

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM
CÁC BÀI TOÁN TỔNG HỢP

$$x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

Câu 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình vật trong khoảng thời gian tính từ lúc bắt đầu khảo sát dao động đến thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất.

- A. 25,71 cm/s. B. 42,86 cm/s. C. 6 cm/s. D. 8,57 cm/s.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa với tần số bằng 5Hz. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = -0,5A$ đến vị trí có li độ $x_2 = +0,5A$ là

- A. $\frac{1}{10}$ s. B. $\frac{1}{20}$ s. C. $\frac{1}{30}$ s. D. 1 s.

Câu 3: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox, khi vật đi từ điểm M có $x_1 = \frac{A}{2}$ theo chiều âm đến điểm N có li độ $x_2 = -\frac{A}{2}$ lần thứ nhất mất $\frac{1}{30}$ s. Tần số dao động của vật là

- A. 5 Hz. B. 10 Hz. C. 5π Hz. D. 10π Hz.

Câu 4: Con lắc lò xo dao động với biên độ A. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến điểm M có li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ là 0,25(s). Chu kỳ của con lắc:

- A. 1,0 s. B. 1,5 s. C. 0,5 s. D. 2,0 s.

Câu 5: Một vật dao động điều hoà với biên độ 4cm, cứ sau một khoảng thời gian $\frac{1}{4}$ giây thì động năng lại bằng thế năng. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\frac{1}{6}$ giây là

- A. 8 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 4 cm.

Câu 6: Vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh VTCB O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian $\frac{T}{3}$, quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

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

Câu 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $\frac{1}{6f}$ B. $\frac{1}{4f}$ C. $\frac{1}{3f}$ D. $\frac{4}{f}$

Câu 8: 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. $\frac{T}{8}$

B. $\frac{T}{4}$

C. $\frac{T}{6}$

D. $\frac{T}{12}$

Câu 9: Một con lắc lò xo dao động với biên độ A , thời gian ngắn nhất để con lắc di chuyển từ vị trí có li độ $x_1 = -A$ đến vị trí có li độ $x_2 = -\frac{A}{2}$ là 1s. Chu kì dao động của con lắc là:

A. 6 (s).

B. $\frac{1}{3}$ (s).

C. 2 (s).

D. 3 (s).

Câu 10: Một vật dao động theo phương trình $x = 2\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) + 1$ (cm). Trong giây đầu tiên kể từ lúc vật bắt đầu dao động vật đi qua vị trí có li độ $x = 2$ cm theo chiều dương được mấy lần?

A. 3 lần.

B. 2 lần.

C. 4 lần.

D. 5 lần.

Câu 11: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{1}{6}$ (s).

A. $\sqrt{3}$ cm.

B. $3\sqrt{3}$ cm.

C. $2\sqrt{3}$ cm.

D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 12: Một chất điểm đang dao động với phương trình: $x = 6\cos(10\pi t)$ cm. Tính tốc độ trung bình của chất điểm sau $\frac{1}{4}$ chu kì tính từ khi bắt đầu dao động và tốc độ trung bình sau nhiều chu kỳ dao động:

A. 1,2m/s và 0.

B. 2m/s và 1,2m/s.

C. 1,2m/s và 1,2m/s.

D. 2m/s và 0.

Câu 13: Cho một vật dao động điều hòa có phương trình chuyển động $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$. Vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên vào thời điểm:

A. $\frac{1}{3}$ (s).

B. $\frac{1}{6}$ (s).

C. $\frac{2}{3}$ (s).

D. $\frac{1}{12}$ (s).

Câu 14: Một chất điểm M chuyển động với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn có đường kính bằng 0,5 m. Hình chiếu M' của điểm M lên đường kính của đường tròn dao động điều hoà. Tại $t = 0$ s, M' đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Khi $t = 8$ s hình chiếu M' qua li độ:

A. -10,17 cm theo chiều dương.

B. -10,17 cm theo chiều âm.

C. -22,64 cm theo chiều dương.

D. 22,64 cm theo chiều âm.

Câu 15: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Tốc độ trung bình của chất điểm tương ứng với khoảng thời gian thế năng không vượt quá ba lần động năng trong một nửa chu kỳ là $300\sqrt{3}$ cm/s. Tốc độ cực đại của dao động là

- A. 400 cm/s. B. 200 cm/s. C. 2π m/s. D. 4π m/s.

