

CHƯƠNG I: CHUYÊN ĐỀ DAO ĐỘNG CƠ

I. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ DAO ĐỘNG

1) Dao động cơ học

Dao động cơ học là sự chuyển động của một vật quanh một vị trí xác định gọi là vị trí cân bằng.

2) Dao động tuần hoàn

Dao động tuần hoàn là dao động mà trạng thái của vật được lặp lại như cũ, theo hướng cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau xác định (được gọi là chu kỳ dao động).

3) Dao động điều hòa

Dao động điều hòa là dao động mà li độ của vật được biểu thị bằng hàm **cosin** hay **sin** theo thời gian.

II. PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1) Phương trình li độ dao động

Phương trình li độ dao động có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

Các đại lượng đặc trưng cho dao động điều hòa :

+ x : li độ dao động hay độ lệch khỏi vị trí cân bằng. Đơn vị tính: cm, m.

+ A : Biên độ dao động hay li độ cực đại. Đơn vị tính: cm, m..

+ ω : tần số góc của dao động, đại lượng trung gian cho phép xác định chu kỳ và tần số dao động.

Đơn vị tính: rad/s.

+ φ : pha ban đầu của dao động ($t = 0$), giúp xác định trạng thái dao động của vật ở thời điểm ban đầu. Đơn vị tính rad

+ $(\omega t + \varphi)$: pha dao động tại thời điểm t , giúp xác định trạng thái dao động của vật ở thời điểm bất kỳ t . Đơn vị tính rad

Chú ý: Biên độ dao động A luôn là hằng số dương.

Ví dụ 1: Xác định biên độ dao động A , tần số góc ω và pha ban đầu của các dao động có phương trình sau:

a) $x = 3\cos(10\pi t +)$ cm

b) $x = -2\sin(\pi t -)$ cm

c) $x = -\cos(4\pi t +)$ cm

Hướng dẫn giải:

Bằng thao tác chuyển đổi phương trình lượng giác kết hợp với phương trình dao động điều hòa ta được

$$A = 3 \text{ cm}, \omega = 10\pi \text{ rad/s}$$

a) $x = 3\cos(10\pi t +)$ cm $\rightarrow$

$$A = 2 \text{ cm}, \omega = \pi \text{ rad/s}$$

b) $x = -2\sin(\pi t -)$ cm $= 2\sin(\pi t - + \pi)$ cm $= 2\sin(\pi t + \frac{\pi}{4})$ cm $\rightarrow$

$$A = 1 \text{ cm}, \omega = 4\pi \text{ rad/s}$$

c) $x = -\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm $= \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6} + \pi)$ cm $= \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm $\rightarrow$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \pi/6)$ cm.

a) Xác định li độ của vật khi pha dao động bằng $\pi/3$.

b) Xác định li độ của vật ở các thời điểm $t = 1$ (s); $t = 0,25$ (s).

c) Xác định các thời điểm vật qua li độ $x = -5$ cm và $x = 10$ cm.

Hướng dẫn giải:

a) Khi pha dao động bằng $\pi/3$ tức ta có $2\pi t + \pi/6 = \pi/3 \rightarrow x = 10\cos(\pi/3) = 5 \text{ cm}$

b) Xác định li độ của vật ở các thời điểm $t = 1 \text{ (s)}$; $t = 0,25 \text{ (s)}$.

+ Khi $t = 1 \text{ (s)} \rightarrow x = 10\cos(2\pi \cdot 1 + \pi/6) = 10\cos(\pi/2) = 0 \text{ cm}$

+ Khi $t = 0,25 \text{ (s)} \rightarrow x = 10\cos(2\pi \cdot 0,25 + \pi/6) = 10\cos(\pi/2) = 0 \text{ cm}$

c) Xác định các thời điểm vật qua li độ $x = -5 \text{ cm}$ và $x = 10 \text{ cm}$.

Các thời điểm mà vật qua li độ $x = x_0$ phải thỏa mãn phương trình $x = x_0 \Leftrightarrow A\cos(\omega t + \phi) = x_0 \Leftrightarrow$

$$\cos(\omega t + \phi) = \frac{x_0}{A}$$

$$\begin{aligned} 2\pi t + \frac{\pi}{6} &= \frac{2\pi}{3} + k2\pi \\ 2\pi t + \frac{\pi}{6} &= -\frac{2\pi}{3} + k2\pi \end{aligned}$$

$$* x = -5 \text{ cm} \Leftrightarrow x = 10\cos(2\pi t + \pi/6) = -5 \Leftrightarrow \cos(2\pi t + \pi/6) = -1/2 = \cos(2\pi/3) \rightarrow$$

$$t = \frac{1}{4} + k; k = 0; 1; 2; \dots$$

$$\rightarrow t = -\frac{5}{12} + k; k = 1; 2; 3; \dots \quad (\text{do } t \text{ không thể âm})$$

$$* x = 10 \text{ cm} \Leftrightarrow x = 10\cos(2\pi t + \pi/6) = 10 \Leftrightarrow \cos(2\pi t + \pi/6) = 1 = \cos(k2\pi)$$

$$\Leftrightarrow 2\pi t + \pi/6 = k2\pi \Leftrightarrow t = \frac{1}{12} + k; k = 1; 2; \dots$$

