A \cos(\pi \Delta t / T)$.
 B. $S_{\text{max}} = 2A \sin(\pi \Delta t / T)$; $S_{\text{min}} = 2A - 2A \cos(\pi \Delta t / T)$.
 C. $S_{\text{max}} = 2A \sin(2\pi \Delta t / T)$; $S_{\text{min}} = 2A \cos(2\pi \Delta t / T)$.
 D. $S_{\text{max}} = 2A \sin(2\pi \Delta t / T)$; $S_{\text{min}} = 2A - 2A \cos(2\pi \Delta t / T)$.

Bài 6: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4 \cos(4\pi t + \pi/3)$ cm (với t đo bằng giây). Tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian 1/6 (s).

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

Bài 7: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và chu kì T . Trong khoảng thời gian $T/3$ chất điểm không thể đi được quãng đường bằng:

- A. $1,6A$. B. $1,7A$. C. $1,5A$. D. $1,8A$.

Bài 8: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox , quanh vị trí cân bằng O với biên độ A . Trong khoảng thời gian 1 (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là A . Chu kì dao động điều hòa là

- A. 5 (s). B. 3 (s). C. 4 (s). D. $2,5$ (s).

Bài 9: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox . Trong khoảng thời gian $1/3$ (s) vật đi được quãng đường lớn nhất bằng biên độ. Tần số dao động của vật là

- A. $2,00$ Hz. B. $0,25$ Hz. C. $0,75$ Hz. D. $0,50$ Hz.

Bài 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được trong $0,5$ s là 10 cm. Tính tốc độ lớn nhất của vật.

- A. $39,95$ cm/s. B. $41,9$ cm/s. C. $40,65$ cm/s. D. $41,2$ cm/s.

Bài 11: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài $A\sqrt{2}$ là

- A. $T/8$. B. $T/4$. C. $T/6$. D. $T/12$.

Bài 12: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kì T . Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $T/6$. B. $T/4$. C. $T/3$. D. $T/8$.

Bài 13: 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 A là

- A. $T/6$. B. $T/4$. C. $T/3$. D. $T/8$.

Bài 14: Chọn phương án **sai** khi nói về vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng), với biên độ A và chu kì T .

A. Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có biên đến vị trí mà tại đó động năng bằng một nửa giá trị cực đại là $T/8$.

B. Để đi được quãng đường A cần thời gian tối thiểu là $T/6$.

C. Quãng đường đi được tối thiểu trong khoảng thời gian $T/3$ là A .

D. Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ cực đại đến vị trí mà tại đó vật đi theo chiều dương đồng thời lực kéo về có độ lớn bằng nửa giá trị cực đại là $T/6$.

Bài 15: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox . Gọi t_1 và t_2 lần lượt là khoảng thời gian ngắn nhất và dài nhất để vật đi được quãng đường bằng biên độ. Tỉ số t_1/t_2 bằng

- A. 2 . B. $1/2$. C. $1/3$. D. $0,5\sqrt{2}$.

Bài 16: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ A . Quãng đường vật đi được tối đa trong khoảng thời gian $2T/3$ là

- A. $3A$ B. A C. $\sqrt{3}A$ D. $1,5A\sqrt{3}$.

Bài 17: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 6$ cm và chu kỳ $T = 1,2$ s. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian 2 s là

- A. $34,4$ cm. B. 42 cm. C. 30 cm. D. $30\sqrt{3}$ cm.

Bài 18: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ A . Quãng đường vật đi được tối đa trong khoảng thời gian $7T/6$ là

- A. $5A$ B. A C. $\sqrt{3}A$ D. $1,5A\sqrt{3}$.

Bài 19: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (cm) (với t đo bằng s). Trong khoảng thời gian $7/6$ (s). Quãng đường lớn nhất vật có thể đi được là

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

Bài 20: Một vật dao động điều hòa với biên độ 4cm. Quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được trong 1s là 20 cm. Hãy tính gia tốc lớn nhất của vật. Lấy $\pi^2 = 10$.

- A. 4,82 m/s². B. 248,42 cm/s². C. 3,96 m/s². D. 284,44 cm/s².

Bài 21: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được trong một giây là 18 cm. Hỏi ở thời điểm kết thúc quãng đường đó thì tốc độ của vật là bao nhiêu?

- A. 31,4 cm/s. B. 26,5 cm/s. C. 27,2 cm/s. D. 28,1 cm/s.

Bài 22: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kì T. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài 9A là

- A. 13T/6. B. 13T/3. C. T/6. D. T/4.

Bài 23: Cho vật dao động điều hòa biên độ A, chu kì T. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian 5T/4 là

- A. 2,5A. B. 5A. C. $A(4 + \sqrt{3})$. D. $A(4 + \sqrt{2})$.

Bài 24: Một vật dao động điều hòa với chu kì T và biên độ A. Quãng đường vật đi được tối đa trong khoảng thời gian 5T/3 là

- A. 3A. B. 5A. C. 6,5A. D. 7A.

1.C	2.C	3.D	4.C	5.B	6.D	7.D	8.B	9.D	10.B
11.B	12.A	13.C	14.D	15.B	16.A	17.B	18.A	19.B	20.D
21.C	22.A	23.D	24.D						

PHẦN 2

Bài 1: Nếu phương trình dao động $x = 4.\cos(3\pi t + \pi/3)$ (cm) (t tính bằng giây) thì đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 11/3 s là bao nhiêu?

- A. 36 cm. B. 44 cm. C. 40 cm. D. 88 cm.

Bài 2: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 200$ N/m và vật có khối lượng $m = 200$ g. Con lắc dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Tổng quãng đường vật đi được trong $0,04\pi\sqrt{10}$ s đầu tiên là

- A. 16 cm. B. 24 cm. C. 48 cm. D. 32 cm.

Bài 3: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13,25$ (s) đến thời điểm $t_2 = 16,75$ (s) là:

- A. 125 cm. B. 45 cm. C. 70 cm. D. 35 cm.

Bài 4: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 1,25\cos(2\pi t - \pi/12)$ (cm) (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được sau thời gian $t = 2,5$ s kể từ $t = 0$ là

- A. 7,9 cm. B. 22,5 cm. C. 7,5 cm. D. 12,5 cm.

Bài 5: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình dao động $x = 3.\cos(3\pi t)$ (cm) (t tính bằng giây) thì đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 3 s là

- A. 24 cm. B. 54 cm. C. 36 cm. D. 12 cm.

Bài 6: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m và vật có khối lượng $m = 250$ g, dao động điều hòa với biên độ $A = 6$ cm. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,1\pi$ (s) đầu tiên là

- A. 9 cm. B. 24 cm. C. 6 cm. D. 12 cm.

Bài 7: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m và vật có khối lượng $m = 250$ g, dao động điều hòa với biên độ $A = 4$ cm. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật cách vị trí cân bằng 2 cm. Quãng đường vật đi được trong $0,1\pi$ (s) đầu tiên là

- A. 9 cm. B. 24cm. C. 16 cm. D. 12 cm.

Bài 8: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 161/12$ (s) đến thời điểm $t_2 = 103/6$ (s) là

- A. 125 cm. B. 45 cm. C. 70 cm. D. 75 cm.

Bài 9: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = 4\cos(4\pi t - \pi/2)$ (cm).

Trong 1,125 s đầu tiên vật đã đi được một quãng đường là:

- A. 32 cm. B. 36 cm. C. 48 cm. D. 24 cm.

Bài 10: Một con lắc lò xo dao động với phương trình: $x = 4\cos 4\pi t$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được trong thời gian 2,875 (s) kể từ lúc $t = 0$ là:

- A. 16 cm. B. 32 cm. C. 64 cm. D. 92 cm.

Bài 11: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos \pi t$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = 3,5$ s là

- A. 35 cm. B. 2,5 cm. C. 1 cm. D. 0 cm.

Bài 12: Một con lắc gồm một lò xo có độ cứng 100π (N/m) và một vật có khối lượng $250/\pi$ (g), dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Khi $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng thì quãng đường vật đi được trong 0,125 s đầu tiên là

- A. 24 cm. B. 12 cm. C. 6 cm. D. 30 cm.

Bài 13: Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng m, treo vào một sợi dây không dẫn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động điều hòa với chu kì 3 s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm. Thời gian 0,75 s kể từ lúc đi qua vị trí cân bằng hòn bi đi được một đoạn đường là

- A. 4 cm. B. 3 cm. C. 1 cm. D. 2 cm.

Bài 14: Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu $t = 0$ vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = T/3$ là

- A. A/2 B. 2A. C. 1,5A. D. A/4.

Bài 15: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 100 N/m và vật có khối lượng 250 g, dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,7\pi/12$ (s) đầu tiên là

- A. 9 cm. B. 27 cm. C. 6 cm. D. 15 cm.

Bài 16: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 5.\sin(2\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 1$ (s) đến thời điểm $t = 13/6$ (s).

- A. 32,5 cm. B. 5 cm. C. 22,5 cm. D. 17,5 cm.

Bài 17: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = 8/3$ (s) là

- A. 134,5 cm. B. 126 cm. C. 69 cm. D. 21 cm.

Bài 18: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 8/3$ (s) đến thời điểm $t_2 = 37/12$ (s) là

- A. 34,5 cm. B. 103,5 cm. C. 69 cm. D. 21 cm.

Bài 19: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\sin(4\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = 37/12$ (s) là

- A. 34,5 cm. B. 103,5 cm. C. 147 cm. D. 121 cm.

Bài 20: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 37/12$ (s) là

- A. 34,5 cm. B. 45 cm. C. 69 cm. D. 21 cm.

Bài 21: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số 2 Hz. Tại thời điểm $t = 0$ vật chuyển động ngược chiều dương và đến thời điểm $t = 2$ s vật có gia tốc $80\pi^2 \sqrt{2}$ (cm/s²). Quãng đường vật đi từ lúc $t = 0$ đến khi $t = 2,625$ s là

- A. 220,00 cm. B. 210,00 cm. C. 214,14 cm. D. 205,86 cm.

