

Họ, tên thí sinh: MÃ ĐỀ: 012

Số báo danh:

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ ($\omega > 0$). Tần số góc của dao động là

- A.** A. **B.** ω . **C.** φ . **D.** x.

Câu 2: Trong dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây không có giá trị âm?

- A.** Pha dao động. **B.** Pha ban đầu. **C.** Li độ. **D.** Biên độ.

Câu 3: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos 10t$ (t tính bằng s). Tại $t = 2$ s, pha của dao động là

- A.** 5 rad. **B.** 10 rad. **C.** 40 rad. **D.** 20 rad.

Câu 4: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, biểu thức tính chu kỳ dao động là

- A.** $T = \frac{\omega}{2\pi}$ **B.** $T = \frac{\pi}{\omega}$ **C.** $T = \frac{\omega}{\pi}$ **D.** $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Câu 5: Con lắc đơn có chiều dài l, tại nơi có gia tốc trọng trường g. Tần số góc của dao động là

- A.** $\omega = \sqrt{\frac{l}{g}}$ **B.** $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **C.** $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ **D.** $\omega = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 6: Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật.

- A.** giảm đi 2 lần. **B.** giảm đi 4 lần. **C.** tăng lên 2 lần. **D.** tăng lên 4 lần.

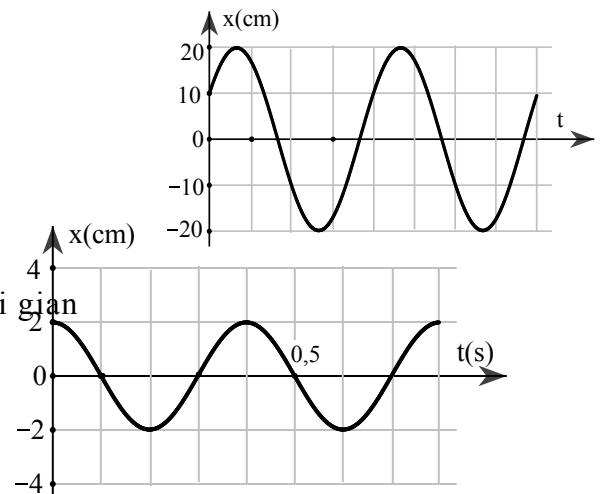
Câu 7: Tần số góc có đơn vị là

- A.** Hz. **B.** cm. **C.** rad. **D.** rad/s.

Câu 8: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Pha ban đầu của dao động là

- A.** $\frac{\pi}{6}$ **B.** $\frac{\pi}{3}$ rad.
C. $-\frac{\pi}{3}$ rad. **D.** $-\frac{\pi}{6}$ rad.

Câu 9: Đồ thị li độ của vật dao động điều hòa theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



A. $x = 2\cos 5\pi t$ (cm).

B. $x = 4\cos(10\pi t + \pi)$ (cm).

C. $x = 2\cos(5\pi t + \pi)$ (cm).

D. $x = 4\cos 10\pi t$ (cm).

Câu 10: Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là

A. 60° .

B. 90° .

C. 120° .

D. 180° .

Câu 11: Một vật dao động điều hoà, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5s; quãng đường vật đi được trong 2s là 32cm. Tại thời điểm $t=1,5s$ vật qua li độ $x=2\sqrt{3}cm$ theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 8\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})cm$

B. $x = 4\cos(2\pi t + \frac{5\pi}{6})cm$

C. $x = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})cm$

D. $x = 4\cos(2\pi t - \frac{\pi}{6})cm$

Câu 12: Trong dao động điều hoà vận tốc biến đổi

A. cùng pha với li độ.

B. ngược pha với li độ.

C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 13: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v là vận tốc của vật khi vật ở li độ x . Biên độ dao động của vật là

A. $\sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$

B. $\sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^4}}$

C. $\sqrt{x + \frac{v^2}{\omega^2}}$

D. $\sqrt{x^2 + \frac{v^4}{\omega^2}}$

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà với tần số bằng 4 Hz và biên độ dao động 10cm. Gia tốc cực đại của chất điểm bằng

