

ĐỀ SỐ 7

Môn thi: Vật lí 11

Thời gian làm bài 45 phút không tính thời gian
phát đề

Họ và tên học sinh:.....

Lớp:.....

Phần I. TRẮC NGHIỆM (28 câu - 7 điểm)

Câu 1. [TH] Trường hợp nào sau đây ta có 1 dao động cơ?

- A. Cánh quạt quay.
- B. Quả lắc đồng hồ chuyển động.**
- C. Người đi xe lạng lách trên đường.
- D. Đóng một cánh cửa có bản lề.

Câu 2. [NB] Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình

$$x = 5\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (x}$$

tính bằng cm, t tính bằng s). Tần số góc của dao động là

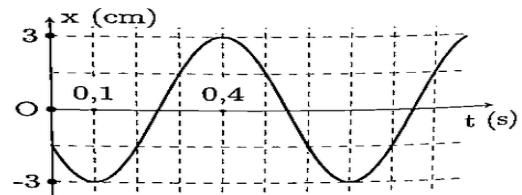
- A. $\frac{\pi}{3}$ rad.
- B. 10π rad/s.**
- C. $10\pi t - \frac{\pi}{3}$ rad.
- D. $-\frac{\pi}{3}$ rad.

ĐƠN VỊ Ở NGOÀI MATH TYPE

Câu 3. [NB] Đồ thị li độ theo thời gian của dao động điều hòa là một

- A. đoạn thẳng.
- B. đường thẳng.
- C. đường hình sin.**
- D. đường tròn.

Câu 4. [VD] Một vật dao động điều hòa có đồ thị sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Li độ của vật tại thời điểm 0,3 s là



- A. 1,5 cm.**
- B. 3 cm.
- C. -1.5 cm.
- D. 0.

HÌNH ĐỂ Ở CHẾ ĐỘ IN LINE WITH TEXT (CÂU 4, 10,12,14, 27, 3TL)

Câu 5. [NB] Trong dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây luôn dương?

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

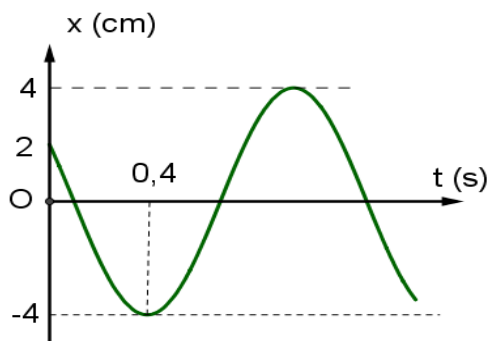
Câu 6. [TH] Một vật đang dao động điều hòa với biên độ $A=5\text{cm}$, chu kì $T=0,5\text{s}$. Viết phương trình dao động của vật. Biết tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

- A.** $x = 5\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$
- B. $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$
- C. $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$
- D. $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$

[TH] Hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm và $x_2 = 6\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm ĐƠN VỊ Ở NGOÀI MATH TYPE. Độ lệch pha của hai dao động này là

- A. π . B. 0. C. $\frac{\pi}{3}$. D. $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 7. [VD] Đồ thị dao động điều hòa của một vật như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



- A. $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$ cm B. $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right)$ cm
C. $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{6} - \frac{\pi}{3}\right)$ cm D. $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{3} - \frac{\pi}{3}\right)$ cm

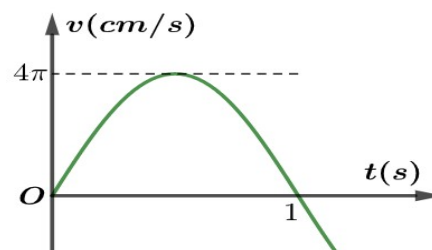
Câu 8. [VDC] Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A . Tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian $\frac{7T}{6}$ là 45 cm/s . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vận tốc của vật bằng không là $0,1\text{ s}$. Tại thời điểm $t = \frac{1}{30}\text{ s}$ vật đang đi qua vị trí $\frac{A}{2}$ theo chiều âm. Viết phương trình dao động của vật.