3) Phương trình vận tốc

$$(x = A\cos(\omega t + \phi) \rightarrow v = -\omega A \sin(\omega t + \phi) = \omega A \cos(\omega t + \phi + \frac{\pi}{2}))$$

$$(x = A\sin(\omega t + \phi) \rightarrow v = \omega A \cos(\omega t + \phi) = \omega A \sin(\omega t + \phi + \frac{\pi}{2}))$$

Ta có $v = x' \rightarrow$

Nhận xét:

+ Vận tốc nhanh pha hơn li độ góc $\pi/2$ hay $\phi_v = \phi_x + \pi/2$.

+ Véc tơ vận tốc $\vec{v}$ luôn cùng chiều với chiều chuyển động (vật chuyển động theo chiều dương thì $v > 0$, theo chiều âm thì $v < 0$).

+ Độ lớn của vận tốc được gọi là tốc độ, và luôn có giá trị dương.

+ Khi vật qua vị trí cân bằng (tức $x = 0$) thì tốc độ vật đạt giá trị cực đại là $v_{\max} = \omega A$, còn khi vật qua các vị trí biên (tức $x = \pm A$) thì vận tốc bị triệt tiêu (tức là $v = 0$) vật chuyển động **chậm dần** khi ra biên.

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(4\pi t - \pi/3) \text{ cm}$.

a) Viết phương trình vận tốc của vật.

b) Xác định vận tốc của vật ở các thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$; $t = 1,25 \text{ (s)}$.

c) Tính tốc độ của vật khi vật qua li độ $x = 2 \text{ cm}$.

Hướng dẫn giải:

a) Từ phương trình dao động $x = 4\cos(4\pi t - \pi/3) \text{ cm} \rightarrow v = x' = -16\pi\sin(4\pi t - \pi/3) \text{ cm/s}$

b) Xác định vận tốc của vật ở các thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$; $t = 1,25 \text{ (s)}$.

* Khi $t = 0,5 \text{ (s)} \rightarrow v = -16\pi\sin(4\pi \cdot 0,5 - \pi/3) = 8\pi \text{ cm/s}$

* Khi $t = 1,25 \text{ (s)} \rightarrow v = -16\pi\sin(4\pi \cdot 1,25 - \pi/3) = -8\pi \text{ cm/s}$

c) Khi vật qua li độ $x = 2 \text{ cm} \rightarrow 4\cos(4\pi t - \pi/3) = 2$

$$\Leftrightarrow \cos(4\pi t - \pi/3) = 1/2 \rightarrow \sin(4\pi t - \pi/3) = \pm \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \pm \sqrt{3}/2$$

$$\text{Khi đó, } v = -16\pi\sin(4\pi t - \pi/3) = -16\pi(\pm \sqrt{3}/2) = \mp 8\pi \text{ cm/s}$$

Vậy khi vật qua li độ $x = 2 \text{ cm}$ thì tốc độ của vật đạt được là $v = 8\pi \text{ cm/s}$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(2\pi t - \pi/6) \text{ cm}$.

a) Viết phương trình vận tốc của vật.

b) Tính tốc độ của vật khi vật qua li độ $x = 5 \text{ cm}$.

c) Tìm những thời điểm vật qua li độ 5 cm theo chiều âm của trục tọa độ.

Hướng dẫn giải:

a) Từ phương trình dao động $x = 10\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm $\rightarrow v' = -20\pi\sin(2\pi t - \pi/6)$ cm/s

b) Khi vật qua li độ $x = 5$ cm thì ta có $10\cos(2\pi t - \pi/6) = 5$

$$\Leftrightarrow \cos(2\pi t - \pi/6) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin(2\pi t - \pi/6) = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Tốc độ của vật có giá trị là $v = |-20\pi\sin(2\pi t - \pi/6)| = 10\pi$ m/s

c) Những thời điểm vật qua li độ $x = 5$ cm theo chiều âm thỏa mãn hệ thức $x = -5$ cm