A. 25 m/s^2 .

B. $2,5 \text{ m/s}^2$.

C. $63,2 \text{ m/s}^2$.

D. $6,32 \text{ m/s}^2$.

Câu 15: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 100 N/m một đầu cố định, đầu còn lại được gắn với một vật nhỏ m đang dao động điều hoà với biên độ 5 cm. Động năng của con lắc khi vật qua vị trí cân bằng là

A. 250 mJ.

B. 250 J.

C. 125 mJ.

D. 125 J.

Câu 16: Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Theo phương trình dao động

$x = 2\cos(2\pi t + \pi)(cm)$

. Thời gian ngắn nhất vật đi từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật có li độ

$x = \sqrt{3} \text{ cm}$ là

A. 2,4 s.

B. 1,2 s.

C. $\frac{5}{6}$ s.

D. $\frac{5}{12}$ s.

Câu 17: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

A. kA^2 .

B. kA

C. $\frac{1}{2}kA$

D. $\frac{1}{2}kA^2$.

Câu 18: Trong dao động tắt dần, đại lượng giảm dần theo thời gian là

A. tốc độ

B. tần số

C. chu kì

D. biên độ

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.

☞ Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.

☞ Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.

☞ Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,50 điểm.

☞ Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.

Câu 1. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(20\pi t + \pi/6)$ cm.

a. Biên độ của dao động điều hòa là 4 cm.

b. Vật dao động với chu kỳ 0,05 s.

c. Tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s thì vật có li độ bằng 2 cm.

d. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s bằng $40\sqrt{3}$ cm/s.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí $x = 3$ cm vật đạt vận tốc 40 cm/s, biết rằng tần số góc của dao động là 10 rad/s. Biết gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều âm, gốc tọa độ tại VTCB.

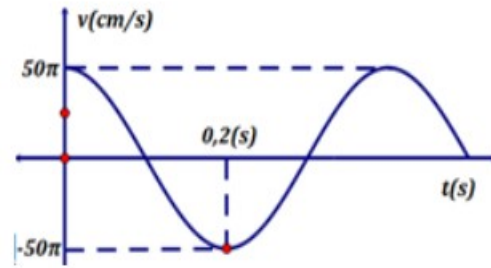
a. Pha dao động ban đầu của vật là $\frac{-\pi}{2}$ rad.

b. Gia tốc của vật tại thời điểm có li độ 3 cm là -3 m/s^2 .

c. Biên độ dao động điều hòa của vật là 5 cm.

d. Phương trình li độ của vật dao động điều hòa là $x = 5\cos(10t - \frac{\pi}{2})$ cm.

Câu 3. Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa biến thiên theo thời gian được biểu diễn theo hình vẽ bên.



- Chu kỳ dao động điều hòa là 0,4 s.
- Biên độ của vật dao động điều hòa là 10 cm.
- Phương trình vận tốc của vật dao động trên là $v = 50\pi \cos(5\pi t)$ cm/s.
- Thời điểm vật có li độ $x = -5$ cm lần thứ 5 kể từ thời điểm ban đầu là $t = \frac{17}{30}$ s.

Câu 4. Một con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng 100 N/m, khối lượng vật 100 g dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Bỏ qua mọi ma sát. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$.

- Khi vật đi từ VTCB ra biên thì động năng vật chuyển hóa dần thành thế năng vật.
- Động năng biến thiên điều hòa với chu kỳ là chu kỳ dao động điều hòa của vật.
- Cơ năng của vật dao động điều hòa là 0,32 J.
- Khi thế năng vật bằng 3 lần động năng của vật thì độ lớn vận tốc vật bằng 20π rad/s.

PHẦN III. Câu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một vật dao động điều hòa thực hiện 20 dao động toàn phần trong 15 giây. Chu kỳ dao động của vật là bao nhiêu giây?

Câu 2. Một chất điểm dao động có phương trình $x = 5 \cos(10\pi t + \pi)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Trong một chu kỳ dao động chất điểm này đi được quãng đường là bao nhiêu mét?