- A. $x = 2,1\cos(10\pi t - 2\pi/3)$ cm B. $x = 2,1\cos(10\pi t)$ cm
C. $x = 2,8\cos(10\pi t)$ cm D. $x = 2,8\cos(10\pi t - 2\pi/3)$ cm

Câu 9. [TH] Một phần đồ thị vận tốc theo thời gian của vật dao động điều hòa như vẽ. Tần số góc

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

ĐƠN VỊ Ở NGOÀI MATH TYPE



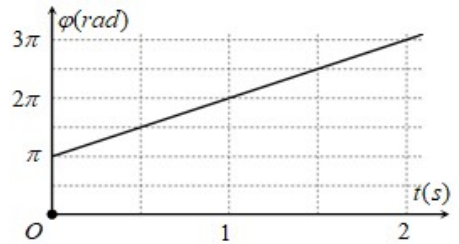
$$x = 2\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$$

[VD] Một vật dao động điều hòa với phương trình:
NGOÀI MATH TYPE

Câu 10. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 1,5\text{s}$ là

- A. $\pi \text{ cm/s}$. B. $-\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. C. $-\pi \text{ cm/s}$. D. $\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Câu 11. [VD] Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(\omega t + \varphi_0) \text{ cm}$ (t được tính bằng giây). Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của pha dao động của vật vào thời gian được cho như hình vẽ. Li độ của vật tại thời điểm $t = 1\text{s}$ là

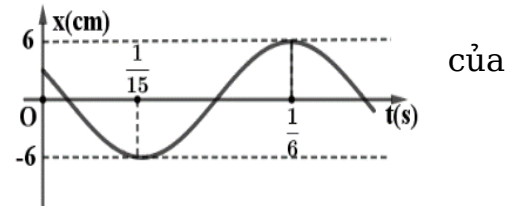


- A. 4 cm . B. 1 cm .
C. 2 cm . D. 3 cm .

Câu 12. [NB] Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa là $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, t tính bằng s, A tính bằng cm. Gia tốc của vật có giá trị cực đại là

- A. $a_{\max} = \omega^2 A$. B. $a_{\max} = \omega A$. C. $a_{\max} = -\omega A$. D. $a_{\max} = -\omega^2 A$.

Câu 13. [VD] Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ x vào thời gian t . Tốc độ cực đại bằng



- A. $1,2\pi \text{ m/s}$. B. $30\pi \text{ cm/s}$.
C. $6\pi \text{ cm/s}$. D. $60\pi \text{ cm/s}$.

Câu 14. [TH] Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$. Pha dao động của chất điểm ở thời điểm t là

- A. $\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$. B. $4\pi \text{ rad}$. C. $4\pi \text{ rad}$. D. $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

Câu 15. [VDC] Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$. Sau $0,4 \text{ s}$ kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 4 cm . Hỏi sau 24 s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường bao nhiêu?

- A. 32 cm . B. 160 cm . C. 80 cm . D. 40 cm .

Câu 16. [TH] Một con lắc lò xo dao động điều hòa, cơ năng có giá trị là W thì

- A. tại vị trí biên động năng bằng W .
B. tại vị trí cân bằng động năng bằng W .
C. tại vị trí bất kì thế năng lớn hơn W .
D. tại vị trí bất kì động năng lớn hơn W .

Câu 17. [TH] Chọn phát biểu đúng khi nói về năng lượng của vật dao động điều hòa

- A.** Khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật giảm
- B.** Khi động năng của vật tăng thì thế năng của vật tăng
- C.** Khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng thì động năng của vật bằng không
- D.** Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của vật tăng

Câu 18. [VDC] Một chất điểm dao động theo phương trình $x = A \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$, với t tính bằng s. Động năng ban đầu của chất điểm bằng 80 mJ, động năng của chất điểm khi $t = \frac{1}{3}$ s là

- A.** 40mJ
- B.** 20mJ
- C.** 60mJ
- D.** 80mJ

Câu 19. [TH] Một con lắc lò xo gồm vật nặng $m = 100g$ và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hoà với tần số góc bằng 10rad/s . Độ cứng k bằng

- A.** 1000N/m
- B.** 100N/m
- C.** 10N/m
- D.** 1N/m

Câu 20. [TH] Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8\text{m/s}^2$, con lắc đơn dao động điều hoà với tần số $\frac{7}{2\pi}\text{Hz}$. Chiều dài của của con lắc là

- A.** 100cm
- B.** 20cm
- C.** 50cm
- D.** 120cm

Câu 21. [NB] Thiết bị giảm xóc của ô tô là ứng dụng của dao động

- A.** tự do.
- B.** cưỡng bức.
- C.** duy trì.
- D.** tắt dần.

Câu 22. [TH] Với các hệ dao động như tòa nhà, cầu, khung xe, ... người ta phải cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh có tần số

- A.** bằng một nửa tần số riêng của hệ.
- B.** bằng hai lần tần số riêng của hệ.
- C.** bằng bốn lần tần số riêng của hệ.
- D.** bằng tần số riêng của hệ.