Bài 22: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2/3$ đến thời điểm $t_2 = 37/12$ (s) là

- A. 121 cm. B. 117 cm. C. 96 cm. D. 141 cm.

Bài 23: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 12\cos(50t - \pi/2)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 0$ đến thời điểm $t_2 = \pi/12$ (s) là

- A. 90 cm. B. 96 cm. C. 102 cm. D. 108 cm.

Bài 24: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 7\cos 4\pi t$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1/12$ (s) đến thời điểm $t_2 = 0,125$ (s) là

- A. 3,5 cm. B. 7 cm. C. 4,5 cm. D. 2,3 cm.

Bài 25: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 7\cos 4\pi t$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1/12$ (s) đến thời điểm $t_2 = 0,625$ (s) là

- A. 31,5 cm. B. 3,5 cm. C. 29,5 cm. D. 30,3 cm.

Bài 26: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 7\cos 4\pi t$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1/12$ (s) đến thời điểm $t_2 = 1,225$ (s) là

- A. 31,5 cm. B. 66,2 cm. C. 29,5 cm. D. 30,3 cm.

Bài 27: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 9\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian $1/15$ (s) kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi được quãng đường là:

- A. 6 (cm). B. 12 (cm). C. 8 (cm). D. 9 (cm).

Bài 28: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 9\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian $4/15$ (s) kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi được quãng đường là:

- A. 36 (cm). B. 50 (cm). C. 48 (cm). D. 45 (cm).

Bài 29: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 5.\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1$ (s) đến thời điểm $t_2 = 7/6$ (s) là

- A. 2,5 cm. B. 5 cm. C. 3,3 cm. D. 7,5 cm.

Bài 30: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = 37/12$ (s) là:

- A. 148 cm. B. 149 cm. C. 147 cm. D. 121 cm.

Bài 31: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 6\sin(4\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 0,5$ s đến thời điểm $t = 43/12$ (s) là:

- A. 148 cm. B. 145 cm. C. 147 cm. D. 120 cm.

Bài 32: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình dao động $x = 5.\cos 2\pi t$ (cm) (t tính bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $7/6$ (s) là

- A. 9 cm. B. 22,5 cm. C. 24 cm. D. 23,3 cm.

Bài 33: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình dao động $x = 4.\sin 3\pi t$ (cm) (t tính bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $41/18$ s là

- A. 9 cm. B. 52 cm. C. 54,7 cm. D. 54 cm.

Bài 34: Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu $t_0 = 0$ vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = T/3$ là

- A. $1,5A$. B. $4A/3$. C. $2A$. D. $2,5A$.

Bài 35: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 100 N/m và vật có khối lượng 250 g, dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,7\pi/6$ (s) đầu tiên là

- A. 28 cm. B. 15 cm. C. 29 cm. D. 27 cm.

Bài 36: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 9.\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian 5/12 (s) kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi được quãng đường là

- A. 6(cm). B. 15 (cm). C. 13,5 (cm). D. 9 (cm).

Bài 37: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4.\cos(\omega t - 2\pi/3)$ (cm) (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian 1/3 chu kì kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi được quãng đường là:

- A. 6 (cm). B. 4 (cm). C. 8 (cm). D. 5,3 (cm).

Bài 38: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4,5\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian 1,25 (s) kể từ lúc bắt đầu dao động vật đi được quãng đường là:

- A. 126 (cm) B. 120 (cm). C. 112,5(cm). D. 110,85 (cm).

Bài 39: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng 100 (N/m) và vật nặng khối lượng 100 (g). Giữ vật theo phương thẳng đứng làm lò xo dãn 3 (cm), rồi truyền cho nó vận tốc $20\pi\sqrt{3}$ (cm/s) hướng lên. Lấy $\pi^2 = 10$; $g = 10$ (m/s²). Trong 1/4 chu kỳ kể từ lúc bắt đầu chuyển động quãng đường vật đi được là

- A. 5,46 (cm). B. 4,00 (cm). C. 4,58 (cm). D. 2,54 (cm).

Bài 40: Một vật dao động với phương trình $x = 4\sqrt{2} \cos(5\pi t - 3\pi/4)$ (cm) (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi từ thời điểm $t_1 = 0$,s đến $t_2 = 6$ s là

- A. 84,4 cm. B. 333,8 cm. C. 331,4cm. D. 337,5 cm.

Bài 41: Một vật dao động theo phương trình $x = 4\cos(3\pi t + \pi/3)$ (cm) (trong đó t tính bằng giây). Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 11/3 s là

- A. 44 cm. B. 88 cm. C. 36 cm. D. 132 cm.

Bài 42: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 6 cm và chu kì 1 s. Tại thời điểm $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Tổng quãng đường đi được của vật trong khoảng thời gian 2,375 s kể từ thời điểm được chọn làm gốc là

- A. 55,76 cm. B. 48 cm. C. 42 cm. D. 50 cm.

1.D	2.D	3.C	4.D	5.B	6.B	7.C	8.D	9.B	10.D
11.A	12.D	13.D	14.C	15.D	16.C	17.B	18.D	19.C	20.B
21.D	22.B	23.C	24.A	25.A	26.B	27.D	28.D	29.A	30.B
31.C	32.B	33.D	34.A	35.C	36.C	37.A	38.D	39.A	40.C
41.B	42.A								

PHẦN 3

Bài 1: Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 100 N/m và vật có khối lượng 250g, dao động điều hoà. Quãng đường vật đi được trong $0,05\pi$ (s) là 12 cm. Tính biên độ.

- A. 4 cm. B. 6 cm. C. 16cm. D. 2 cm.

Bài 2: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Tại thời điểm $t = 0$ vật đi qua vị trí cân bằng O với tốc độ v_0 , đến thời điểm $t = 0,05$ s vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ đã giảm $\sqrt{2}$ lần, đến thời điểm $t = 0,5$ s thì chất điểm đã đi được quãng đường là 24 cm. Giá trị của v_0 là

- A. 20π cm/s. B. 24π cm/s. C. 30π cm/s. D. 40π cm/s.

Bài 3: Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Đến thời điểm $t = 1/3$ (s) vật chưa đổi chiều chuyển động và tốc độ còn lại bằng $0,5\sqrt{3}$ lần tốc độ ban đầu. Đến thời điểm $t = 5/3$ (s) vật đã đi được quãng đường 6 cm. Tốc độ cực đại của vật là

- A. 2π cm/s. B. 3π cm/s. C. π cm/s. D. 4π cm/s.

Bài 4: Vật dao động điều hòa 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 $t = 2,25$ s kể từ khi bắt đầu chuyển động là

- A. 24,28 cm. B. 26,34 cm. C. 24,34 cm. D. 30,63 cm.

Bài 5: Con lắc lò xo dao động với phương trình $x = A\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian 5/12 s đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu con lắc đi được quãng đường 6 cm. Biên độ dao động là

- A. 6 cm. B. 2 cm. C. 5 cm. D. 4 cm.

Bài 6: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t/T + \pi/3)$ cm. Sau thời gian $7T/12$ kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 10 cm. Biên độ là

- A. 30/7 cm. B. 6 cm. C. 4 cm D. 8 cm.

Bài 7: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Kể từ thời điểm $t = 0$, quãng đường vật đi được trong thời gian 2 s là 4A và trong 2/3 s là 12 cm. Giá trị của A là:

- A. 7,2 cm. B. 8 cm. C. 12 cm. D. 6,4 cm.

Bài 8: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos(\pi t - 2\pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Thời gian vật đi quãng đường 5 cm kể từ lúc bắt đầu chuyển động là

- A. 1/4 (s). B. 1/2 (s). C. 1/6 (s). D. 1/12 (s).

Bài 9: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos\omega t$ (cm). Sau khoảng thời gian 1/30 (s) kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 9 cm. Tần số góc của vật là

- A. 20π (rad/s). B. 15π (rad/s). C. 25π (rad/s). D. 10π (rad/s).

Bài 10: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\sin(10\pi t - \pi/2)$ (cm) (t đo bằng giây). Thời gian vật đi quãng đường 12,5 cm kể từ lúc bắt đầu chuyển động là

- A. 1/15 s. B. 2/15 s. C. 1/30 s. D. 1/12 s.

Bài 11: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 2\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm). Hỏi sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 99 cm kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$?

- A. 11,25 s. B. 12,25 s. C. 12,08 s. D. 12,42 s.

Bài 12: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 10\cos(\pi t + \pi/3)$ (cm). Hỏi sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 30 cm kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$?

- A. 1,25 s. B. 1,5 s. C. 0,5 s. D. 4/3 s.

Bài 13: Một vật nhỏ nặng 1,6 kg dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 4\sin\omega t$ (cm). Trong khoảng thời gian $\pi/30$ s đầu tiên kể từ thời điểm $t = 0$, vật đi được 2 cm. Độ cứng của lò xo là

- A. 30 N/m. B. 40 N/m. C. 50 N/m. D. 6 N/m.

Bài 14: Một chất điểm thực hiện dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng). Biết rằng tại thời điểm ban đầu $t = 0$, vật qua vị trí có động năng bằng thế năng và đang hướng về vị trí cân bằng theo chiều dương, đến thời điểm $t = 0,025$ s thế năng đạt giá trị cực tiểu lần thứ nhất và vật đã đi được quãng đường $4\sqrt{2}$ cm. Phương trình dao động của chất điểm là

- A. $x = 8\cos(10\pi t - 3\pi/4)$ cm. B. $x = 8\cos(10\pi t + \pi/4)$ cm.
C. $x = 4\sqrt{2}\cos(5\pi t - 2\pi/3)$ cm. D. $x = 4\sqrt{2}\cos(5\pi t + 2\pi/3)$ cm.

Bài 15: Vật dao động điều hòa theo phương trình li độ $x = 4\sin(20t - \pi/6)$ (cm). Tốc độ của vật sau khi đi quãng đường $s = 2$ cm (kể từ $t = 0$) là .

- A. 69,3 cm/s. B. 0 cm/s. C. 80 cm/s. D. 1 cm/s.