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 10\cos(2\pi t - \pi/6) = -5 \\ 2\pi t - \frac{\pi}{6} = \pm \cos^{-1}\frac{2\pi}{3} + k2\pi \end{cases}$$

$$\rightarrow 2\pi t = \frac{\pi}{3} + k2\pi \Leftrightarrow t = \frac{1}{12} + k; k \geq 0$$

4) Phương trình gia tốc

$$\langle x = A\cos(\omega t + \phi) \rightarrow v = -\omega A\sin(\omega t + \phi) \rightarrow a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \phi) = -\omega^2 x$$

$$\text{Ta có } a = v' = x'' \rightarrow \langle x = A\sin(\omega t + \phi) \rightarrow v = \omega A\cos(\omega t + \phi) \rightarrow a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \phi) = -\omega^2 x$$

Vậy trong cả hai trường hợp thiết lập ta đều có $a = -\omega^2 x$.

Nhận xét:

- + Gia tốc nhanh pha hơn vận tốc góc $\pi/2$, nhanh pha hơn li độ góc π , tức là $\varphi_a = \varphi_v + \pi/2 = \varphi_x + \pi$.
- + Véc tơ gia tốc $\vec{a}$ luôn hướng về vị trí cân bằng.
- + Khi vật qua vị trí cân bằng (tức $x = 0$) thì gia tốc bị triệt tiêu (tức là $a = 0$), còn khi vật qua các vị trí biên (tức $x = \pm A$) thì gia tốc đạt độ lớn cực đại $a_{\max} = \omega^2 A$.

$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases}$$

Từ đó ta có kết quả:

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos(\pi t + \pi/6)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$.

- Viết phương trình vận tốc, gia tốc của vật.
- Xác định vận tốc, gia tốc của vật ở thời điểm $t = 0,5$ (s).
- Tính tốc độ cực đại, gia tốc cực đại của vật.

Hướng dẫn giải:

a) Từ phương trình dao động $x = 2\cos(\pi t + \pi/6)$

$$\langle v = x' = -2\pi\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}$$

$$\rightarrow \langle a = -\omega^2 x = -\pi^2 2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -20\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}^2$$

b) Thay $t = 0,5$ (s) vào các phương trình vận tốc, gia tốc ta được:

$$\langle v = -2\pi\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -2\pi\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = -2\pi\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

$$\langle a = -20\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -20\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = 20\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 10 \text{ cm/s}^2$$

$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A = 2\pi \text{ cm/s} \\ a_{\max} = \omega^2 A = 20 \text{ cm/s}^2 \end{cases}$$

c) Từ các biểu thức tính $v_{\max}$ và $a_{\max}$ ta được

TRẮC NGHIỆM ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 1

Câu 1: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Chu kỳ và tần số dao động của vật là

- A.** $T = 2$ (s) và $f = 0,5$ Hz. **B.** $T = 0,5$ (s) và $f = 2$ Hz
C. $T = 0,25$ (s) và $f = 4$ Hz. **D.** $T = 4$ (s) và $f = 0,5$ Hz.

Câu 2: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = -4\sin(5\pi t - \pi/3)$ cm. Biên độ dao động và pha ban đầu của vật là

- A.** $A = -4$ cm và $\varphi = \pi/3$ rad. **B.** $A = 4$ cm và $\varphi = 2\pi/3$ rad.
C. $A = 4$ cm và $\varphi = 4\pi/3$ rad. **D.** $A = 4$ cm và $\varphi = -2\pi/3$ rad.

Câu 3: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = -5\sin(5\pi t - \pi/6)$ cm. Biên độ dao động và pha ban đầu của vật là

- A.** $A = -5$ cm và $\varphi = -\pi/6$ rad. **B.** $A = 5$ cm và $\varphi = -\pi/6$ rad.
C. $A = 5$ cm và $\varphi = 5\pi/6$ rad. **D.** $A = 5$ cm và $\varphi = \pi/3$ rad.

Câu 4: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos(5\pi t + \pi/3)$ cm. Biên độ dao động và tần số góc của vật là

- A.** $A = 2$ cm và $\omega = \pi/3$ (rad/s). **B.** $A = 2$ cm và $\omega = 5$ (rad/s).
C. $A = -2$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s). **D.** $A = 2$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s).

Câu 5: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = -3\sin(5\pi t - \pi/3)$ cm. Biên độ dao động và tần số góc của vật là

- A.** $A = -3$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s). **B.** $A = 3$ cm và $\omega = -5\pi$ (rad/s).
C. $A = 3$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s). **D.** $A = 3$ cm và $\omega = -\pi/3$ (rad/s).