Câu 16: Một chất điểm dao động điều hoà có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp là $t_1 = 2,2$ (s) và $t_2 = 2,9$ (s). Tính từ thời điểm ban đầu ($t_0 = 0$ s) đến thời điểm t , chất điểm đã đi qua vị trí cân bằng

- A. 6 lần. B. 5 lần. C. 4 lần. D. 3 lần.

Câu 17: Một chất điểm dao động điều hoà 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, tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Toạ độ chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là

- A. -8 cm B. -4 cm C. 0 cm D. -3 cm

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(2\pi t - \pi)$ cm. Tại thời điểm pha của dao động bằng $\frac{1}{6}$ lần độ biến thiên pha trong một chu kỳ, tốc độ của vật bằng

- A. 6π cm/s. B. $12\sqrt{3}\pi$ cm/s. C. $6\sqrt{3}\pi$ cm/s. D. 12π m/s.

Câu 19: 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 tăng. 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. 0,05 s.

Câu 20: Hai chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T , lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$ với biên độ lần lượt là A và $2A$, trên hai trục tọa độ song song cùng chiều, gốc tọa độ nằm trên đường vuông góc chung. Khoảng thời gian nhỏ nhất giữa hai lần chúng ngang nhau là:

- A. $\frac{T}{2}$ B. T C. $\frac{T}{3}$ D. $\frac{T}{4}$

ĐÁP ÁN

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

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

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

Phương trình dao động của vật là:

Ban đầu lúc khảo sát: $\alpha_0 = \frac{\pi}{3}; x_0 = \frac{1}{2}A = 2,5\text{cm}$

Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương lần thứ nhất thì vật quay được góc $\alpha = \frac{\pi}{6} + \pi = \frac{7\pi}{6}$

Quãng đường vật đi được trong thời gian đó là:

$$S = 2A + \frac{1}{2}A = \frac{5}{2}A = 12,5 \text{ cm.}$$

Thời gian vật đi là: $\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{7\pi/6}{4\pi} = \frac{7}{24} \text{ s}$

Vậy tốc độ trung bình vật đi được trong khoảng thời gian đó là: $V = \frac{S}{\Delta t} = \frac{12,5}{7/24} = 42,86 \text{ cm/s.}$

Câu 2: Đáp án C

Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x = -0,5A$ đến vị trí có li độ $x = 0,5A$ thì vật sẽ quay một

góc $\alpha = \frac{\pi}{3}$. Thời gian cần tìm là: $\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/3}{2\pi f} = \frac{1}{6} = \frac{1}{30} \text{ s.}$

Câu 3: Đáp án A

Tại $t_1: x_1 = \frac{A}{2}$ theo chiều âm; $t_2: x_2 = -\frac{A}{2}$ lần thứ nhất.

Vậy góc quay mà vật quay được trong khoảng thời gian đó là: $\alpha = \frac{\pi}{3}$. Theo đề thời gian vật đi là $\frac{1}{30}$ nên

ta có: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\frac{\alpha}{\Delta t}}{2\pi} = \frac{\pi/3}{2\pi \cdot \frac{1}{30}} = 5 \text{ Hz.}$

Câu 4: Đáp án D

Góc quay là $\alpha = \frac{\pi}{4}$.