Bài 16: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = A\cos(\pi t + \varphi)$. Tại thời điểm ban đầu vật ở vị trí có toạ độ $x = -A$. Sau $t_1 = \pi/30$ (s) vận tốc chưa một lần giảm và có độ lớn bằng 1/2 vận tốc cực đại của nó. Sau $t_2 = 4\pi/15$ (s) vật đã đi được 10 cm. Giá trị của A và ω là

- A. 5 cm và 10 rad/s. B. 5 cm và 5 rad/s. C. 4 cm và 10 rad/s. D. 4 cm và 5 rad/s.

Bài 17: Chọn phương án sai. Một vật nhỏ đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) với biên độ A, với chu kì T. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian

- A. T/4 kể từ khi vật ở vị trí cân bằng là A.

B. T/4 kể từ khi vật ở vị trí mà tốc độ dao động triệt tiêu là A.

C. T/2 là 2A.

D. T/4 không thể lớn hơn A.

Bài 18: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 2\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm). Hỏi sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 97 cm kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$?

A. 11,25 s.

B. 12,25 s.

C. 12,08 s.

D. 12,42 s.

Bài 19: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\sin(\pi t - \pi/6)$ (cm) (t đo bằng giây). Thời gian vật đi quãng đường 5 cm kể từ lúc bắt đầu chuyển động là:

A. 0.25 s.

B. 0.5 s

C. 1/6 s.

D. 1/12 s.

1.B	2.B	3.A	4.A	5.D	6.C	7.B	8.C	9.A	10.B
11.D	12.D	13.B	14.A	15.C	16.D	17.D	18.C	19.C	20.

Dạng 4. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN VÛA THỜI GIAN VỮA QUÃNG ĐƯỜNG

1. Vận tốc trung bình và tốc độ trung bình

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

Phương pháp chung:

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

Tốc độ trung bình:

$$|\bar{v}| = \frac{\text{Quãng đường}}{\text{Thời gian}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1} \quad (\text{Dùng vòng tròn LG hoặc PTLG để tính } \Delta S)$$

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: $x = 3,8\cos(20t - \pi/3)$ (cm) (t đo bằng s). Vận tốc trung bình của chất điểm sau $1,9\pi/6$ (s) tính từ khi bắt đầu dao động là

A. $500/\pi$ (m/s).

B. $150/\pi$ (cm/s).

C. $6/\pi$ (m/s).

D. $6/\pi$ (cm/s).

Hướng dẫn

$$x_{(0)} = 3,8\cos\left(23,0 - \frac{\pi}{3}\right) = 1,9 \text{ (cm)}; x_{(1,9\pi/6)} = 3,8\cos\left(20 \cdot \frac{1,9\pi}{6} - \frac{\pi}{3}\right) = 3,8 \text{ (cm)}$$

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

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

A. $500/\pi$ (m/s).

B. $150/\pi$ (cm/s).

C. $6/\pi$ (m/s).

D. $6/\pi$ (cm/s).

Hướng dẫn

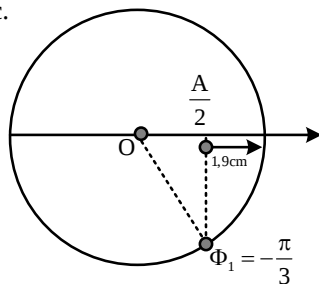
Cách 1: Dùng vòng tròn lượng giác để tính quãng đường đi được.

Pha dao động: $\phi = (20t - \pi/3)$

$$\text{Vị trí bắt đầu quét } \Phi_1 = 20 \cdot 0 - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{3}$$

Góc cần quét:

$$\Delta\Phi = \omega(t_2 - t_1) = 20\left(\frac{1,9\pi}{6} - 0\right)$$



$$\Delta\Phi = \underbrace{3.2\pi}_{3 \times 4A=12A=45.6} + \frac{\pi}{3}$$

$S_{\text{them}}=0,5A=1,9$

$$S = 45,6 + 1,9 = 47,5(\text{cm})$$

Tốc độ trung bình: $|\bar{v}| = \frac{S}{\Delta t} = \frac{47,5}{\frac{1,9\pi}{6}} = \frac{150}{\pi}(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

$$n = \left[\frac{t_2 - t_1}{T} \right] = \left[\frac{\frac{1,96\pi}{6} - 0}{\frac{2\pi}{20}} \right] = 3$$

$$S = n.4A + \int_{t_1+nT}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt = 3.4.3,8 + \int_{0+3.\frac{\pi}{10}}^{\frac{1,9\pi}{6}} \left| 20.3,8 \sin\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \right| dt$$

Tốc độ trung bình: $|\bar{v}| = \frac{S}{\Delta t} = \frac{47,5}{\frac{1,9\pi}{6}} = \frac{150}{\pi}(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Quy trình bấm máy tính giải nhanh

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

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

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hoà $x = 6\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 37/12$ (s) là

- A. 49,09 cm/s. B. 40,54 cm/s. C. 54,59 cm/s. D. 45 cm/s.

Hướng dẫn

$$m = \left[\frac{t_2 - t_1}{0,5T} \right] = \left[\frac{\frac{37}{12} - \frac{13}{6}}{0,5.0,5} \right] = [3,67] = 3 \Rightarrow |\bar{v}| = \frac{m.2A + \int_{t_1+mT/2}^{t_2} |\omega A \sin(\omega t + \varphi)| dt}{t_2 - t_1}$$

$$|\bar{v}| = \frac{3.2.6 + \int_{\frac{13}{6} + 3\pi 0,5/2}^{\frac{37}{12}} \left| 4\pi.6 \sin \left(4\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \right| dt}{\frac{37}{12} - \frac{13}{6}} = 49,09 (\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

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

Chú ý: Cách dùng máy tính chiếm ưu thế vượt trội so với các truyền thống. Bài toán tìm quãng đường đi được hoặc tốc độ trung bình từ t_1 đến t_2 nếu giải theo cách truyền thống thì học sinh có học lực trung bình trở xuống thường **“bị dị ứng”**, nhưng nếu giải theo cách mới thì mọi chuyện sẽ ổn. Tuy nhiên, đã nói xuôi thì cũng nói ngược lại, không có cách giải nào là vạn năng cả **“cao nhân ắt có cao nhân trị”**. Ta sẽ thấy ở các ví dụ tiếp theo.

Ví dụ 4: Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 14\cos(4\pi t + \pi/3)$ (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

Khoảng thời gian kể từ $t = 0$ đến khi vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất là

$$\Delta t = \frac{7T}{12} = \frac{7}{24} (\text{s})$$

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

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 7}{\frac{7}{24}} = -24 (\text{cm/s})$$

$$|\bar{v}| = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1} = \frac{7 + 14 + 14}{\frac{7}{24}} = 120 (\text{cm/s})$$

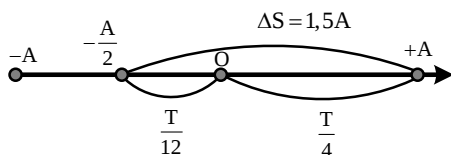
$\Rightarrow$ Chọn A.

Ví dụ 5. (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 $x = -A/2$, chất điểm có tốc độ trung bình là

- A. $6A/T$. B. $4,5A/T$. C. $1,5A/T$. D. $4A/T$.

Hướng dẫn

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

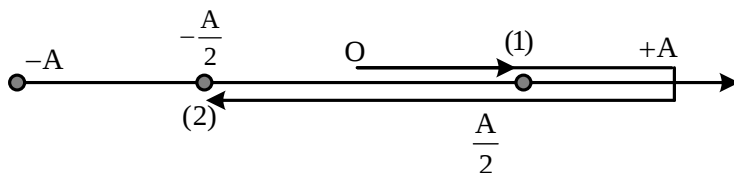


Ví dụ 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , ở thời điểm $t = 0$ vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Các thời điểm ngắn nhất vật có li độ $+A/2$ và $-A/2$ lần lượt là t_1 và t_2 . Tính tỉ số vận tốc trung bình trong khoảng thời gian từ $t = 0$ và $t = t_1$ và từ $t = 0$ đến $t = t_2$

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

Hướng dẫn

Vận tốc trung bình: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t}$



$$\begin{cases} \bar{v}_1 = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{\frac{A}{2} - 0}{\frac{12}{T}} = \frac{6A}{T} \\ \bar{v}_2 = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{-\frac{A}{2} - 0}{\frac{7T}{12}} = -\frac{6A}{7T} \end{cases} \Rightarrow \frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_2} = -7 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 7: 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 $+A/2$ và $-A/2$ lần lượt là t_1 và t_2 . Tính tỉ số tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = t_1$ và từ $t = 0$ đến $t = t_2$.

A. -1,4.

B. -7.

C. 7.

D. 1,4.

Hướng dẫn



Tốc độ trung bình: $|\bar{v}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} \begin{cases} |\bar{v}_1| = \frac{\frac{A}{2}}{\frac{12}{T}} = \frac{6A}{T} \\ |\bar{v}_2| = \frac{2,5A}{\frac{7T}{12}} = \frac{30A}{7T} \end{cases} \Rightarrow \frac{|\bar{v}_1|}{|\bar{v}_2|} = 1,4 \Rightarrow \text{Chọn D.}$

Ví dụ 8: (ĐH-2011) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kì 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng 1/3 lần thế năng là

A. 26,12 cm/s.

B. 7,32 cm/s.

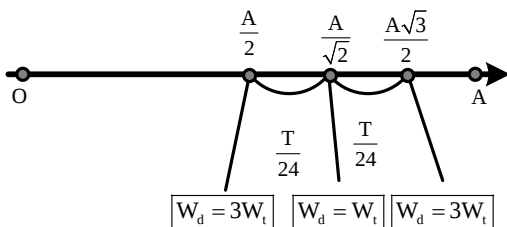
C. 14,64 cm/s.