Câu 6: Phương trình dao động điều hoà của một chất điểm có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Độ dài quỹ đạo của dao động là

- A.** A . **B.** $2A$. **C.** $4A$ **D.** $A/2$.

Câu 7: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)$ cm. Biên độ dao động của vật là

- A.** $A = 4$ cm. **B.** $A = 6$ cm. **C.** $A = -6$ cm. **D.** $A = 12$ m.

Câu 8: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(2\pi t)$ cm, chu kỳ dao động của chất điểm là

- A.** $T = 1$ (s). **B.** $T = 2$ (s). **C.** $T = 0,5$ (s). **D.** $T = 1,5$ (s).

Câu 9: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)$ cm. Tần số dao động của vật là

- A.** $f = 6$ Hz. **B.** $f = 4$ Hz. **C.** $f = 2$ Hz. **D.** $f = 0,5$ Hz.

Câu 10: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 2\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Li độ của vật tại thời điểm $t = 0,25$ (s) là

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

Câu 11: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 3\cos(\pi t + \pi/2)$ cm, pha dao động tại thời điểm $t = 1$ (s) là

- A.** π (rad). **B.** 2π (rad). **C.** $1,5\pi$ (rad). **D.** $0,5\pi$ (rad).

Câu 12: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t)$ cm. Li độ và vận tốc của vật ở thời điểm $t = 0,25$ (s) là

- A.** $x = -1$ cm; $v = 4\pi$ cm/s. **B.** $x = -2$ cm; $v = 0$ cm/s.
C. $x = 1$ cm; $v = 4\pi$ cm/s. **D.** $x = 2$ cm; $v = 0$ cm/s.

Câu 13: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình dạng $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ cm. Biểu thức vận tốc tức thời của chất điểm là

- A.** $v = 5\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s. **B.** $v = -5\pi\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.
C. $v = -5\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s. **D.** $x = 5\pi\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s.

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình dạng $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm, s). Lấy $\pi^2 = 10$, biểu thức gia tốc tức thời của chất điểm là

- A.** $a = 50\cos(\pi t + \pi/6)$ cm/s² **B.** $a = -50\sin(\pi t + \pi/6)$ cm/s²
C. $a = -50\cos(\pi t + \pi/6)$ cm/s² **D.** $a = -5\pi\cos(\pi t + \pi/6)$ cm/s²

Câu 15: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 4\sin(5\pi t - \pi/6)$ cm. Vận tốc và gia tốc của vật ở thời điểm $t = 0,5$ (s) là

- A.** 10π cm/s và $-50\pi^2$ cm/s² **B.** 10π cm/s và $50\pi^2$ cm/s²
C. -10π cm/s và $50\pi^2$ cm/s² **D.** 10π cm/s và $-50\pi^2$ cm/s².

Câu 16: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Tốc độ cực đại của chất điểm trong quá trình dao động bằng

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

Câu 17: Một vật dao động điều hoà chu kỳ T. Gọi $v_{\max}$ và $a_{\max}$ tương ứng là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật. Hệ thức liên hệ đúng giữa $v_{\max}$ và $a_{\max}$ là

- A. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{T}$ B. $a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$ C. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{2\pi T}$ D. $a_{\max} = -\frac{2\pi v_{\max}}{T}$

Câu 18: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 2\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$, gia tốc của vật tại thời điểm $t = 0,25$ (s) là

- A. 40 cm/s^2 B. -40 cm/s^2 C. $\pm 40 \text{ cm/s}^2$ D. $-\pi \text{ cm/s}^2$

Câu 19: Chất điểm dao động điều hoà với phương trình $x = 6\cos(10t - 3\pi/2)$ cm. Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng $2\pi/3$ là

- A. $x = 30$ cm. B. $x = 32$ cm. C. $x = -3$ cm. D. $x = -40$ cm.

Câu 20: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 5\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Vận tốc của vật khi có li độ $x = 3$ cm là

- A. $v = 25,12 \text{ cm/s}$. B. $v = \pm 25,12 \text{ cm/s}$. C. $v = \pm 12,56 \text{ cm/s}$ D. $v = 12,56 \text{ cm/s}$.

Câu 21: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 5\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc của vật khi có li độ $x = 3$ cm là

- A. $a = 12 \text{ m/s}^2$ B. $a = -120 \text{ cm/s}^2$ C. $a = 1,20 \text{ cm/s}^2$ D. $a = 12 \text{ cm/s}^2$

Câu 22: Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động $x = 2\sin(5\pi t + \pi/3)$ cm. Vận tốc của vật ở thời điểm $t = 2$ (s) là

- A. $v = -6,25\pi \text{ (cm/s)}$. B. $v = 5\pi \text{ (cm/s)}$. C. $v = 2,5\pi \text{ (cm/s)}$. D. $v = -2,5\pi \text{ (cm/s)}$.