Câu 3. Vận tốc của một vật dao động điều hòa khi đi qua vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật khi ở vị trí biên là $6,28 \text{ cm/s}^2$. Vật thực hiện được bao nhiêu dao động trong một giây? (Tần số dao động của vật là bao nhiêu Hz)

Câu 4. Một chất điểm dao động có phương trình $x = 2 \cos(2\pi t)$ (x tính bằng cm; t tính bằng giây). Lấy $\pi^2 \approx 10$. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là bao nhiêu cm/s^2 ?

$$x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right) (\text{cm}, s).$$

Câu 5. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$ (cm, s). Biết ở thời điểm t có li độ là -4 cm. Li độ dao động ở thời điểm sau đó 0,25 s là bao nhiêu cm?

Câu 6. Một con lắc đơn có khối lượng 2 kg và có độ dài 4 m, dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Cơ năng dao động của con lắc là 0,2205 J. Biên độ góc (góc lệch lớn nhất) của con lắc bằng bao nhiêu rad?

Đáp án

Phần I. (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	B	10	C
2	D	11	B
3	D	12	C
4	D	13	A
5	C	14	C
6	A	15	C
7	D	16	D
8	C	17	D
9	A	18	D

Phần II. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,50 điểm.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.

Hướng dẫn giải

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a)	Đ	3	a)	Đ
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	Đ
	d)	S		d)	S
2	a)	S	4	a)	Đ
	b)	Đ		b)	S
	c)	Đ		c)	Đ
	d)	S		d)	S

Câu 1. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(20\pi t + \pi/6)$ cm.

a. Biên độ của dao động điều hòa là 4 cm.

b. Vật dao động với chu kỳ 0,05 s.

c. Tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s thì vật có li độ bằng 2 cm.

d. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s bằng $40\sqrt{3}$ cm/s.

Lời giải

a. Đúng.

Phương trình có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ cm.

Biên độ dao động $A = 4$ cm.

b. Sai.

Vật dao động với tần số góc $\omega = 20\pi$ rad/s

Chu kỳ dao động vật $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1$ s

c. Đúng

Thay $t = \frac{1}{120}$ s vào phương trình li độ ta có $x = x = 4\cos(20\pi \frac{1}{120} + \pi/6) = 2$ cm.

d. Sai

Phương trình vận tốc dao động điều hòa vật

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = -20\pi \cdot 4 \cdot \sin(20\pi \frac{1}{120} + \pi/6) = -40\pi \sqrt{3} \text{ cm/s.}$$

Câu 2. Một vật dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí $x = 3$ cm vật đạt vận tốc 40 cm/s, biết rằng tần số góc của dao động là 10 rad/s. Biết gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều âm, gốc tọa độ tại VTCB.

a. Pha dao động ban đầu của vật là $\frac{-\pi}{2}$ rad.

b. Gia tốc của vật tại thời điểm có li độ 3 cm là -3 m/s^2 .

c. Biên độ dao động điều hòa của vật là 5 cm.

d. Phương trình li độ của vật dao động điều hòa là $x = 5\cos(10t - \frac{\pi}{2})$ cm.

Lời giải

a. Sai

$$\text{Tại thời điểm ban đầu } t = 0 \begin{cases} x = 0 \\ v < 0 \end{cases} \iff \begin{cases} 0 = \cos \varphi_0 \\ \varphi_0 > 0 \left(\frac{-\pi}{2} < \varphi_0 < \frac{\pi}{2} \right) \end{cases} \iff \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$$

b. Đúng

Mối liên hệ giữa gia tốc và li độ là $a = -\omega^2 x = -10^2 \cdot 3 = -300 \text{ cm/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$

c. Đúng.

Tại một thời điểm $x = 3 \text{ cm}$ và $v = 40 \text{ cm/s}$.

Ta thay vào công thức độc lập thời gian: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Leftrightarrow 3^2 + \frac{40^2}{10^2} = A^2$

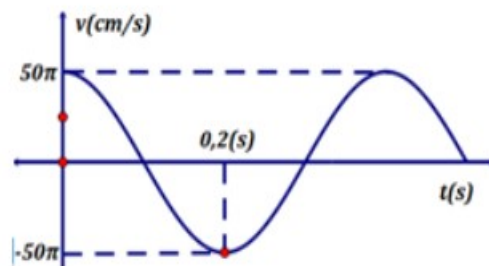
Suy ra $A = 5 \text{ cm}$.

d. Sai.