D. 21,96 cm/s.

Hướng dẫn

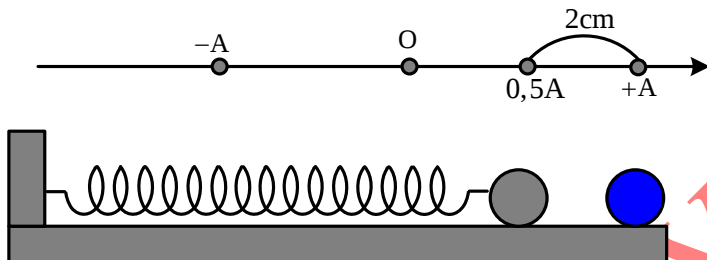
$$|\bar{v}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\frac{A\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2}}{\frac{T}{24} + \frac{T}{24}} = \frac{5(\sqrt{3} - 1)}{\frac{1}{6}}$$

$$|\bar{v}| = 21,96 (\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$



Ví dụ 9: Một con lắc lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng 50 (N/m), vật M có khối lượng 200 (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo M ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 (cm) rồi buông nhẹ thì vật dao động điều hoà. Tính tốc độ trung bình của M sau khi nó đi được quãng đường là 2 (cm) kể từ khi bắt đầu chuyển động. Lấy $\pi^2 = 10$.

- A. 60 cm/s. B. 50 cm/s. C. 40 cm/s. D. 30 cm/s.



Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,2}{50}} = 0,4(s) \xrightarrow{x=A \rightarrow x_2 = \frac{A}{2}} \Delta t = \frac{T}{6}$$

Quãng đường đi được: $\Delta S = 2(\text{cm}) = A/2$

$$|\bar{v}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2,6}{0,4} = 30 \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}} \right)$$

Ví dụ 10: (ĐH–2014) Một vật nhỏ dao động điều hoà theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kỳ 1 s. Từ thời điểm vật qua vị trí có li độ 3,5 cm theo chiều dương đến khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu lần thứ hai, vật có tốc độ trung bình là

- A. 27,3 cm/s. B. 28,0 cm/s. C. 27,0 cm/s. D. 26,7 cm/s.

Hướng dẫn

Biên độ $A = 14/2 = 7$ cm. Gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu ($a_{\min} = -\omega^2 A$) khi $x = +A$.

$$\text{Thời gian và quãng đường đi được: } \begin{cases} t = \frac{T}{6} + T = \frac{7}{6}(s) \\ S = \frac{A}{2} + 4A = 31,5(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow v_{\text{tb}} = \frac{S}{t} = 27(\text{cm/s})$$

Chú ý: Nếu bài toán liên quan đến pha dao động thì dựa vào vòng tròn lượng giác:

+ Tìm vị trí đầu và vị trí cuối trên đường tròn.

ΔS = Chiều dài hình chiếu dịch chuyển.

$$\Delta S = \Phi_2 - \Phi_1 \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Ví dụ 11: Một chất điểm dao động điều hoà (dạng hàm cos) có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình của chất điểm khi pha của dao động biến thiên từ $-\pi/2$ đến $+\pi/3$ bằng

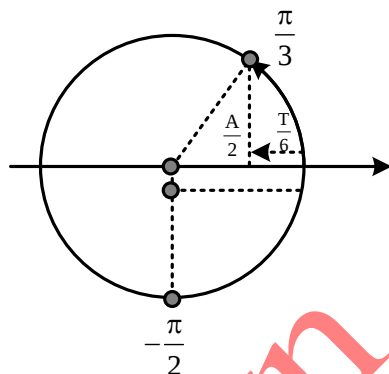
- A. $3A/T$. B. $4A/T$. C. $3,6A/T$. D. $2A/T$.

Hướng dẫn

$$\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{5T}{12} \Rightarrow \begin{cases} \Delta S = 1,5A \\ |\bar{v}| = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3,6A}{T} \Rightarrow \text{Chọn C} \end{cases}$$

Chú ý: Tốc độ trung bình lớn nhất và nhỏ nhất:

$$\begin{cases} |\bar{v}|_{\min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t} = \frac{S'_{\min}}{\Delta t'} \\ |\bar{v}|_{\max} = \frac{S_{\max}}{\Delta t} = \frac{S'_{\max}}{\Delta t'} \end{cases}$$



$$\text{Nếu } \Delta t < \frac{T}{2} \Leftrightarrow \Delta \varphi = \omega \Delta t < \pi : \begin{cases} |\bar{v}|_{\max} = \frac{S_{\max}}{\Delta t} = \frac{2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2}}{\Delta t} \\ |\bar{v}|_{\min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t} = \frac{2A \left(1 - \cos \frac{\Delta \varphi}{2}\right)}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\text{Nếu } \Delta t' = n \frac{T}{2} + \Delta t : \begin{cases} |\bar{v}|_{\max} = \frac{S'_{\max}}{\Delta t'} = \frac{n \cdot 2A + S_{\min}}{\Delta t'} = \frac{n \cdot 2A + 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2}}{\Delta t'} \\ |\bar{v}|_{\min} = \frac{S'_{\min}}{\Delta t'} = \frac{n \cdot 2A + S_{\min}}{\Delta t'} = \frac{n \cdot 2A + 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta \varphi}{2}\right)}{\Delta t'} \end{cases}$$

Ví dụ 12: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Tốc độ trung bình nhỏ nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian T/3 là

- A. $3(\sqrt{3}-1)A/T$. B. $3A/T$. C. $3\sqrt{3}A/T$. D. $\sqrt{3}A/T$.

Hướng dẫn

$$\Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta \varphi}{2}\right) = 2A \left(1 - \cos \frac{\pi}{3}\right) = A$$

$$\Rightarrow |\bar{v}|_{\min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t} = \frac{3A}{T} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 13: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Gọi v_1 và v_2 lần lượt là tốc độ trung bình nhỏ nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian T/3 và tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian T/6. Tính tỉ số v_1/v_2 .

- A. 1. B. 0,5. C. 2. D. 3.

Hướng dẫn

$$\Delta t = \frac{T}{3} \Rightarrow \Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta \varphi}{2}\right) = A \Rightarrow v_1 = \frac{S_{\min}}{\Delta t} = \frac{3A}{T}$$

$$\Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow \Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2} = A \Rightarrow v_2 = \frac{S_{\max}}{\Delta t} = \frac{6A}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 0,5 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Chú ý: Nếu liên quan đến ảnh của vật qua thấu kính thì áp dụng công thức thấu kính ở

$$\text{Lớp 11: } \begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

Ví dụ 14: Điểm sáng M trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 10\text{cm}$ cách thấu kính 15cm . Cho M dao động điều hòa với chu kỳ $T = 2\text{s}$ trên trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính quanh vị trí ban đầu biên độ dao động $A = 5\text{cm}$. Tính tốc độ trung bình của ảnh M' của điểm sáng M trong 1 chu kỳ dao động?

- A. 16cm/s . B. 15 cm/s . C. 20cm/s . D. 25 cm/s .

Hướng dẫn

$$\text{Độ phóng đại ảnh: } k = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f} = \frac{-10}{15-10} = -2$$

Ảnh thật M' dao động cùng phương cùng chu kì, ngược pha với M và với biên độ:

$$A' = A|k| = 10(\text{cm})$$

$$\text{Tốc độ trung bình trong 1 chu kì: } v_{tb} = \frac{4A'}{T} = \frac{4 \cdot 10}{2} = 20(\text{cm/s})$$

Mở rộng: Nếu điểm sáng dao động dọc theo trục chính thì áp dụng công thức thấu kính để tìm

$$\text{vị trí ảnh khi vật ở hai vị trí biên: } \begin{cases} d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \\ d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \end{cases} \Rightarrow S = |d'_1 - d'_2|$$

Ví dụ 15: Một thấu kính phân kì có tiêu cự $f = -15\text{ cm}$. M là một điểm nằm trên trục chính của thấu kính, P là một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng trùng với M. Gọi P' là ảnh của P qua thấu kính. Khi p dao động theo phương vuông góc với trục chính với biên độ 15 cm thì ảnh ảo dao động với biên độ 5 cm . Nếu P dao động dọc theo trục chính với tần số 5 Hz với biên độ 5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian $0,2\text{ s}$ bằng

- A. $1,25\text{ m/s}$. B. $6,0\text{ m/s}$. C. $0,1125\text{m/s}$. D. $2,25\text{ m/s}$.

Hướng dẫn

$$\text{* Độ phóng đại ảnh: } k = -\frac{d'}{d} = \frac{-f}{d-f} \Rightarrow \frac{5}{15} = \frac{15}{d+15} \Rightarrow d = 30(\text{cm})$$

$$\text{* Khi } d_1 = 30 + 5 = 35(\text{cm}) \Rightarrow d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{35(-15)}{35+15} = -10,5(\text{cm})$$

$$\text{* Khi } d_2 = 30 - 5 = 25(\text{cm}) \Rightarrow d'_2 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{25(-15)}{25+15} = -9,375(\text{cm})$$

$$\Rightarrow \text{Trong nửa chu kì ảnh đi được: } 10,5 - 9,375 = 1,125\text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \text{Trong 1 chu kì } (T = 1/f = 0,2\text{ s}) \text{ ảnh đi được: } 2 \cdot 1,125 = 2,25\text{ cm} = 0,0225\text{ m.}$$

$$\text{* Tốc độ trung bình trong 1 chu kì: } v_{tb} = \frac{0,0225}{0,2} = 0,1125(\text{m/s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

1.2. Biết vận tốc trung bình và tốc độ trung bình tính các đại lượng khác Phương pháp chung:

Dựa vào định nghĩa để suy ngược:

$$\text{Vận tốc trung bình: } \bar{v} = \frac{\text{Đo dời}}{\text{Thời gian}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \begin{cases} \bar{v} > 0 \Rightarrow x_2 > x_1 \\ \bar{v} < 0 \Rightarrow x_2 < x_1 \\ \bar{v} = 0 \Rightarrow x_2 = x_1 \end{cases}$$

$$\text{Tốc độ trung bình: } |\bar{v}| = \frac{\text{Quang đường}}{\text{Thời gian}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1}$$