Câu 23: Vận tốc tức thời trong dao động điều hoà biến đổi

- A. cùng pha với li độ. B. ngược pha với li độ.
C. lệch pha vuông góc so với li độ. D. lệch pha $\pi/4$ so với li độ.

Câu 24: Gia tốc tức thời trong dao động điều hoà biến đổi

- A. cùng pha với li độ. B. ngược pha với li độ.
C. lệch pha vuông góc so với li độ. D. lệch pha $\pi/4$ so với li độ.

Câu 25: Trong dao động điều hoà

- A. gia tốc biến đổi điều hoà cùng pha so với vận tốc.
B. gia tốc biến đổi điều hoà ngược pha so với vận tốc.
C. gia tốc biến đổi điều hoà sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc.
D. gia tốc biến đổi điều hoà chậm pha $\pi/2$ so với vận tốc.

Câu 26: Chọn câu **sai** khi so sánh pha của các đại lượng trong dao động điều hoà ?

- A. li độ và gia tốc ngược pha nhau. B. li độ chậm pha hơn vận tốc góc $\pi/2$.
C. gia tốc nhanh pha hơn vận tốc góc $\pi/2$. D. gia tốc chậm pha hơn vận tốc góc $\pi/2$.

Câu 27: Vận tốc trong dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

- A. li độ có độ lớn cực đại. B. gia tốc cực đại.
C. li độ bằng 0. D. li độ bằng biên độ.

Câu 28: Một chất điểm dao động điều hoà trên quỹ đạo $MN = 30$ cm, biên độ dao động của vật là

- A. $A = 30$ cm. B. $A = 15$ cm. C. $A = -15$ cm. D. $A = 7,5$ cm.

Câu 29: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, tại thời điểm $t = 0$ thì li độ $x = A$. Pha ban đầu của dao động là

- A. 0 (rad) . B. $\pi/4 \text{ (rad)}$. C. $\pi/2 \text{ (rad)}$. D. $\pi \text{ (rad)}$.

Câu 30: Dao động điều hoà có vận tốc cực đại là $v_{\max} = 8\pi \text{ cm/s}$ và gia tốc cực đại $a_{\max} = 16\pi^2 \text{ cm/s}^2$ thì tần số góc của dao động là

- A. $\pi \text{ (rad/s)}$. B. $2\pi \text{ (rad/s)}$. C. $\pi/2 \text{ (rad/s)}$. D. $4\pi \text{ (rad/s)}$.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 1

1B	6B	11C	16B	21B	26D
2B	7B	12B	17B	22B	27C
3C	8A	13B	18B	23C	28B

4D	9C	14C	19C	24B	29A
5C	10A	15D	20B	25C	30B

ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 2

DẠNG 3: HỆ THỨC LIÊN HỆ TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

* Hệ thức liên hệ x, v:

$$\left(\frac{x}{x_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \quad (1)$$

Do x và v vuông pha với nhau nên ta luôn có

Nhận xét:

+ Từ hệ thức (1) ta thấy đồ thị của x, v là đường elip nhận các bán trục là A và ωA

$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2}$$

+ Khai triển (1) ta được một số hệ thức thường dùng

$$\omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}}$$

+ Tại hai thời điểm t_1 ; t_2 vật có li độ, tốc độ tương ứng là x_1 ; v_1 và x_2 ; v_2 thì ta có

* Hệ thức liên hệ a, v:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \frac{v^2}{\omega^2 A^2} + \frac{a^2}{\omega^4 A^2} = 1 \quad (2)$$

Do a và v vuông pha với nhau nên ta luôn có

Từ hệ thức (2) ta thấy đồ thị của x, v là đường elip nhận các bán trục là ωA và $\omega^2 A$.