Tần số góc của dao động là: $\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\pi/4}{0,25} = \pi \text{ rad/s.}$

Vậy chu kỳ của con lắc là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ s.}$

Câu 5: Đáp án D

Động năng bằng thế năng tương đương với $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2} \text{ cm.}$ Theo đề ta có: $\frac{T}{4} = \frac{1}{4} \text{ s}$ nên suy ra $T = 1 \text{ s.}$

$\Delta t = \frac{1}{6} \text{ s} = \frac{T}{6}$ nên quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian đó là:

$$S = 2A \sin\left(\frac{\pi \times \Delta t}{T}\right) = 2A \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = A = 4 \text{ cm}$$

Câu 6: Đáp án B

Quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được trong khoảng thời gian $t = \frac{T}{3}$ là:

$$S = 2A \left(1 - \cos\left(\frac{\pi \times \Delta t}{T}\right)\right) = 2A \times \left(1 - \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)\right) = A$$

Câu 7: Đáp án A

Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài là A ứng với quãng đường dài nhất vật có thể

$$A = 2A \sin\left(\frac{\pi \times \Delta t}{T}\right) \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{6f}$$

đi được nên ta có:

Câu 8: Đáp án B

Ta có: Thời gian ngắn nhất vật đi được quãng đường có độ dài $2A$ tương ứng với quãng đường dài nhất

$$A\sqrt{2} = 2A \sin\left(\frac{\pi \times \Delta t}{T}\right) \text{ nên suy ra } \Delta t = \frac{T}{4}$$

vật có thể đi được nên:

Câu 9: Đáp án D

Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ $x = -A$ đến vị trí có li độ $x = \frac{A}{2}$ là 1s nên ta có:

$$\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{1} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\text{Vậy chu kỳ của dao động là: } T = \frac{2\pi}{\omega} = 3 \text{ s}$$

Câu 10: Đáp án D

$$\text{Phương trình dao động là: } x = 2 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) + 1 \text{ (cm)}$$

$$\text{Nên ta có } X = x - 1 = 2 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$$

Để vật x đi qua vị trí có li độ $x = 2$ cm theo chiều dương thì vật X đi qua vị trí $X = 1$ cm theo chiều dương.

Trong giây đầu tiên kể từ lúc bắt đầu dao động vật quay được góc quay là $\alpha = \omega \times \Delta t = 5\pi \times 1 = 5\pi$

Vậy X đi qua vị trí có li độ $X = 1$ cm theo chiều dương 2 lần.

Câu 11: Đáp án D

$$\text{Ta có phương trình dao động: } x = 4 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

$$\text{Chu kỳ dao động của vật là: } T = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5 \text{ s}$$

$\Delta t = \frac{1}{6}S = \frac{T}{3}$. Vậy quãng đường dài nhất mà vật đi được trong thời gian đó là:

$$S = 2A \sin\left(\frac{\pi \times \Delta t}{T}\right) = 2A \times \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}A$$

Câu 12: Đáp án C

Ta có phương trình dao động của vật là: $x = 6\cos(10\pi t)$ cm.

Tốc độ trung bình của vật sau $\frac{1}{4}$ chu kỳ dao động:

$$V = \frac{S}{\Delta t} = \frac{A}{\frac{T}{4}} = \frac{4A}{T} = \frac{6 \times 4}{0,2} = 120 = 1,2 \text{ m/s}$$

Tốc độ trung bình sau nhiều chu kỳ dao động:

$$S = \frac{n \times 4A}{n \times T} = \frac{4A}{T} = 1,2 \text{ m/s}$$

Câu 13: Đáp án A

Ta có phương trình dao động là: $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$.

Vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên khi vector quay được góc: $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ nên thời gian đi là:

$$\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{2\pi} = \frac{1}{3} \text{ s.}$$

Vậy thời điểm cần tìm là: $t = \frac{1}{3} \text{ s.}$

Câu 14: Đáp án D

Vật chuyển động trên đường tròn có đường kính là 0,5m nên vật chuyển động với biên độ 0,25m.

Vật M chuyển động tròn với vận tốc là: 0,75 m/s nên tần số góc là: $\omega = \frac{v}{R} = \frac{0,75}{0,25} = 3 \text{ rad/s}$

Khi $t = 8\text{s}$ vật quay được góc là $\alpha = 8 \times 3 = 24 \text{ rad/s} = \left(\frac{4320}{\pi}\right)^0$

Vậy hình chiếu M' của M có li độ: $x = 22,64$ cm theo chiều âm.