Câu 23. [TH] Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 3%. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi sau chu kì dao động đầu tiên xấp xỉ bằng

- A.** 3%
- B.** 6%
- C.** 9%
- D.** 1,7%

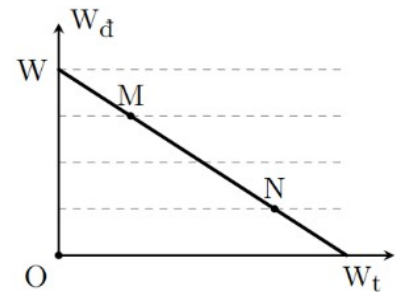
Câu 24. [VD] Một con lắc đơn có chu kì dao động riêng là 1,5 s được treo vào trần của một toa tàu. Cho tàu chuyển động thẳng đều trên đường ray có chiều dài mỗi thanh ray là 12 m. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh của toa tàu gặp chỗ nối nhau của đường ray. Biên độ dao động của con lắc lớn nhất khi tàu chạy với tốc độ nào sau đây?

- A.** 18m/s
- B.** 13,5m/s
- C.** 10,5m/s
- D.** 8m/s

Câu 25. [VD] Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m , dao động điều hoà với biên độ 5cm . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 3cm thì động năng của con lắc bằng

- A.** $0,08\text{J}$ **B.** $0,16\text{J}$ **C.** 1600J **D.** 800J

Câu 26. [VDC] Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục tọa độ Ox với tần số $f=1\text{Hz}$, cơ năng bằng W . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi của động năng W_d theo thế năng W_t của một chất điểm. Ở thời điểm t nào đó, trạng thái năng lượng của vật có vị trí M như trên đồ thị, lúc này chất điểm đang ở li độ $x=2\text{cm}$. Khi vật có trạng thái năng lượng ở vị trí N trên đồ thị thì tốc độ của vật bằng



- A.** $2\pi\text{ cm/s}$ **B.** $6\pi\text{ cm/s}$ **C.** $8\pi\text{ cm/s}$ **D.** $4\pi\text{ cm/s}$

Câu 27. [TH] Một xe buýt đang đứng yên nhưng không tắt máy, hành khách ngồi trên xe nhận thấy thân xe dao động. Dao động đó là

- A.** dao động cưỡng bức. **B.** dao động duy trì.
C. dao động tự do. **D.** dao động tắt dần.

Phần II. TỰ LUẬN (3 điểm)

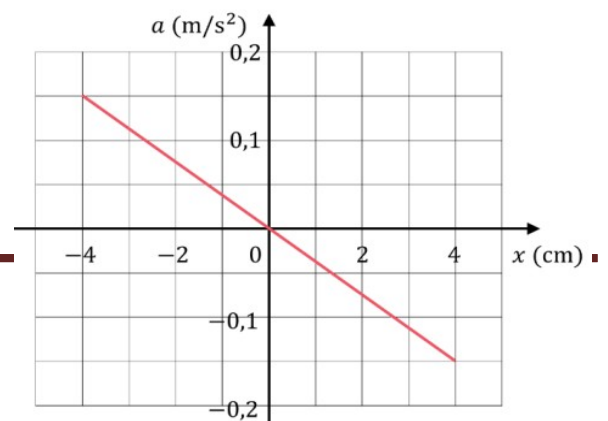
Câu 1: [VD] Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox có phương trình $x=4\cos\left(4\pi t-\frac{\pi}{6}\right)\text{cm}$, trong đó x tính bằng xentimet (cm) và t tính bằng giây (s). Xác định

- Chu kì và pha dao động của vật ở thời điểm $t=1\text{s}$.
- Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của dao động.

Câu 2: [VDC] Một con lắc lò xo dao động điều hoà trên trục Ox nằm ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo lần lượt là 90cm và 80cm . Gia tốc $a(\text{m/s}^2)$ và li độ $x(\text{m})$ của con lắc tại cùng một thời điểm liên hệ với nhau qua hệ thức $x=-0,025a$. Tại thời điểm $t=0,25\text{s}$ vật ở li độ $x=-2,5\sqrt{3}\text{cm}$ và đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2=10$. Viết phương trình dao động của con lắc.

Câu 3: [VD] Hình bên là đồ thị gia tốc - li độ của một vật dao động điều hoà. Xác định

- Biên độ, gia tốc cực đại của dao động.
- Tần số của dao động.



Câu 4: [VD] Một con lắc đơn có chiều dài $\ell = 1\text{m}$, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Giữ vật nhỏ của con lắc ở vị trí có li độ góc $\alpha = -9^\circ$ rồi thả nhẹ. Mốc thời gian $t = 0$ là lúc thả vật. Xác định phương trình dao động của con lắc?

Câu 5: [VDC] Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng $m = 100\text{g}$ đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm $t_1 = 0$ đến $t_2 = \frac{\pi}{48}\text{s}$, động năng của con lắc tăng từ $0,096\text{J}$ đến giá trị cực đại rồi giảm về $0,064\text{J}$. Ở thời điểm t_2 , thế năng của con lắc bằng $0,064\text{J}$. Xác định biên độ dao động của con lắc.