Chú ý:

+ Thông thường tròn bài thi ta không hay sử dụng trực tiếp công thức (2) vì nó không dễ nhớ. Để làm tốt

$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}}$$

trắc nghiệm các em nên biến đổi theo hướng sau:

+ Tại hai thời điểm t_1 ; t_2 vật có gia tốc, tốc độ tương ứng là a_1 ; v_1 và a_2 ; v_2 thì ta có công thức

$$\omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$$

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(\omega t + \pi/3)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$.

a) Khi vật qua vị trí cân bằng có tốc độ 10π (cm/s). Viết biểu thức vận tốc, gia tốc của vật.

b) Tính tốc độ của vật khi vật có li độ 3 (cm).

c) Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn $\sqrt{5}$ (cm) thì vật có tốc độ là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

a) Khi vật qua vị trí cân bằng thì tốc độ của vật đạt cực đại nên $v_{\max} = \omega A = 10\pi \rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{10\pi}{5} = 2\pi$ rad/s

$$v = x' = -10\pi \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm/s}$$

$$a = -\omega^2 x = -4\pi^2 5 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = -200 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm/s}^2$$

Khi đó $x = 5\cos(2\pi t + \dots)$ cm $\rightarrow$

b) Khi $x = 3$ cm, áp dụng hệ thức liên hệ ta được $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Leftrightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 2\pi \sqrt{5^2 - 3^2} = 8\pi$

cm/s

$$v = 2\pi \sqrt{5^2 - \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 5\pi$$

c) Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn $\sqrt{5,2}$ (cm), tức là $|x| = \sqrt{5,2}$ cm $\rightarrow$ cm/s

DẠNG 4. CHU KỲ, TẦN SỐ TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Trong khoảng thời gian 90 giây, vật thực hiện được 180 dao động. Lấy $\pi^2 = 10$.

- a) Tính chu kỳ, tần số dao động của vật.
b) Tính tốc độ cực đại và gia tốc cực đại của vật.

Hướng dẫn giải:

a) Ta có $\Delta t = N.T \rightarrow T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{90}{180} = 0,5$ s

Từ đó ta có tần số dao động là $f = 1/T = 2$ (Hz).

b) Tần số góc dao động của vật là $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi$ (rad/s).

Tốc độ cực đại, gia tốc cực đại của vật được tính bởi công thức

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{\max} = \omega A = 40\pi \text{ cm/s} \\ a_{\max} = \omega^2 A = 160\pi \text{ cm/s}^2 \end{array} \right.$$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa có $v_{\max} = 16\pi$ (cm/s); $a_{\max} = 6,4$ (m/s²). Lấy $\pi^2 = 10$.

- a) Tính chu kỳ, tần số dao động của vật.
b) Tính độ dài quỹ đạo chuyển động của vật.
c) Tính tốc độ của vật khi vật qua các li độ $x = -\frac{A}{2}$; $x = \frac{A}{2}$

Hướng dẫn giải:

a) Ta có $\left\{ \begin{array}{l} v_{\max} = 16\pi \text{ cm/s} \\ a_{\max} = 640 \text{ cm/s}^2 \end{array} \right. \rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{640}{16\pi} = 4\pi \text{ rad/s}$

$$\left\{ \begin{array}{l} T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ s} \\ \omega = 4\pi \end{array} \right.$$

Từ đó ta có chu kỳ và tần số dao động là:

- b) Biên độ dao động A thỏa mãn $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{16\pi}{4\pi} = 4$ cm
 $\rightarrow$ Độ dài quỹ đạo chuyển động là $2A = 8$ (cm).

c) Áp dụng công thức tính tốc độ của vật ta được:

* khi $x = -\frac{A}{2} \rightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 4\pi \sqrt{A^2 - \frac{A^2}{4}} = \frac{4\pi A \sqrt{3}}{2} = 8\pi \text{ cm/s}$

* khi $x = \frac{A}{2} \rightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 4\pi \sqrt{A^2 - \frac{A^2}{4}} = \frac{4\pi A \sqrt{3}}{2} = 8\pi \text{ cm/s}$

DẠNG 5. CÁCH LẬP PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Giả sử cần lập phương trình dao động điều hòa có dạng $x = A \cos(\omega t + \phi)$. Để viết phương trình dao động chúng ta cần tìm ba đại lượng A, ω , ϕ .

Xác định A	Xác định ω	Xác định ϕ
$* A = \frac{\text{chiều dài quỹ đạo}}{2}$ $* A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$	$* \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	$x_0 = A \cos \phi$ <p>Tại $t = 0$: Giải hệ phương trình trên ta thu được giá trị của góc ϕ</p>

$$* A = \frac{v_{\max}}{\omega}$$

$$* \omega = \frac{|v|}{\sqrt{A^2 - x^2}}$$

$$\left[\omega = \frac{v_{\max}}{A} \right]$$

$$\left[\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} \right]$$

Chú ý: * Với thể loại bài toán lập phương trình thì chúng ta cần xác định gốc thời gian ($t = 0$), nếu đề bài không yêu cầu thì để cho đơn giản hóa bài toán chúng ta chọn gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

* Khi thả nhẹ để vật dao động điều hòa thì ta hiểu là vận tốc ban đầu $v_0 = 0$, còn nếu cho vận tốc ban đầu $v_0 \neq 0$ thì chúng ta áp dụng hệ thức liên hệ để tìm các thông số khác.