Câu 15: Đáp án C

Thế năng không vượt quá ba lần thế năng tức là $W_t \leq 3W_d$ suy ra:

Trong một nửa chu kỳ thì khoảng thời gian thỏa mãn yêu cầu đề bài là: $\Delta t = \frac{T}{3}$. Theo đề ta có:

$$V = 300\sqrt{3} = \frac{A}{\frac{5}{6\omega}} = \frac{A}{\frac{2\pi}{\pi}} = \frac{3}{\pi} \times v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 100\pi\sqrt{3} \text{ cm/s.}$$

Câu 16: Đáp án C

Vật dao động điều hòa có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp là $t_1 = 2,2_s$ và $t_2 = 2,9_s$

Ta có: $\Delta t = t_2 - t_1 = 2,9 - 2,2 = 0,7_s$.

Tần số góc của dao động là: $\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\pi}{0,7} = \frac{7\pi}{10}$

Thời điểm $t_0 = 0$: xét khoảng thời gian $\Delta t_1 = t_1 - t_0 = 2,2 - 0 = 2,2_s$

Góc quay mà vật đi được là: $\alpha = \frac{77\pi}{50}$

Cho véc tơ quay quay ngược lại một góc $\frac{77\pi}{50}$.

Sau đó cho vật quay tiếp một góc quay để tìm số lần vật đã đi qua vị trí cân bằng ta suy ra vật đi qua vị trí cân bằng 4 lần.

Câu 17: Đáp án D

Vật dao động điều hòa có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 1,75_s$ và $t_2 = 2,5_s$

Khoảng thời gian đó là: $\Delta t = t_2 - t_1 = 2,5 - 1,75 = 0,75_s$

Tần số góc dao động là: $\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{\pi}{0,75} = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s.}$

Vì tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16cm/s nên: $V = \frac{2A}{\Delta t} \Rightarrow A = \frac{V \times \Delta t}{2} = \frac{16 \times 0,75}{2} = 6(\text{cm})$

Trong khoảng thời gian từ t_0 đến t_1 thì vật quay được góc quay là: $\alpha = \omega \times \Delta t = \frac{4\pi}{3} \times 0,75\pi = \pi$

Cho vật quay ngược lại một góc π rad/s thì vật có tọa độ là $x = -3\text{cm}$.

Câu 18: Đáp án C

Vật dao động theo phương trình là: $x = 6 \cos(2\pi t - \pi)$ cm. Tại thời điểm pha của dao động bằng $\frac{1}{6}$ lần độ

biến thiên pha trong một chu kỳ tức là: $2\pi t - \pi = \frac{1}{6}\pi$ nên tọa độ của vật là: $x = 3\sqrt{3}$ cm.

Vậy vận tốc của dao động là: $v = 6\sqrt{3}\pi \text{ cm/s.}$

Câu 19: Đáp án B

Vận tốc cực đại của vật là: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$

Gia tốc cực đại của vật là: $a_{\max} = 30\pi \text{ m/s}^2$

Nên tần số góc của dao động là: $\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{30\pi}{3} = 10\pi$ (rad/s)

Thời điểm ban đầu vật có vận tốc 1,5 m/s và thế năng đang tăng nên vật đang có li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ và chuyển

động theo chiều dương. Để vật có gia tốc bằng 15π (m/s²) thì vật quay một góc $\alpha = \frac{3\pi}{2}$

Vậy thời điểm cần tìm là: $\Delta t = \frac{30\pi / 2}{10\pi} = 0,15$ s

Câu 20: Đáp án A

Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng chu kỳ T , lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$ với biên độ lần lượt là A và $2A$.

Khoảng thời gian nhỏ nhất giữa hai lần chúng ngang nhau là khi vật thứ nhất và thứ hai lại có độ lớn li độ lần lượt là A nên lúc này mỗi vectơ phải quay đúng một π nữa để thỏa mãn điều kiện.

Nên khoảng thời gian nhỏ nhất sẽ là: $\frac{T}{2}$