-----HẾT-----

HƯỚNG DẪN GIẢI

Phần I. TRẮC NGHIỆM (28 câu - 7 điểm)

BẢNG ĐÁP ÁN

1B	2B	3C	4A	5D	6A	7D	8A	9B	10 C	11 D	12A	13A	14 D	15A
16B	17B	18A	19B	20 C	21B	22 D	23 D	24B	25 D	26A	27 D	28A		

Câu 1. [TH] Trường hợp nào sau đây ta có 1 dao động cơ?

- A. Cánh quạt quay.
- B. Quả lắc đồng hồ chuyển động.
- C. Người đi xe lạng lách trên đường.
- D. Đóng một cánh cửa có bản lề.

Lời giải

Dao động cơ là chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng

Chọn B

Câu 2. [NB] Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tần số góc của dao động là

A. $\frac{\pi}{3}$ rad.

B. 10π rad/s.

C. $10\pi t - \frac{\pi}{3}$ rad.

D. $-\frac{\pi}{3}$ rad.

Lời giải

$x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \omega = 10\pi$ rad/s. **Chọn B**

Câu 3. [NB] Đồ thị li độ theo thời gian của dao động điều hòa là một

A. đoạn thẳng. B. đường thẳng. C. đường hình sin. D. đường tròn.

Lời giải

Đồ thị li độ theo thời gian của dao động điều hòa là một đường hình sin

Chọn C

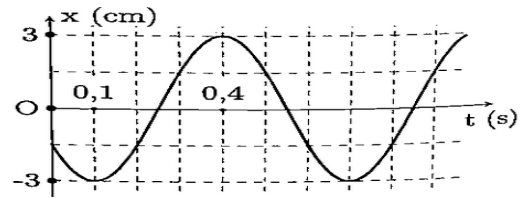
Câu 4. [VD] Một vật dao động điều hòa có đồ thị sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Li độ của vật tại thời điểm 0,3 s là

A. 1,5 cm.

B. 3 cm.

C. -1.5 cm.

D. 0.



Lời giải

Li độ của vật tại thời điểm 0,3 s là 1,5 cm

Chọn đáp án A

Câu 5. [NB] Trong dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây luôn dương?

A. Li độ

B. Pha ban đầu

C. Pha dao động

D. Biên độ

Lời giải

Chọn D

Câu 6. [TH] Một vật đang dao động điều hòa với biên độ $A=5\text{cm}$, chu kỳ $T=0,5\text{s}$. Viết phương trình dao động của vật. Biết tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

A. $x = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$

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

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

D. $x = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$

Lời giải

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi$ rad/s

$x = 0$ theo chiều dương **GIẢI THÍCH RÕ HƠN** $\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$. **Chọn A**

Câu 7. [TH] Hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là

$x_1 = 3 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 6 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$. Độ lệch pha của hai dao động này là

A. π .

B. 0.

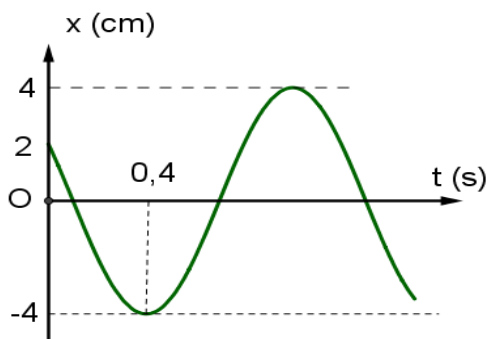
C. $\frac{\pi}{3}$.

D. $\frac{2\pi}{3}$.

Lời giải

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \text{ . Chọn D}$$

Câu 8. [VD] Đồ thị dao động điều hòa của một vật như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



- A.** $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ **B.** $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
- C.** $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{6} - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ **D.** $x = 4\cos\left(\frac{5\pi t}{3} - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

Lời giải

Ta có: $\frac{T}{12} + \frac{T}{4} = 0,4 \Rightarrow T = 1,2\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{3}$

Tại $t=0$ thì $x = 2\text{cm} = \frac{A}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$ **GIẢI THÍCH RÕ HƠN**

Câu 9. [VDC] Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A . Tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian $\frac{7T}{6}$ là 45cm/s . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vận tốc của vật bằng không là $0,1\text{s}$. Tại thời điểm $t = \frac{1}{30}\text{s}$ vật đang đi qua vị trí $\frac{A}{2}$ theo chiều âm. Viết phương trình dao động của vật.