* Hai điểm liên tiếp trên quỹ đạo có $v = 0$ thì: $\begin{cases} x_1 = -A; x_2 = A \\ x_1 = A; x_2 = -A \end{cases}$ và thời gian đi ngắn nhất giữa

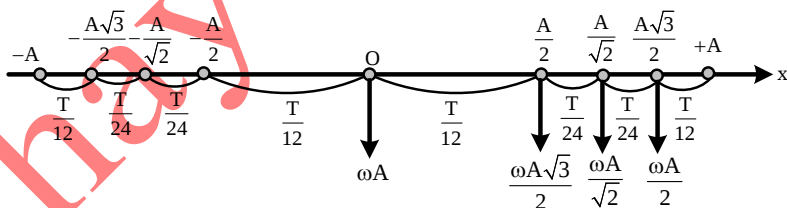
hai điểm này là: $t_2 - t_1 = \frac{T}{2}$

* Hai điểm liên tiếp trên quỹ đạo có: $|v| = \frac{\omega A}{\sqrt{2}}$ thì: $\begin{cases} x_1 = -\frac{A}{\sqrt{2}}; x_2 = \frac{A}{\sqrt{2}} \\ x_1 = \frac{A}{\sqrt{2}}; x_2 = -\frac{A}{\sqrt{2}} \end{cases}$ và thời gian ngắn

nhất giữa hai điểm này là $t_2 - t_1 = \frac{T}{4}$

* Hai điểm liên tiếp trên quỹ đạo có: $|v| = \frac{\omega A \sqrt{3}}{2}$ thì: $\begin{cases} x_1 = -\frac{A}{2}; x_2 = \frac{A}{2} \\ x_1 = \frac{A}{2}; x_2 = -\frac{A}{2} \end{cases}$ và thời gian ngắn

nhất giữa hai điểm này là $t_2 - t_1 = \frac{T}{6}$.



Ví dụ 1: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,8s$ và $t_2 = 3,6s$ và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là:

- A. 4cm. B. 5cm. C. 2cm D. 3cm.

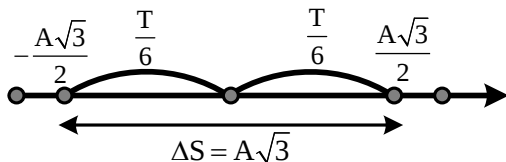
Hướng dẫn

$$\begin{cases} \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} > 0 \Rightarrow x_2 > x_1 \\ v = 0 \Rightarrow x = \pm A \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -A \\ x_2 = +A \end{cases} \Rightarrow \bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{2A}{0,8} \Rightarrow A = 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A.} \\ \Delta t = \frac{T}{2} = t_2 - t_1 \end{cases}$$

Ví dụ 2: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox (với O là vị trí cân bằng) có tốc độ bằng nửa giá trị cực đại tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,8 \text{ s}$ và $t_2 = 3,6 \text{ s}$ và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là $30\sqrt{3}/\pi \text{ (cm/s)}$. Tốc độ dao động cực đại là

- A. 15 cm/s. B. $10\pi \text{ cm/s}$. C. 8 cm/s. D. 20 cm/s.

Hướng dẫn



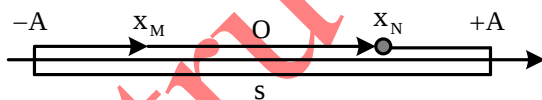
$$\begin{cases} |v| = \frac{\omega A}{2} \frac{x^2 + v^2}{\omega^2} = A^2 \rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ \Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = t_2 - t_1 = 0,8 \text{ (s)} \Rightarrow T = 2,4 \text{ (s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |v| = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{30\sqrt{3}}{\pi} = \frac{A\sqrt{3}}{0,8} \Rightarrow A = \frac{24}{\pi} \text{ (cm)} \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\pi}{T} A = 20 \text{ (cm/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

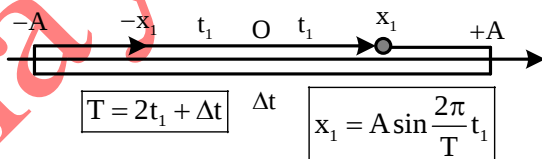
2. Các bài toán liên quan vừa quãng đường vừa thời gian

Phương pháp chung:

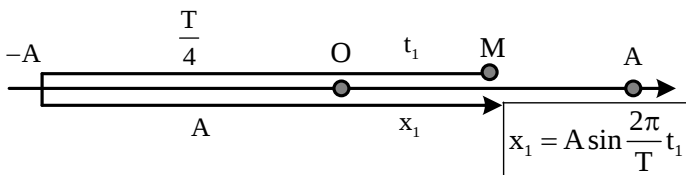
* Vật dao động điều hoà đi từ x_M đến x_N (lúc này đi theo một chiều) và đi tiếp một đoạn đường S đủ một chu kì thì: $4A = s + |x_N - x_M|$.



* Vật dao động điều hoà từ $-x_1$ đến x_1 trong thời gian $2t_1$ (lúc này đi theo một chiều) và đi tiếp một thời gian Δt thì đủ một chu kỳ: $T = 2t_1 + \Delta t \Rightarrow x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1$.

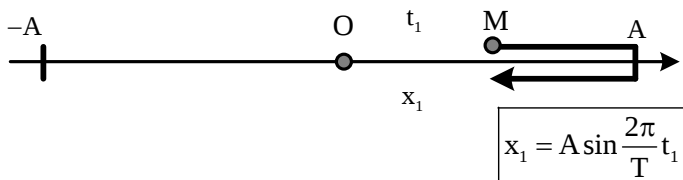


* Vật dao động điều hoà từ điểm M đi một đoạn đường s (lúc này đi theo một chiều) thì đến biên và đi tiếp T/n (với $T/4 < T/n < T/2$) thì trở về M: $\begin{cases} s = A + x_1 \\ T/n = \frac{T}{4} + x_1 \end{cases} \Rightarrow x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1$



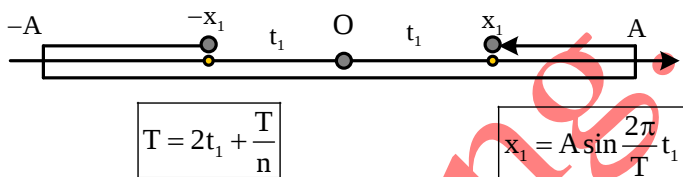
* Vật dao động điều hòa từ điểm M đi một đoạn đường s(lúc này đi theo một chiều đến biên và đi

tiếp T/n (với T/n < T/4) thì trở về M: $\begin{cases} s = A - x \\ \frac{T}{n} = \frac{T}{4} - t_1 \Rightarrow x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1 \end{cases}$



* Vật dao động điều hòa trong T/n (với T/2 > T/n > T) vật đi từ $-x_1$ đến x_1 :

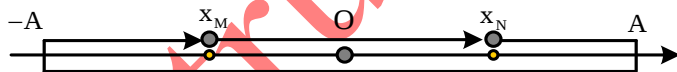
$$T = 2t_1 + \frac{T}{n} \Rightarrow x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1$$



Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa đi theo chiều dương từ vị trí M có li độ $x = -5\text{cm}$ đến N có li độ $x = +5\text{cm}$. Vật đi tiếp 18 cm nữa thì quay lại M đủ một chu kỳ. Biên độ:

- A. 7cm. B. 6cm. C. 8cm. D. 9cm.

Hướng dẫn



$$A = \frac{s + |x_N - x_M|}{4} = \frac{18 + 10}{4} = 7(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

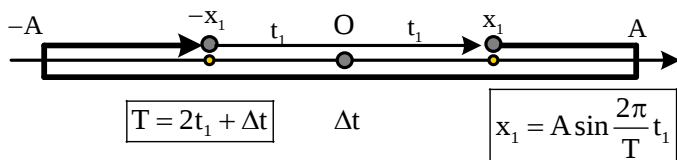
Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa, đi theo chiều dương từ vị trí M có li độ $x = -2,5\text{ cm}$ đến N có li độ $x = +2,5\text{ cm}$ trong 0,5 s. Vật đi tiếp 0,9 s nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Biên độ dao động điều hòa là

- A $5\sqrt{2}\text{ cm}$ B. 2,775 cm. C. 5,000 cm. D. 2,275 cm.

Hướng dẫn

$$T = 2t_1 + \Delta t = 0,5 + 0,9 = 1,4(\text{s}) \xrightarrow{x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1} 2,5 = A \sin \frac{2\pi}{1,4} \cdot 0,25$$

$$\Rightarrow A \approx 2,775(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

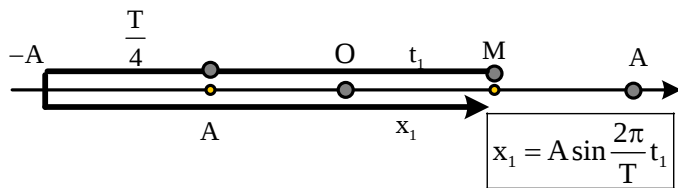


Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa từ điểm M trên quỹ đạo đi 9 (cm) thì đến biên. Trong 1/3 chu kì tiếp theo đi được 9 cm. Tính biên độ dao động.

- A. 15 cm. B. 6 cm. C. 16 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} s = A + x_1 \Rightarrow x_1 = 9 - A \\ \frac{T}{3} = \frac{T}{4} + t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{T}{12} \end{cases} \xrightarrow{x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1} 9 - A = A \sin \frac{2\pi}{T} \frac{T}{12} \Rightarrow A = 6(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$



Ví dụ 4: Một vật dao động điều hòa trong 0,8 chu kì đầu tiên đi từ điểm M có li độ $x = -3$ cm đến điểm N có li độ $x = 3$ cm. Tìm biên độ dao động.

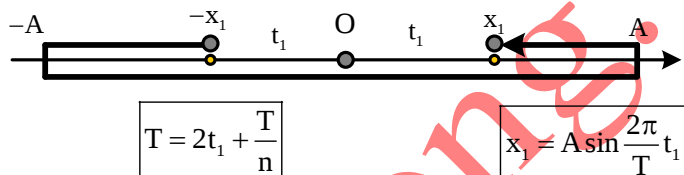
A. 6 cm.