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 2$ (s) và biên độ dao động là 2 (cm). Viết phương trình dao động trong các trường hợp sau?

a) Khi $t = 0$ thì vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

b) Khi $t = 0$ thì vật qua vị trí có li độ $x = -1$ cm theo chiều âm.

Hướng dẫn giải:

Gọi phương trình dao động điều hòa của vật là $x = A \cos(\omega t + \phi)$ cm.

Tần số góc dao động $\omega = 2\pi/T = \pi$ (rad/s).

a) Khi $t = 0$: $\left| \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ x_0 = A \cos \phi = 0 \end{array} \right| \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x_0 = A \cos \phi = 0 \\ \cos \phi = 0 \end{array} \right| \rightarrow \phi = -\frac{\pi}{2} \text{ rad} \rightarrow x = 2 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$

b) Khi $t = 0$: $\left| \begin{array}{l} x_0 = -1 \\ x_0 = A \cos \phi = -1 \end{array} \right| \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x_0 = A \cos \phi = -1 \\ \cos \phi = -\frac{1}{2} \end{array} \right| \rightarrow \phi = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \rightarrow x = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ dao động A . Biết rằng trong 2 phút vật thực hiện được 40 dao động toàn phần và chiều dài quỹ đạo chuyển động của vật là 10 cm. Viết phương trình dao động trong các trường hợp sau?

a) Gốc thời gian khi vật qua li độ 2,5 cm theo chiều âm.

b) Gốc thời gian khi vật qua li độ $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ cm theo chiều dương của trục tọa độ.

Hướng dẫn giải:

Gọi phương trình dao động điều hòa của vật là $x = A \cos(\omega t + \phi)$ cm.

Trong hai phút vật thực hiện được 40 dao động nên $T = \frac{1}{N} = \frac{1}{120} = \frac{1}{3} \text{ s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 6\pi$ rad/s

Chiều dài quỹ đạo là 10 (cm) nên biên độ dao động là $A = 5$ (cm).

a) Khi $t = 0$: $\left| \begin{array}{l} x_0 = 2,5 \\ x_0 = A \cos \phi = 2,5 \end{array} \right| \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x_0 = A \cos \phi = 2,5 \\ \cos \phi = \frac{1}{2} \end{array} \right| \rightarrow \phi = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \rightarrow x = 5 \cos(6\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

b) Khi $t = 0$ ta có: $\left| \begin{array}{l} x_0 = -\frac{5\sqrt{3}}{2} \\ x_0 = A \cos \phi = -\frac{5\sqrt{3}}{2} \end{array} \right| \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x_0 = A \cos \phi = -\frac{5\sqrt{3}}{2} \\ \cos \phi = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{array} \right| \rightarrow \phi = -\frac{\pi}{6} \text{ rad} \rightarrow x = 5 \cos(6\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$

TRẮC NGHIỆM ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 2

Câu 1: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng

A. đường parabol. **B.** đường thẳng. **C.** đường elip. **D.** đường hyperbol.

Câu 2: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo vận tốc trong dao động điều hoà có dạng

A. đường parabol. **B.** đường thẳng. **C.** đường elip. **D.** đường hyperbol.

Câu 3: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng

A. đường thẳng. **B.** đoạn thẳng. **C.** đường hình sin. **D.** đường elip.

Câu 4: Chọn hệ thức đúng liên hệ giữa x , A , v , ω trong dao động điều hòa

- A.** $v^2 = \omega^2(x^2 - A^2)$ **B.** $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$ **C.** $x^2 = A^2 + v^2/\omega^2$ **D.** $x^2 = v^2 + x^2/\omega^2$

Câu 5: Chọn hệ thức **đúng** về mối liên hệ giữa x , A , v , ω trong dao động điều hòa

- A.** $v^2 = \omega^2(x^2 - A^2)$ **B.** $v^2 = \omega^2(A^2 + x^2)$ **C.** $x^2 = A^2 - v^2/\omega^2$ **D.** $x^2 = v^2 + A^2/\omega^2$

Câu 6: Chọn hệ thức **sai** về mối liên hệ giữa x , A , v , ω trong dao động điều hòa:

- A.** $A^2 = x^2 + v^2/\omega^2$ **B.** $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$ **C.** $x^2 = A^2 - v^2/\omega^2$ **D.** $v^2 = x^2(A^2 - \omega^2)$

Câu 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , vận tốc góc ω . Ở li độ x , vật có vận tốc v . Hệ thức nào dưới đây viết **sai**?