- A.** $x = 2,1\cos(10\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$ **B.** $x = 2,1\cos(10\pi t) \text{ cm}$
- C.** $x = 2,8\cos(10\pi t) \text{ cm}$ **D.** $x = 2,8\cos(10\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$

Lời giải

$$\frac{7T}{6} \rightarrow \alpha = \frac{7\pi}{3} = 2\pi + \frac{\pi}{3} \rightarrow S_{\max} = 4A + A = 5A$$

$$\frac{T}{2} = 0,1\text{s} \Rightarrow T = 0,2\text{s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$v_{\text{tbmax}} = \frac{S_{\max}}{7T/6} \Rightarrow 45 = \frac{5A}{7 \cdot 0,2/6} \Rightarrow A = 2,1 \text{ cm}$$

$$x = A \cos(\omega(t - t_0) + \varphi_0) = 2,1 \cos\left(10\pi\left(t - \frac{1}{30}\right) + \frac{\pi}{3}\right) = 2,1 \cos(10\pi t) \text{ cm.}$$

GIẢI THÍCH TẠI SAO $\varphi_0 = \frac{\pi}{3}$
Chọn B

Câu 10. [TH] Một phần đồ thị vận tốc theo thời gian của vật dao động điều hòa như vẽ. Tần số góc

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

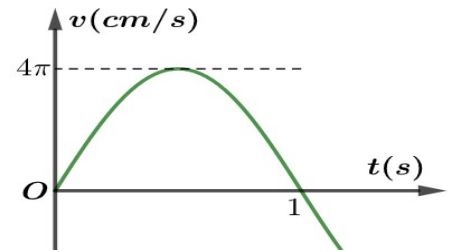
Lời giải

$$\frac{T}{2} = 1s \Rightarrow T = 2s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$$

rad/s

ĐƠN VỊ Ở

NGOÀI MATH TYPE



là

Câu 11. [VD] Một vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 2\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 1,5s$ là

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

Lời giải

$$v = x' = -2\pi \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \Big|_{t=1,5s} \rightarrow v = \pi\sqrt{3}$$

cm/s.

ĐƠN VỊ Ở NGOÀI MATH TYPE

Chọn D

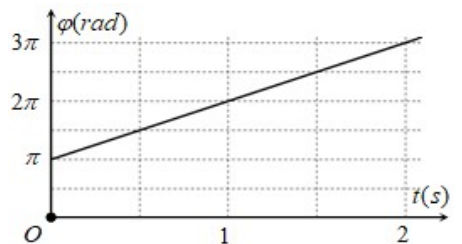
XEM LẠI $v = x'$?

Câu 12. [VD] Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(\omega t + \varphi_0)$ cm (t được tính bằng giây). Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của pha dao động của vật vào thời gian được cho như hình vẽ. độ của vật tại thời điểm $t = 1s$ là

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

Lời giải

Tại $t = 1s$ thì $\varphi = 2\pi \Rightarrow x = A = 4cm$. **Chọn A**



Li

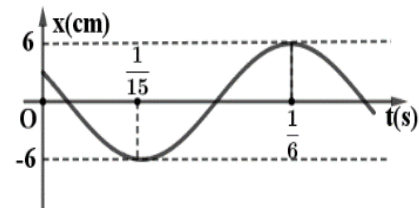
Câu 13. [NB] Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa là $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, t tính bằng s, A tính bằng cm. Gia tốc của vật có giá trị cực đại là

- A. $a_{\max} = \omega^2 A$. B. $a_{\max} = \omega A$. C. $a_{\max} = -\omega A$. D. $a_{\max} = -\omega^2 A$.

Lời giải

Chọn A

Câu 14. [VD] Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ x vào thời gian t. Tốc độ cực đại bằng



của

- A. $1,2\pi$ m/s. B. 30π cm/s.
C. 6π cm/s. D. 60π cm/s.

Lời giải

Từ biên âm đến biên dương là $\frac{T}{2} = \frac{1}{6} - \frac{1}{15} = 0,1 \Rightarrow T = 0,2$ s

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$v_{\max} = \omega A = 10\pi \cdot 6 = 60\pi \text{ cm/s. Chọn D}$$

Câu 15. [TH] Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình cm. Pha dao động của chất điểm ở thời điểm t là

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

- A. $\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$ B. $4\pi \text{ rad}$ C. $4\pi \text{ rad}$ D. $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$

Lời giải

$$x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \omega t + \varphi = \left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad. Chọn A}$$

Câu 16. [VDC] Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$. Sau 0,4 s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 4 cm. Hỏi sau 24 s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường bao nhiêu?

- A. 32 cm. B. 160 cm. C. 80 cm. D. 40 cm.