Thay các đại lượng vào phương trình li độ dao động có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$.

$$x = x = 5\cos(10t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}.$$

Câu 3. Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa biến thiên theo thời gian được biểu diễn theo hình vẽ bên.



a. Chu kỳ dao động điều hòa là $0,4 \text{ s}$.

b. Biên độ của vật dao động điều hòa là 10 cm .

c. Phương trình vận tốc của vật dao động trên là $v = 50\pi\cos(5\pi t) \text{ cm/s}$.

d. Thời điểm vật có li độ $x = -5 \text{ cm}$ lần thứ 5 kể từ thời điểm ban đầu là $t = \frac{17}{30} \text{ s}$.

Lời giải

a. Đúng.

Dựa vào đồ thị có $\frac{T}{2} = 0,2 \text{ s}$ nên $T = 0,4 \text{ s}$.

b. Đúng.

Tần số góc dao động: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}$.

Dựa vào đồ thị $v_{\max} = \omega A = 50\pi \text{ cm/s}$. Suy ra $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 10 \text{ cm}$

c. Đúng

Dựa vào đồ thị ta có $t = 0$ thì $v = v_{\max} = 50\pi \text{ cm/s}$.

Khi đó phương trình vận tốc viết dưới dạng $v = v_{\max}\cos(\omega t + \varphi) = 50\pi\cos(5\pi t + \varphi) \text{ cm/s}$.

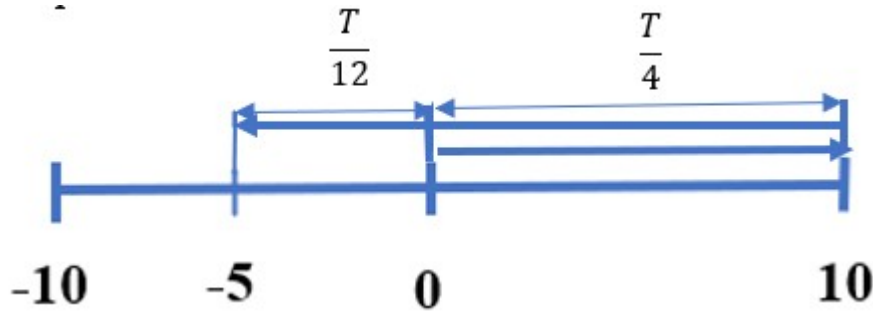
Thay $t = 0$ vào tính được $\varphi = 0$.

Vậy phương trình vận tốc: $v = 50\pi\cos(5\pi t) \text{ cm}$.

d. Sai.

Tại thời điểm ban đầu $t=0$ vật có vận tốc cực đại và lớn hơn không nên vật đang ở VTCB và chuyển động theo chiều dương.

Mỗi một chu kỳ vật đi qua vị trí $x = -5$ cm hai lần, nên để vật đi qua vị trí $x = -5$ cm thì vật thực hiện 2 chu kỳ và đi thêm một khoảng thời gian từ vị trí ban đầu đến vị trí $x = -5$ cm 1 lần được mô tả như hình vẽ dưới:



Vậy thời điểm vật qua vị trí $x = -5$ cm lần thứ 5 từ thời điểm ban đầu là:

$$t = 2T + 2 \cdot \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{31}{12}T = \frac{31}{30}s$$

Câu 4. Một con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng 100 N/m, khối lượng vật 100 g dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Bỏ qua mọi ma sát. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$.

- Khi vật đi từ VTCB ra biên thì động năng vật chuyển hóa dần thành thế năng vật.
- Động năng biến thiên điều hòa với chu kỳ là chu kỳ dao động điều hòa của vật.
- Cơ năng của vật dao động điều hòa là 0,32 J.
- Khi thế năng vật bằng 3 lần động năng của vật thì độ lớn vận tốc vật bằng 20π rad/s.