B. 273,6 cm.

C. 9 cm.

D. 5,1 cm.

Hướng dẫn



$$T = 2t_1 + 0,8T \Rightarrow t_1 = 0,1T \Rightarrow x_1 = A \sin \frac{2\pi}{T} t_1 \Rightarrow 3 = A \sin \frac{2\pi}{T} \cdot 0,1T$$

$$\Rightarrow A = 5,1(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 5: Một vật dao động điều hoà trên trục Ox quanh vị trí cân bằng là gốc O . Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng, ở thời điểm $t_1 = \pi/6$ (s) thì vật vẫn chưa đổi chiều và động năng của vật giảm đi 4 lần so với lúc đầu. Từ lúc ban đầu đến thời điểm $t_2 = 5\pi/12$ (s) vật đi được quãng đường 12 cm. Tốc độ ban đầu của vật là

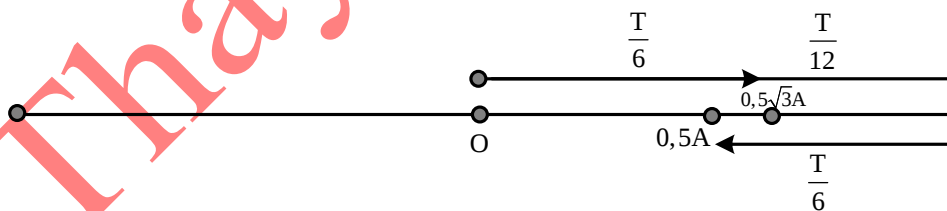
A. 16 cm/s.

B. 16 m/s.

C. 8 cm/s.

D. 24 cm/s.

Hướng dẫn



$$W_d = \frac{W_{\max}}{4} \Rightarrow v = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2} ; t_1 = t_{0 \rightarrow \frac{4\sqrt{3}}{2}} = \frac{T}{6} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow T = \pi$$

$$t_2 = \frac{5\pi}{12} = \frac{5T}{12} = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} \Rightarrow S = 1,5A \Rightarrow 12 = 1,5A \Rightarrow A = 8(\text{cm})$$

$$v_{\max} = \frac{2\pi}{T} A = 136(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 0,05\cos(20t + \pi/2)$ (m) (t đo bằng giây). Vận tốc trung bình trong $1/4$ chu kỳ kể từ lúc $t = 0$ là

- A. $-\pi$ (m/s). B. $2/\pi$ (m/s). C. $-2/\pi$ (m/s). D. π (m/s).

Bài 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 0,04\cos 10\pi t$ (m) (t đo bằng giây). Vận tốc trung bình trong $1/4$ chu kỳ kể từ lúc $t = 0$ là

- A. $-1,6$ m/s. B. $+1,6$ m/s. C. $-0,8$ m/s. D. $+0,8$ m/s.

Bài 3: Một chất điểm đang dao động với phương trình: $x = 6\cos(10\pi t)$ (cm) (t đo bằng giây). Tính vận tốc trung bình của chất điểm sau $1/4$ chu kỳ tính từ $t = 0$ là

- A. $+1,2$ m/s. B. $-1,2$ m/s. C. -2 m/s. D. $+2$ m/s.

Bài 4: Một vật dao động với chu kỳ 4 s trên quỹ đạo có chiều dài 2 cm theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \pi/4)$ cm. Vận tốc trung bình của vật sau 3 s là

- A. 0,5 cm/s. B. -1 cm/s. C. 0 cm/s. D. $-1,4$ cm/s.

Bài 5: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T. Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí có li độ $x = A/2$ đến vị trí có li độ $x = -A/2$, chất điểm có tốc độ trung bình là

- A. $6A/T$. B. $4,5A/T$. C. $1,5A/T$. D. $4A/T$.

Bài 6: Một chất điểm dao động điều hòa trên đoạn đường $PQ = 20$ cm, thời gian vật đi từ P đến Q là 0,5 s. Gọi O, E, F lần lượt là trung điểm của PQ, OP và OQ. Tốc độ trung bình của chất điểm trên đoạn EF là

- A. 1,2 m/s. B. 0,8 m/s. C. 0,6 m/s. D. 0,4 m/s.

Bài 7: Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng 50 (N/m), vật M có khối lượng 200 (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo M ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 (cm) rồi buông nhẹ thì vật dao động điều hòa. Tính tốc độ trung bình của M sau khi nó đi được quãng đường là 6 (cm) kể từ khi bắt đầu chuyển động. Lấy $\pi^2 = 10$.

- A. 60 cm/s. B. 45 cm/s. C. 40 cm/s. D. 30 cm/s.

Bài 8: Một vật dao động điều hòa theo phương trình li độ $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ (cm) (t đo bằng s). Tốc độ trung bình và vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian tính từ lúc $t = 0$ đến thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất lần lượt là

- A. 60 cm/s và 8,6 cm/s. B. 42,9 cm/s và $-8,6$ cm/s.
C. 42,9 cm/s và 8,6 cm/s. D. 30 cm/s và 8,6 cm/s.

Bài 9: Vật thực hiện dao động điều hòa với biên độ 6 cm, thời gian ngắn nhất mà vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng là 0,1 s. Tốc độ trung bình con lắc trong nửa chu kỳ là:

- A. 5 cm/s. B. 10 cm/s. C. 20 cm/s. D. 15 cm/s.

Bài 10: Một chất điểm dao động điều hòa (dạng hàm cos) có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình của chất điểm khi pha của dao động biến thiên từ $-\pi/2$ đến 0 bằng

- A. $3A/T$. B. $4A/T$. C. $3,6A/T$. D. $2A/T$.

Bài 11: Một chất điểm dao động điều hòa (dạng hàm cos) có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình của chất điểm khi pha của dao động biến thiên từ $-\pi/2$ đến $-\pi/3$ bằng

- A. $3A/T$. B. $4A/T$. C. $3,6A/T$. D. $6A/T$.

Bài 12: Một chất điểm dao động điều hòa (dạng hàm cos) có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình của chất điểm khi pha của dao động biến thiên từ $-\pi/3$ đến $+\pi/3$ bằng

- A. $3A/T$. B. $4A/T$. C. $6A/T$. D. $2A/T$.

Bài 13: Một chất điểm dao động điều hòa (dạng hàm cos) có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình của chất điểm khi pha của dao động biến thiên từ $-2\pi/3$ đến $+\pi/3$ bằng

- A. $3A/T$. B. $4A/T$. C. $3,6A/T$. D. $2A/T$.

Bài 14: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian T/6 là

- A. $4,5A/T$. B. $6A/T$. C. $\sqrt{3} A/T$. D. $1,5\sqrt{3} A/T$.

Bài 15: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ A. Tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian $2T/3$ là

- A. $4,5A/T$ B. $6A/T$ C. $\sqrt{3} A/T$ D. $1,5\sqrt{3} A/T$

Bài 16: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 8\cos(2\pi t - \pi/6)$ (cm) (t đo bằng giây). Xác định tốc độ trung bình nhỏ nhất mà chất điểm đạt được trong khoảng thời gian 4/3 (s).

- A. 30 (cm/s). B. 36 (cm/s). C. 24 (cm/s). D. 6 (cm/s).

Bài 17: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(20\pi t)$ (cm) (t đo bằng giây). Xác định tốc độ trung bình lớn nhất mà chất điểm đạt được trong khoảng thời gian 1/6 chu kỳ.

- A. 100 (cm/s). B. 50π (cm/s). C. 100π (cm/s). D. 300 (cm/s).

Bài 18: Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10 cm và chu kỳ T = 0,2 s. Tốc độ trung bình lớn nhất của vật trong khoảng thời gian $\Delta t = 1/15$ s là

- A. 1,5 m/s. B. 1,3 m/s. C. 2,1 m/s. D. 2,6 m/s.

Bài 19: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T = 0,4 s. Khi vật có li độ 1,2 cm thì động năng chiếm 96% cơ năng. Tốc độ trung bình trong 1 chu kỳ là

- A. 1,2 m/s. B. 0,3 m/s. C. 0,2 m/s. D. 0,6 m/s.

Bài 20: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 3\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 23/6$ (s) là

- A. 16,2 cm/s. B. 40,54 cm/s. C. 24,3 cm/s. D. 45 cm/s.

Bài 21: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 2\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 1/12$ (s) đến thời điểm $t_2 = 2$ (s) là

- A. 16,2 cm/s. B. 40,54 cm/s. C. 24,3 cm/s. D. 45 cm/s.

Bài 22: Vật dao động điều hòa 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. Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 0$ đến thời điểm $t_2 = 2,5$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 11 cm/s. B. 12 cm/s. C. 54 cm/s. D. 15 cm/s.

Bài 23: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình dao động $x = 2.\cos(2\pi t - \pi/12)$ (cm) (t tính bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 13/6$ (s) đến thời điểm $t_2 = 11/3$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 11 cm/s. B. 12 cm/s. C. 54 cm/s. D. 7 cm/s.

Bài 24: Một con lắc lò xo dao động với phương trình: $x = 4\cos(4\pi t - \pi/8)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 0,03125$ (s) đến thời điểm $t_2 = 2,90625$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 11 cm/s. B. 12 cm/s. C. 54 cm/s. D. 27 cm/s.

Bài 25: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 8\cos(4\pi t + \pi/6)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 2,375$ (s) đến thời điểm $t_2 = 4,75$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 49 cm/s. B. 4054 cm/s. C. 549 cm/s. D. 45 cm/s.

Bài 26: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 2\cos(2\pi t - \pi/12)$ cm (t đo bằng giây). Tốc độ trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 17/24$ (s) đến thời điểm $t_2 = 25/8$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. 9 cm/s. B. 4 cm/s. C. 5 cm/s. D. 11 cm/s.