Lời giải

$$\text{Ban đầu đi từ } x=0 \text{ đến } x=\frac{A}{2} \text{ hết thời gian } t = \frac{\pi/6}{\omega} = 0,4 \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{12}$$

$$\alpha = \omega \Delta t = \frac{5\pi}{12} \cdot 24 = 10\pi \Rightarrow S = 20A = 20 \cdot 8 = 160 \text{ cm. Chọn B}$$

Câu 17. [TH] Một con lắc lò xo dao động điều hoà, cơ năng có giá trị là W thì

- A. tại vị trí biên động năng bằng W.
B. tại vị trí cân bằng động năng bằng W.
C. tại vị trí bất kì thế năng lớn hơn W.
D. tại vị trí bất kì động năng lớn hơn W.

Lời giải

Tại vị trí cân bằng động năng đạt cực đại và bằng W
Chọn B

Câu 18. [TH] Chọn phát biểu đúng khi nói về năng lượng của vật dao động điều hòa

A. Khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật giảm

B. Khi động năng của vật tăng thì thế năng của vật tăng

C. Khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng thì động năng của vật bằng không

D. Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của vật tăng

Lời giải

Khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật giảm, thế năng của vật tăng

Chọn A

Câu 19. [VDC] Một chất điểm dao động theo phương trình $x = A \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$, với t tính bằng s. Động năng ban đầu của chất điểm bằng 80 mJ, động năng của chất

điểm khi $t = \frac{1}{3}$ s là

A. 40mJ

B. 20mJ

C. 60mJ

D. 80mJ

Lời giải

Tại $t = \frac{1}{3}$ s thì $x = A \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v = \frac{v_{\max}}{2} \Rightarrow W_d = \frac{W}{4} = \frac{80}{4} = 20$ mJ. **Chọn B**

Câu 20. [TH] Một con lắc lò xo gồm vật nặng $m = 100$ g và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hoà với tần số góc bằng 10rad/s . Độ cứng k bằng

A. 1000N/m

B. 100N/m

C. 10N/m

D. 1N/m.

Lời giải

$k = m\omega^2 = 0,1 \cdot 10^2 = 10$ N/m. **Chọn C**

Câu 21. [TH] Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8\text{m/s}^2$, con lắc đơn dao động

điều hoà với tần số $\frac{7}{2\pi}$ Hz. Chiều dài của của con lắc là

A. 100cm.

B. 20cm.

C. 50cm.

D. 120cm.

Lời giải

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}} \Rightarrow \frac{7}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9,8}{\ell}} \Rightarrow \ell = 0,2\text{m} = 20\text{cm}$. **Chọn B**

Câu 22. [NB] Thiết bị giảm xóc của ô tô là ứng dụng của dao động

A. tự do.

B. cưỡng bức.

C. duy trì.

D. tắt dần.

Lời giải

Thiết bị giảm xóc của ô tô là ứng dụng của dao động tắt dần

Chọn D

Câu 23. [TH] Với các hệ dao động như tòa nhà, cầu, khung xe, ... người ta phải

cẩn thận không để cho các hệ ấy chịu tác dụng của các lực cưỡng bức mạnh có tần số

A. bằng một nửa tần số riêng của hệ.

B. bằng hai lần tần số riêng của hệ.

C. bằng bốn lần tần số riêng của hệ.

D. bằng tần số riêng của hệ.

Lời giải

Ta phải tránh cho lực có tần số bằng tần số riêng vì xảy ra cộng hưởng gây nứt, vỡ các công trình hoặc chi tiết đó

Chọn D

Câu 24. [TH] Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 3%. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi sau chu kì dao động đầu tiên xấp xỉ bằng

A. 3%

B. 6%

C. 9%

D. 1,7%.

Lời giải

A	ΔA	A'
1 (1)	0,03 (1)	1- 0,03 = 0,97 (2)
W	ΔW	W'
1 ² (3)	0,0591 (4)	0,97 ² (3)

$$\frac{\Delta W}{W} = 0,0591 = 5,91\%$$

Chọn B

Câu 25. [VD] Một con lắc đơn có chu kì dao động riêng là 1,5 s được treo vào trần của một toa tàu. Cho tàu chuyển động thẳng đều trên đường ray có chiều dài mỗi thanh ray là 12m. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh của toa tàu gặp chỗ nối nhau của đường ray. Biên độ dao động của con lắc lớn nhất khi tàu chạy với tốc độ nào sau đây?

A. 18m/s.

B. 13,5m/s.

C. 10,5m/s.

D. 8m/s.

Lời giải

$$v = \frac{S}{T} = \frac{12}{1,5} = 8$$

m/s. **Chọn D**

Câu 26. [VD] Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m, dao động điều hoà với biên độ 5cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 3cm thì động năng của con lắc bằng

A. 0,08J.

B. 0,16J.

C. 1600J.

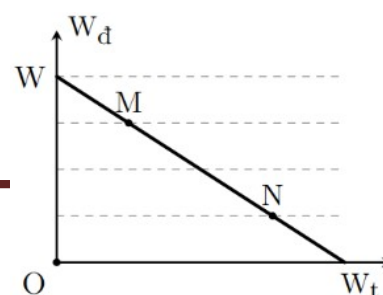
D. 800J.