Lời giải

a. Đúng.

b. Sai.

Động năng biến thiên điều hòa với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động điều hòa của vật.

c. Đúng.

Đổi 8 cm = 0,08 m.

Cơ năng vật: $W = W_{\max} = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,08^2 = 0,32 \text{ J}.$

d. Sai.

Khi $W_t = 3W_d$ thì $W = 4W_d$

Suy ra: $0,32 = 4 \cdot \frac{1}{2}mv^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot v^2$

Tính ra $v = 0,4\sqrt{10} \text{ m/s} = 40\pi \text{ cm/s}.$

Phần III (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu 1. Một vật dao động điều hòa thực hiện 20 dao động toàn phần trong 15 giây. Chu kỳ dao động của vật là bao nhiêu giây?

Hướng dẫn:

N = 20 dao động toàn phần

$$T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{15}{20} = 1,25 \text{ s}$$

$$\Delta t = 15 \text{ s}$$

$$T = ?$$

Trả lời : 1,25 s.

Câu 2. Một chất điểm dao động có phương trình $x = 5 \cos(10\pi t + \pi)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s).

Trong một chu kì dao động chất điểm này đi được quãng đường là bao nhiêu mét?

Hướng dẫn:

Phương trình dao động $x = 5 \cos(10\pi t + \pi)$ (cm) có dạng trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ (cm)

$$\text{Suy ra } A = 5 \text{ cm.}$$

Trong một chu kì dao động chất điểm này đi được quãng đường là $S = 4.A = 4.5 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$.

Trả lời : 0,2 m.

Câu 3. Vận tốc của một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật khi ở vị trí biên là $6,28 \text{ cm/s}^2$. Vật thực hiện được bao nhiêu dao động trong một giây? (Tần số dao động của vật là bao nhiêu Hz)

Hướng dẫn:

$$v_{\max} = 1 \text{ cm/s} \quad \omega = 2\pi \cdot f = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = f = \frac{a_{\max}}{2\pi \cdot v_{\max}} = \frac{6,28}{2\pi \cdot 1} = 1 \text{ (Hz)}$$

$$a_{\max} = 6,28 \text{ cm/s}^2.$$

$$f = ?$$

Trả lời : 1 dao động toàn phần trong một giây.

Câu 4. Một chất điểm dao động có phương trình $x = 2\cos(2\pi t)$ (x tính bằng cm; t tính bằng giây). Lấy $\pi^2 \approx 10$. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là bao nhiêu cm/s^2 ?

Hướng dẫn:

$$a_{\max} = \omega^2 \cdot A = (2\pi)^2 \cdot 2 = 80 \text{ cm/s}^2.$$

Trả lời: 80 cm/s^2 .

Câu 5. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$ (cm, s). Biết ở thời điểm t có li độ là -4 cm . Li độ dao động ở thời điểm sau đó $0,25 \text{ s}$ là bao nhiêu cm?

Hướng dẫn:

$$\text{Chu kì } T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ s}$$

$$\text{Ta có } \Delta t = 0,25 \text{ s} = \frac{T}{2}, \text{ do đó li độ dao động ở thời điểm sau đó } 0,25 \text{ s} \text{ là } 4 \text{ cm.}$$

Trả lời: 4 cm.

Câu 6. Một con lắc đơn có khối lượng 2 kg và có độ dài 4 m, dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Cơ năng dao động của con lắc là 0,2205 J. Biên độ góc (góc lệch lớn nhất) của con lắc bằng bao nhiêu rad?

Hướng dẫn:

$$W = \frac{mg\ell}{2} \alpha_{\max}^2 \Rightarrow \alpha_{\max} = \sqrt{\frac{2W}{mg\ell}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,2205}{2 \cdot 9,8 \cdot 4}} = 0,075 (\text{rad}) \approx 4,3^\circ \Rightarrow$$

Trả lời: 0,075 rad.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	1,25 s	4	80 cm/s^2
2	0,2 m	5	4 cm
3	1 đđ	6	0,075 rad