Bài 27: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số 2 Hz. Tại thời điểm $t = 0$ vật chuyển động theo chiều dương và đến thời điểm $t = 2$ s vật có gia tốc $80\pi^2\sqrt{2}$ (cm/s²). Tốc độ

trung bình của vật từ thời điểm $t_1 = 0,0625$ (s) đến thời điểm $T_2 = 0,1875$ (s) gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 99 cm/s.

B. 40 cm/s.

C. 80 cm/s.

D. 65 cm/s.

1.C	2.C	3.B	4.C	5.A	6.C	7.B	8.B	9.C	10.B
11.D	12.A	13.B	14.B	15.A	16.A	17.D	18.D	19.D	20.C
21.A	22.B	23.D	24.D	25.A	26.A	27.C			

PHẦN 2

Bài 1: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,8$ s và $t_2 = 3,6$ s và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là 10 cm/s. Tốc độ dao động cực đại là

A. 4π cm/s.

B. 5π cm/s.

C. 2π cm/s.

D. 3π cm/s.

Bài 2: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox (với O là vị trí cân bằng) có vận tốc bằng nửa giá trị cực đại tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,8$ s và $t_2 = 3,6$ s và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là $-10\sqrt{3}$ cm/s. Biên độ dao động là

A. 4 cm.

B. 5 cm.

C. 8 cm.

D. 10 cm.

Bài 3: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,8$ s và $t_2 = 3,6$ s và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là 10 cm/s. Tọa độ chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là

A. 0 cm.

B. -3 cm.

C. 2 cm.

D. 3 cm.

Bài 4: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 1,75$ s và $t_2 = 2,5$ s và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Tọa độ chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là

A. 0 cm.

B. -3 cm.

C. -4 cm.

D. -8 cm.

Bài 5: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp cách nhau 0,25 s và khoảng cách giữa hai điểm đó là 36 cm. Biên độ dao động và tần số lần lượt là

A. 36 cm và 2 Hz.

B. 72 cm và 2 Hz.

C. 18 cm và 2 Hz.

D. 36 cm và 4 Hz.

Bài 6: Một vật dao động điều hòa, đi từ M có li độ $x = -5$ cm đến N có li độ $x = +7$ cm. Vật đi tiếp 18 cm nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Biên độ dao động là

A. 7 cm.

B. 7,5 cm.

C. 8 cm.

D. 9 cm.

Bài 7: Một vật dao động điều hòa, đi từ vị trí M có li độ $x = -5$ cm đến N có li độ $x = +5$ cm trong 0,25 s. Vật đi tiếp 0,75 s nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Biên độ dao động điều hòa là

A. $5\sqrt{2}$ cm.

B. 6 cm.

C. 8 cm.

D. 9 cm.

Bài 8: Một vật dao động điều hòa, đi từ vị trí M có li độ $x = -5$ cm đến N có li độ $x = +5$ cm trong 0,25 s. Vật đi tiếp 0,5 s nữa thì quay lại M đủ một chu kỳ. Biên độ dao động điều hòa là

A. $5\sqrt{2}$ cm.

B. 6 cm

C. 10 cm

D. $10\sqrt{3}$ cm.

Bài 9: Một vật dao động điều hòa từ điểm M trên quỹ đạo đi 9 (cm) thì đến biên. Trong 0,35 chu kì tiếp theo đi được 9 cm. Tính biên độ dao động.

A. 15 cm.

B. 5,685 cm.

C. 16 cm.

D. 5,668 cm.

Bài 10: Một vật dao động điều hòa từ điểm M trên quỹ đạo đi 8 (cm) thì đến biên. Trong $1/3$ chu kì tiếp theo đi được 8 cm. Vật đi thêm 0,5 (s) thì đủ một chu kì. Tính chu kì và biên độ dao động.

A. 12 cm và 2 s.

B. $16/3$ cm và 1,5 s.

C. $16/3$ cm và 2 s.

D. 12 cm và 1,5 s.

Bài 11: Một vật dao động điều hòa trong $5/6$ chu kì đầu tiên đi từ điểm M có li độ $x_1 = -3$ cm đến điểm N có li độ $x_2 = 3$ cm. Tìm biên độ dao động.

A. 6 cm.

B. 8 cm.

C. 9 cm.

D. 12 cm.

Bài 12: Một vật dao động điều hòa lúc $t = 0$, nó đi qua điểm M trên quỹ đạo và lần đầu tiên đến vị trí cân bằng hết $1/3$ chu kì. Trong $5/12$ chu kì tiếp theo vật đi được 15 cm. Vật đi tiếp một đoạn s nữa thì về M đủ một chu kì. Tìm s.

A. 13,66 cm.

B. 10,00 cm

C. 12,00 cm,

D. 15,00 cm

1.B	2.C	3.A	4.B	5.C	6.B	7.A	8.D	9.D	10.B
11.A	12.A	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.

Dạng 5. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN CHỨNG MINH HỆ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Phương pháp giải

Muốn chứng minh vật dao động điều hoà, cần xác định được hợp lực tác dụng lên vật (theo phương chuyển động) ở li độ x và chứng minh được rằng hợp lực có dạng $F = -kx$.

Các bước chứng minh hệ dao động điều hòa:

Bước 1: Xét vật tại vị trí cân bằng để rút ra điều kiện.

Bước 2: Xét vật tại vị trí có li độ x để rút ra biểu thức hợp lực: $F = -Kx$

Bước 3: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (với $m = VD$).

Ví dụ 1: Một khối gỗ hình trụ có khối lượng riêng $0,64 \text{ (g/cm}^3\text{)}$, cao $0,1 \text{ (m)}$ được thả nổi trên mặt nước (nước có khối lượng riêng $1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$). Từ vị trí cân bằng ấn khối gỗ xuống theo phương thẳng đứng một đoạn nhỏ rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Tính chu kì dao động.

A. $11,6\pi\text{s}$.

B. $1,2 \text{ s}$.

C. $0,80 \text{ s}$.

D. $0,16\pi\text{s}$.

Hướng dẫn

Vật chịu tác dụng của hai lực: Trọng lực $P = mg$ và lực đẩy

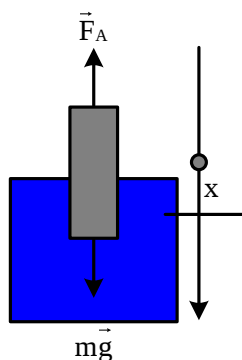
Ácsimet $F_A = Vdg = Shd_g$.

Tại vị trí cân bằng: $mg = Sh_0d_g$.

Tại vị trí có li độ x , hợp lực tác dụng lên vật:

$$F = mg - S(h_0 + x)d_g = -Sd_g x$$

$$\text{Chu kỳ: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{ShD}{Sd_g}} = 0,16\pi(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$



Ví dụ 2: Một lò xo có độ cứng k , một đầu gắn vào điểm treo cố định, đầu kia gắn vào một khối gỗ hình trụ có khối lượng m và tiết diện ngang là S nhúng một phần trong chất lỏng có khối lượng riêng d . Kích thích cho vật dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Viết biểu thức tính chu kì dao động.

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k + Sd_g}}$.

B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k + 2Sd_g}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k + Sd_g}}$.

D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{Sm}{k + dg}}$.

Hướng dẫn

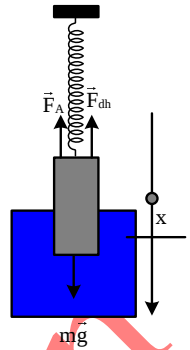
Vật chịu tác dụng của ba lực: Trọng lực $P = mg$, lực đàn hồi $F = k\Delta l$ và lực đẩy Archimede $F_A = Vd_g = Shd_g$

Tại vị trí cân bằng: $mg = k\Delta l_0 + Sh_0d_g$

Tại vị trí có li độ x hợp lực tác dụng lên vật:

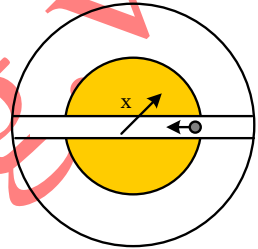
$$F = mg - k(\Delta l_0 + x) - S(h_0 + x)d_g = -\underbrace{(k + Sd_g)}_k x$$

Chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k + Sd_g}} \Rightarrow$ Chọn A.



Ví dụ 3: Hãy tưởng tượng rằng chúng ta có một cái giếng xuyên qua Trái Đất dọc theo trục quay của nó. Xem Trái Đất như một khối cầu đồng chất và bỏ qua lực cản của không khí. Hãy tính thời gian cần thiết để vật chuyển động đến miệng giếng phía đối diện? Biết gia tốc tại mặt đất là $g = 10 \text{ m/s}^2$, bán kính Trái Đất $R = 6400 \text{ km}$.

- A. 41,89 phút. B. 14,89 phút.
C. 51,25 phút. D. 49,81 phút



Hướng dẫn

$$\frac{F}{F_{\max}} = \frac{mg'}{mg} = \frac{\frac{GM'}{x^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \frac{R^2}{x^2} \cdot \frac{M'}{M} = \frac{R^2}{x^2} \cdot \frac{V'}{V} = \frac{R^2}{x^2} \cdot \left(\frac{x}{R}\right)^3 = \frac{x}{R} \Rightarrow F = -\frac{mg}{R} x$$

Chúng ta vật dao động điều hòa với chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

Thời gian cần thiết để vật chuyển động đến miệng giếng phía đối diện là:

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{R}{g}} = \pi\sqrt{\frac{6400 \cdot 10^3}{10}} \approx 41,89 \text{ (phút)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Chú ý: Tốc độ của vật tại tâm Trái Đất chính là tốc độ cực đại của dao động điều hòa:

$$v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} R = \sqrt{gR} = \sqrt{10 \cdot 6400 \cdot 10^3} = 8 \cdot 10^3 \text{ (m/s)} = 8 \text{ (cm/h)}$$

(Vận tốc vũ trụ cấp 1 cũng là $v_1 = \sqrt{gR}$)

Ví dụ 4: Một vật trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh của mặt phẳng nghiêng góc 30° . Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng thay đổi theo quy luật $\mu = 0,1x$ với x là quãng đường đi được. Khi đến chân mặt phẳng nghiêng thì vật dừng lại. Thời gian từ lúc bắt đầu trượt cho đến khi dừng lại là

- A. 2,675 s. B. 3,376 s. C. 5,345 s. D. 4,378 s.