Lời giải

$$W_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,05^2 - 0,03^2) = 0,08$$

Chọn A

Câu 27. [VDC] Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục tọa độ Ox với tần số $f = 1\text{Hz}$, cơ năng bằng W. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi của động năng



W_d theo thế năng W_t của một chất điểm. Ở thời điểm t nào đó, trạng thái năng lượng của vật có vị trí M như trên đồ thị, lúc này chất điểm đang ở li độ $x=2\text{cm}$. Khi vật có trạng thái năng lượng ở vị trí N trên đồ thị thì tốc độ của vật bằng

- A. $2\pi \text{ cm/s}$. B. $6\pi \text{ cm/s}$. C. $8\pi \text{ cm/s}$. D. $4\pi \text{ cm/s}$.

Lời giải

$$\text{Tại M thì } \frac{W_d}{W} = \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 = 1 - \left(\frac{x}{A} \right)^2 = \frac{3}{4} \xrightarrow{x=2\text{cm}} A = 4\text{cm}$$

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

$$v_{\max} = \omega A = 2\pi \cdot 4 = 8\pi \text{ cm/s}$$

$$\text{Tại N thì } \frac{W_d}{W} = \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{v}{8\pi} \right)^2 \Rightarrow v = 4\pi \text{ cm/s. Chọn D}$$

Câu 28. [TH] Một xe buýt đang đứng yên nhưng không tắt máy, hành khách ngồi trên xe nhận thấy thân xe dao động. Dao động đó là

- A. dao động cưỡng bức. B. dao động duy trì.
C. dao động tự do. D. dao động tắt dần.

Lời giải

Dao động của thân xe là dao động cưỡng bức theo lực do động cơ tạo ra.

Chọn A

Phần II. TỰ LUẬN

$$x = 4\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}, \text{ trong}$$

Câu 1: [VD] Một vật dao động điều hòa có phương trình đó x tính bằng xentimet (cm) và t tính bằng giây (s). Xác định

- Chu kỳ và pha dao động của vật ở thời điểm $t=1\text{s}$.
- Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của dao động.

Lời giải

- Chu kỳ và pha dao động của vật ở thời điểm $t=1\text{s}$.

$$\text{Chu kỳ } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5\text{s}$$

$$\text{Pha dao động tại } t=1\text{s} \text{ là: } 4\pi \cdot 1 - \frac{\pi}{6} = \frac{23\pi}{6} \text{ rad}$$

- Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của dao động.

$$\text{Vận tốc cực đại: } v_{\max} = \omega A = 4\pi \cdot 4 = 50,3 \text{ cm/s}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A = (4\pi)^2 \cdot 4 = 631,7 \text{ cm/s}^2$$

Gia tốc cực đại:

Câu 2: [VDC] Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục Ox nằm ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo lần lượt là 90 cm và 80 cm . Gia tốc $a(\text{m/s}^2)$ và li độ $x(\text{m})$ của con lắc tại cùng một thời điểm liên hệ với nhau qua hệ thức $x = -0,025a$. Tại thời điểm $t = 0,25\text{ s}$ vật ở li độ $x = -2,5\sqrt{3}\text{ cm}$ và đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 = 10$. Viết phương trình dao động của con lắc.

Lời giải:

Phương trình dao động của con lắc có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)\text{ cm}$

+ Biên độ dao động:

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{90 - 80}{2} = 5\text{ cm}$$

+ Tần số góc:

$$x = -0,025a \quad (1)$$

Theo đề:

$$a = -\omega^2 x \quad (2)$$

Mặt khác:

$$(1) \quad (2) \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{0,025} \Rightarrow \omega = 2\sqrt{10} \approx 2\pi \text{ rad/s}$$

Từ và

+ Pha ban đầu:

Khi $t = 0,25\text{ s}$, ta có: $x = -2,5\sqrt{3}\text{ cm}$ và $v > 0$

$$\Leftrightarrow x = 5\cos(2\pi \cdot 0,25 + \varphi) = -2,5\sqrt{3} \text{ và } v = -10\pi \sin(2\pi \cdot 0,25 + \varphi) > 0$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

$$x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$$

Vậy phương trình dao động của vật là:

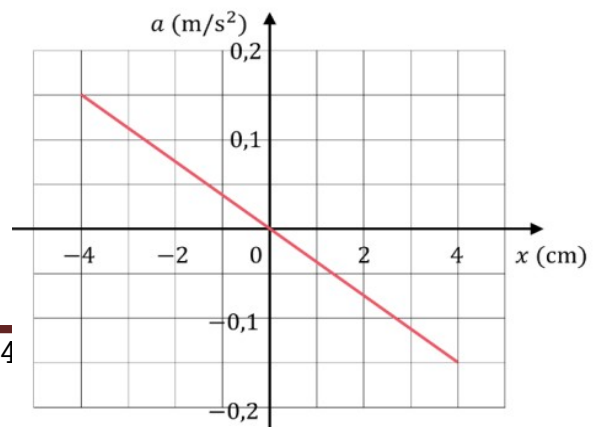
Câu 3: [VD] Hình bên là đồ thị gia tốc - li độ của một vật dao động điều hòa. Xác định

01. Biên độ, gia tốc cực đại của dao động.

02. Tần số của dao động.

Lời giải

01. Biên độ, gia tốc cực đại của dao động:



$$\begin{cases} a_{\max} = 0,15 \text{ m/s}^2 = 15 \text{ cm/s}^2 \\ A = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

Từ đồ thị, ta có:

02. Tần số của dao động: $a_{\max} = \omega^2 A \Leftrightarrow 15 = (2\pi f)^2 \cdot 4 \Rightarrow f = 0,31 \text{ Hz}$

Câu 4: [VD] Một con lắc đơn có chiều dài $\ell = 1 \text{ m}$, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Giữ vật nhỏ của con lắc ở vị trí có li độ góc $\alpha = -9^\circ$ rồi thả nhẹ. Mốc thời gian $t = 0$ là lúc thả vật. Xác định phương trình dao động của con lắc

Lời giải

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{1}} = \pi \text{ rad/s}$$

$$s_0 = \ell \alpha_0 = 1 \cdot \frac{9\pi}{180} = \frac{\pi}{20} \text{ m}$$

GIẢI THÍCH THÊM VỀ GIÁ TRỊ CỦA α_0

Tại thời điểm $t_0 = 0: \alpha = -9^\circ$ và $v = 0 \Rightarrow \varphi = \pi \text{ rad}$

Vậy phương trình dao động của con lắc là: $s = \frac{\pi}{20} \cos(\pi t + \pi) \text{ m}$

Câu 5: [VDC] Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng.

Từ thời điểm $t_1 = 0$ đến $t_2 = \frac{\pi}{48} \text{ s}$, động năng của con lắc tăng từ $0,096 \text{ J}$ đến giá trị cực đại rồi giảm về $0,064 \text{ J}$. Ở thời điểm t_2 , thế năng của con lắc bằng $0,064 \text{ J}$. Xác định biên độ dao động của con lắc.

Lời giải

Tại thời điểm $t_2 = \frac{\pi}{48} \text{ s}$:

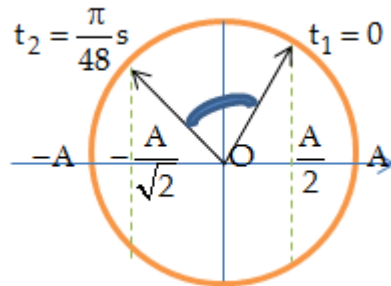
$$\begin{cases} W_{t2} = 0,064 \text{ J} \\ W_{d2} = 0,064 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow W = W_{d2} + W_{t2} = 0,064 + 0,064 = 0,128 \text{ J} \text{ và } x_2 = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

Tại thời điểm $t_1 = 0$

$$W_{d1} = 0,096 \text{ J} \Rightarrow W_{t1} = W - W_{d1} = 0,128 - 0,096 = 0,032 \text{ J}$$

$$\text{Ta có: } W_{d1} = 3W_{t1} \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{2}$$

Vì từ thời điểm $t_1 = 0$ đến $t_2 = \frac{\pi}{48} \text{ s}$, động năng của con lắc tăng từ $0,096 \text{ J}$ đến giá trị cực đại rồi giảm về $0,064 \text{ J}$ nên vị trí của vật tại thời điểm $t_1 = 0$ và $t_2 = \frac{\pi}{48} \text{ s}$ được biểu diễn như hình



Góc quét: $\Delta\varphi = \omega \cdot (t_2 - t_1) = \omega \cdot \left(\frac{\pi}{48} - 0 \right) \Leftrightarrow \left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4} \right) = \omega \cdot \frac{\pi}{48} \Rightarrow \omega = 20 \text{ rad/s}$

Năng lượng con lắc

$$W = 0,128 \text{ J} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 0,128$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 20^2 \cdot A^2 = 0,128 \Rightarrow A = 0,08 \text{ m}$$