

Tìm quãng đường, quãng đường lớn nhất, nhỏ nhất (s_{\max} , s_{\min}) vật đi được

A. Phương pháp & Ví dụ

1. Phương pháp

a) Loại 1: Bài toán xác định quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian Δt .

Chú ý:

+ Trong thời gian $t = 1T$ vật đi được quãng đường $S = 4A$

+ Trong thời gian nửa chu kỳ T vật đi được quãng đường $S = 2A$

Bước 1: Xác định vị trí hoặc thời điểm t_1 , t_2 cho trước trên đường tròn. Tìm Δt , $\Delta t = t_2 - t_1$.

Bước 2: Tách $\Delta t = n.T + t^* \Leftrightarrow \Delta\phi = n.\text{vong} + \phi^*$

Bước 3: Tìm quãng đường. $S = n.4.A + S^*$.

Căn cứ vào vị trí và chiều chuyển động của vật tại t_1 và t_2 để tìm ra S_3

b) Loại 2: Bài toán xác định $S_{\max} - S_{\min}$ vật đi được trong khoảng thời gian Δt ($\Delta t < T/2$)

Nhận xét:

+ Quãng đường max đối xứng qua VTGB

+ Quãng đường min thì đối xứng qua biên

BẢNG TÍNH NHANH CÁC GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI – CỰC TIỂU CỦA QUÃNG ĐƯỜNG

Δt	$T/6$	$T/4$	$T/3$	$T/2$	$2T/3$	$3T/4$	$5T/6$	T
S_{\max}	A	$A\sqrt{2}$	$A\sqrt{3}$	$2A$	$2A + A$	$2A + A\sqrt{2}$	$2A + A\sqrt{3}$	$4A$
S_{\min}	$2A - A\sqrt{3}$	$2A - A\sqrt{2}$	A	$2A$	$4A - A\sqrt{3}$	$4A - A\sqrt{2}$	$3A$	$4A$

2. Ví dụ

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Tính quãng đường vật đi được sau 1 s kể từ thời điểm ban đầu.

A. 24 cm B. 60 cm C. 48 cm D. 64 cm

Hướng dẫn:

Ta có: $T = 2\pi/\omega = 0,5\text{s} \Rightarrow \Delta t/T = 1/0,5 = 2$

$\Rightarrow \Delta t = 2T$

$\Rightarrow S = 2.4A = 48\text{cm}$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Tính quãng đường vật đi được sau 2,125 s kể từ thời điểm ban đầu?

A. 104 cm B. 104,78cm C. 104,2cm D. 100 cm

Hướng dẫn:

Ta có: $T = 2\pi/\omega = 0,5\text{s} \Rightarrow \Delta t/T = 2,125/0,5 = 4,25$

$\Rightarrow \Delta t = 4T + T/4$

$\Leftrightarrow \Delta\phi = 4.\text{vong} + 90^\circ$

$\Rightarrow S = 4.4A + s^*$

Tính s^* :

Xác định điểm xuất phát và chiều chuyển động

$t = 0 \Rightarrow x = A/2$ và vật đi theo chiều (-) vì $\varphi > 0$

Dùng đường tròn để biểu diễn đoạn đường đi của vật hết thời gian $T/4 \Leftrightarrow 30^\circ + 60^\circ$

$s^* = A/2 + A\sqrt{3}/2 = 3 + 3\sqrt{2} = 8,2 \text{ cm}$

$\Rightarrow 16,6 + 8,2 = 104,2 \text{ cm}$

Ví dụ 3: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/6) \text{ cm}$. Tìm quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian

A. 5 cm B. 5 cm C. 5 cm D. 10 cm

Hướng dẫn:

Sử dụng công thức tính S_{\max}

B. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1. Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong 0,2 s là $6\sqrt{3} \text{ cm}$. 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

Lời giải:

Đáp án C.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm, với tần số góc $2\pi \text{ rad/s}$. 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)

Lời giải:

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

Đáp án C

Câu 3. 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

Lời giải:

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

Đáp án B

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

A. 42,5 cm B. 48,66 cm

C. 45 cm D. $30\sqrt{3} \text{ cm}$

Lời giải:

Đáp án C

Câu 5. 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)

Lời giải:

Đáp án D

Câu 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

Lời giải:

Khi kết thúc quãng đường, vật ở li độ

Khi

Đáp án C

Câu 7. Một vật dao động điều hoà 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. $T/4$

Lời giải:

Đáp án C

Câu 8. (ĐH–2014) Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos\omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

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

Lời giải:

Quãng đường đi được trong 1 chu kì : $S = 4A = 20$ cm. Đáp án B

Câu 9. 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

Lời giải:

Chu kì:

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 $v = -\omega A = -80$ (cm/s) và quãng đường vật đã đi được là $S = 2.A = 8$ cm

Đáp án A.

Câu 10. Một dao động điều hoà , sau thời gian $2/3$ (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. 32208 cm D. 8 cm

Lời giải:

Vì sau thời gian $2/3$ s vật trở lại vị trí ban đầu và đi được quãng đường 8 cm nên:

Trong giây thứ 2013 ($1 = T/2$) quãng đường đi được là $S = 2A = 16$ cm.

Đáp án A.

Câu 11. Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) có phương trình: $x = 4\cos(2\pi t)$ (x đo bằng cm, t đo bằng s). 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

Lời giải:

Đáp án B.

Câu 12. 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

Lời giải:

Khoảng thời gian hai lần liên tiếp:

Quãng đường đi được trong một chu kì (0,5s) là $4A = 16 \Rightarrow A = 4$ (cm)

Đáp án D

Câu 13. Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ A và tần số f. Thời gian dài nhất để vật đi quãng đường 2011A là

A. $3017/(6f)$ B. $4021/(8f)$
C. $2001/(4f)$ D. $1508/(3f)$

Lời giải:

Đáp án A

Câu 14. Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động: $x = 4\cos(2\pi t)$ (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

Lời giải:

Vị trí bắt đầu quét:

Góc cần quét:

Tổng số lần đi qua $x = 3,5$ cm là 3 lần. Đáp án D

Câu 15. Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình: $x = 4\cos(2\pi t)$ (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2,375$ (s) đến thời điểm $t_2 = 4,75$ (s) là:

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

Lời giải:

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