Hướng dẫn

Theo phương Ox hợp lực tác dụng lên vật:

$$F = F_1 - F_{\max} = mg \sin \alpha - \mu N$$

$$= mg \sin \alpha - 0,1xmg \cos \alpha$$

$$= -0,1mg \cos(x - 10 \tan \alpha)$$

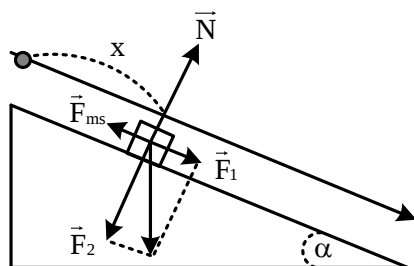
Đặt $X = x - 10 \tan \alpha$ thì $F = \underbrace{-0,1mg \cos \alpha}_{k} X$

Chúng tỏ vật dao động điều hòa với chu kỳ:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{0,1mg \cos \alpha}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{0,1 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ}} \approx 6,752(s)$$

Thời gian từ lúc bắt đầu trượt cho đến khi dừng lại là $\Delta t = \frac{T}{2} = 3,376(s)$

$\Rightarrow$ Chọn B.



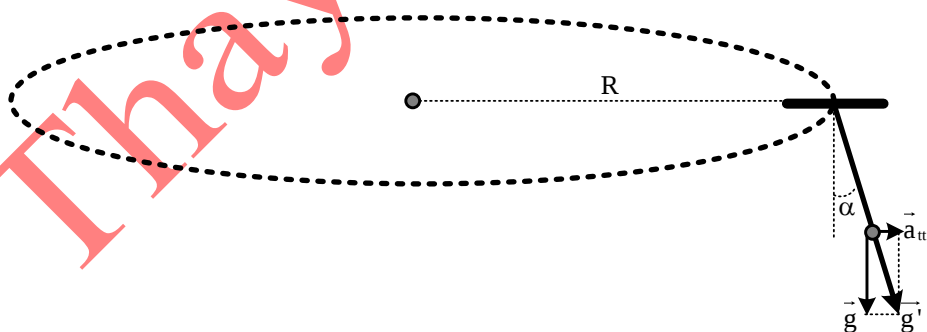
Ví dụ 5: Một con lắc đơn được treo vào trần một toa của đoàn tàu hỏa. Khi tàu đứng yên, con lắc dao động bé với chu kì T. Hãy tính chu kì dao động bé T' của con lắc khi đoàn tàu này chuyển động với tốc độ v trên một đường ray nằm trên mặt phẳng nằm ngang có dạng một cung tròn bán kính cong R. Cho biết gia tốc trọng trường là g; bán kính cong R là rất lớn so với chiều dài con lắc và khoảng cách giữa hai thanh ray. Bỏ qua mọi sự mất mát năng lượng.

Hướng dẫn

Chu kỳ dao động bé của con lắc khi đứng yên và khi chuyển động lần lượt là:

$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \\ T' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \Rightarrow T' = T \sqrt{\frac{g}{g'}}. \text{ Trong đó } g' \text{ là gia tốc trọng trường biểu kiến}$$

$$\vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}_{lt}}{m} = \vec{g} + \vec{a}_{lt}, \text{ với } a_{lt} = \frac{v^2}{R + \ell \sin \alpha} \approx \frac{v^2}{R} \text{ (Vì } \ell \ll R)$$



Trên hình vẽ ta có: $\vec{g} \perp \vec{a}_{lt}$ nên:

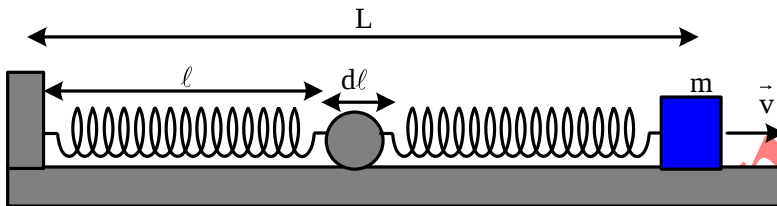
$$g' = \sqrt{g^2 + a_{lt}^2} = \sqrt{g^2 + \frac{v^2}{R^2}} = \sqrt{\frac{g^2 R^2 + v^4}{R^2}} \Rightarrow T' = T \sqrt{\frac{g}{g'}} = T \frac{\sqrt{gR}}{\sqrt[4]{v^4 + g^2 R^2}}$$

Mở rộng: Nếu thay con lắc đơn bằng con lắc lò xo thì sẽ thế nào?

Ví dụ 6: Một con lắc lò xo một đầu cố định một đầu gắn với vật nhỏ có khối lượng m . Hệ dao động điều hòa theo phương trùng với trục của lò xo. Tìm chu kì dao động. Biết lò xo dãn đều, có độ cứng k và có khối lượng m_0 .

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_0/3}{k}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m + m_0/2}{k}}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m + m_0}{k}}$. D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m + 3m_0}{k}}$.

Hướng dẫn



Giả sử tại thời điểm t , vật dao động có li độ x , có tốc độ v thì phần tử vi phân trên lò xo có khối lượng dm có chiều dài dl thỏa mãn: $dm = \frac{m_0}{L} dl$. Hơn nữa, vì lò xo dãn đều nên tốc độ của phần

tử dm là: $v_1 = \frac{vL}{L}$.

Do đó, cơ năng của hệ:

$$W = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + \int_0^L \frac{m_0 dl}{L} \left(\frac{vL}{L} \right)^2 = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + \frac{m_0 v^2}{6} = \frac{kx^2}{2} + \left(m + \frac{m_0}{3} \right) \frac{v^2}{2}$$

Suy ra chu kì dao động của hệ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m + m_0/3}{k}} \Rightarrow$ Chọn A.

Ví dụ 7: Cho hai cơ hệ như hình vẽ: vật nhỏ có khối lượng m , lò xo có độ cứng k , ròng rọc có khối lượng không đáng kể, bỏ qua khối lượng lò xo, ma sát và lực cản. Kích thích dao động điều hòa với chu kì dao động với chu kì lần lượt là T_A và T_B . Chọn phương án đúng.

A. $T_A = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $T_B = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}}$. C. $T_A = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$. D. $T_B = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$.

Hướng dẫn

*** Xét cơ hệ hình A.**

Vì ròng rọc cố định nên khi vật dịch chuyển một đoạn x thì lò xo biến dạng thêm một đoạn cũng là $x \Rightarrow$ Cơ hệ

này giống như con lắc lò xo: $T_A = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

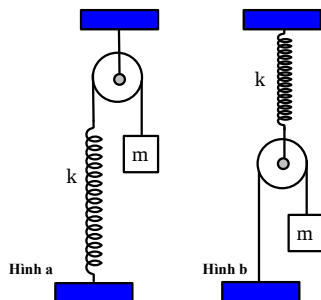
*** Xét cơ hệ hình B.**

Vì ròng rọc có động nên khi vật dịch chuyển một đoạn x thì lò xo biến dạng một đoạn là $x/2 \Rightarrow$ Cơ năng của hệ:

$$W = \frac{mv^2}{2} + \frac{k(0,5x)^2}{2}$$

Đạo hàm theo thời gian: $0 = mvv' + 0,25kxx' \xrightarrow{v=x', a=v'=x''} x'' + \frac{k}{4m}x = 0$

$\Rightarrow \omega_B = \sqrt{\frac{k}{4m}} \Rightarrow T_B = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}} \Rightarrow$ Chọn A,B.



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Một lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, một đầu gắn vào điểm treo cố định, đầu kia gắn vào một khối gỗ hình trụ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ và tiết diện ngang là $S = 50 \text{ cm}^2$ nhúng một phần trong chất lỏng có khối lượng riêng $d = 1 \text{ kg/dm}^3$. Kích thích cho vật dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính chu kì dao động.

- A. 0,2 s B. 0,3 s C. 0,4 s D. 0,6 s

Bài 2: Cho một vật hình trụ, khối lượng 400g, diện tích đáy 50 cm^2 , nổi trong nước, trục hình trụ có phương thẳng đứng. Ấn hình trụ chìm vào nước sao cho vật bị lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ theo phương thẳng đứng rồi thả ra cho nó dao động điều hòa. Khối lượng riêng của nước 1 kg/dm^3 . Xem gia tốc trọng trường bằng $10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Tính chu kỳ dao động.

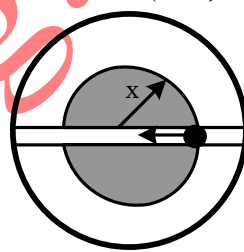
- A. $T = 1,6 \text{ s}$. B. $T = 1,2 \text{ s}$. C. $T = 0,80 \text{ s}$. D. $T = 0,56 \text{ s}$.

Bài 3: Một viên bi khối lượng m đứng cân bằng ở mặt trong của bán cầu bán kính $R = 1 \text{ m}$, $g = 10 = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Kéo vật lệch 1 đoạn nhỏ và để nó trượt tự do trên mặt cong này. Tần số góc dao động của m là

- A. $1,5\pi \text{ (rad/s)}$. B. $0,5 \text{ (rad/s)}$. C. 1 (rad/s) . D. $\pi \text{ (rad/s)}$.

Bài 4: Hãy tưởng tượng rằng chúng ta có một cái giếng xuyên qua Trái Đất dọc theo trục quay của nó. Xem Trái Đất như một khối cầu đồng chất và bỏ qua lực cản của không khí. Hãy tính tốc độ của vật khi rơi qua tâm Trái Đất? Biết gia tốc tại mặt đất là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, bán kính Trái Đất $R = 6400 \text{ km}$.

- A. 7,9km/s. B. 15,8 km/s.
C. 11,2km/s. D. 16,6km/s.



1.D	2.D	3.D	4.A						
-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--