- A.** $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$ **B.** $A^2 = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$ **C.** $x = \pm \sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}}$ **D.** $\omega = v \sqrt{A^2 - x^2}$

Câu 8: Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ A , tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là $v_{\max}$. Khi vật có li độ $x = A/2$ thì tốc độ của nó tính theo $v_{\max}$ là (lấy gần đúng)

- A.** $1,73v_{\max}$ **B.** $0,87v_{\max}$ **C.** $0,71v_{\max}$ **D.** $0,58v_{\max}$

Câu 9: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kỳ $T = 3,14$ (s) và biên độ $A = 1$ m. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc của nó bằng

- A.** $v = 0,5$ m/s. **B.** $v = 2$ m/s. **C.** $v = 3$ m/s. **D.** $v = 1$ m/s.

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 0,5$ (s), biên độ $A = 4$ cm. Tại thời điểm t vật có li độ $x = 2$ cm thì độ lớn vận tốc của vật là lấy gần đúng là

- A.** 37,6 cm/s. **B.** 43,5 cm/s. **C.** 40,4 cm/s. **D.** 46,5 cm/s.

Câu 11: Một vật dao động điều hoà trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Khi ở cách vị trí cân bằng 1 cm, vật có tốc độ 31,4 cm/s. Chu kỳ dao động của vật là

- A.** $T = 1,25$ (s). **B.** $T = 0,77$ (s). **C.** $T = 0,63$ (s). **D.** $T = 0,35$ (s).

Câu 12: Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Khi nó có li độ là 2 cm thì vận tốc là 1 m/s. Tần số dao động là:

- A.** $f = 1$ Hz **B.** $f = 1,2$ Hz **C.** $f = 3$ Hz **D.** $f = 4,6$ Hz

Câu 13: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 2$ (s), biên độ $A = 4$ cm. Tại thời điểm t vật có li độ tốc độ $v = 2\pi$ cm/s thì vật cách VTCB một khoảng là

- A.** 3,24 cm/s. **B.** 3,64 cm/s. **C.** 2,00 cm/s. **D.** 3,46 cm/s.

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ tần số $f = 2$ Hz. Tại thời điểm t vật có li độ $x = 4$ cm và tốc độ $v = 8\pi$ cm/s thì quỹ đạo chuyển động của vật có độ dài là (lấy gần đúng)

- A.** 4,94 cm/s. **B.** 4,47 cm/s. **C.** 7,68 cm/s. **D.** 8,94 cm/s.

Câu 15: Một vật dao động điều hoà có vận tốc cực đại là $v_{\max} = 16\pi$ cm/s và gia tốc cực đại $a_{\max} = 8\pi^2$ cm/s² thì chu kỳ dao động của vật là

- A.** $T = 2$ (s). **B.** $T = 4$ (s). **C.** $T = 0,5$ (s). **D.** $T = 8$ (s).

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = \pi/5$ (s), khi vật có li độ $x = 2$ cm thì vận tốc tương ứng là 20 cm/s, biên độ dao động của vật có trị số

- A.** $A = 5$ cm. **B.** $A = 4$ cm. **C.** $A = 2$ cm. **D.** $A = 4$ cm.

Câu 17: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 3,14$ (s). Xác định pha dao động của vật khi nó qua vị trí $x = 2$ cm với vận tốc $v = 0,04$ m/s?

- A.** 0 rad. **B.** $\pi/4$ rad. **C.** $\pi/6$ rad. **D.** $\pi/3$ rad.

Câu 18: Một vật dao động điều hoà khi qua VTCB có tốc độ 8π cm/s. Khi vật qua vị trí biên có độ lớn gia tốc là $8\pi^2$ cm/s². Độ dài quỹ đạo chuyển động của vật là

- A.** 16 cm **B.** 4 cm **C.** 8 cm **D.** 32 cm

Câu 19: Trong dao động điều hoà, độ lớn gia tốc của vật

- A.** tăng khi độ lớn vận tốc tăng. **B.** không thay đổi.
C. giảm khi độ lớn vận tốc tăng. **D.** bằng 0 khi vận tốc bằng 0.

Câu 20: Cho một vật dao động điều hoà, biết rằng trong 8 s vật thực hiện được 5 dao động và tốc độ của vật khi đi qua VTCB là 4 cm. Gia tốc của vật khi vật qua vị trí biên có độ lớn là

- A.** 50 cm/s² **B.** 5π cm/s² **C.** 8 cm/s² **D.** 8π cm/s²

Câu 21: Một chất điểm dao động điều hoà với gia tốc cực đại là $a_{\max} = 0,2\pi^2$ m/s² và vận tốc cực đại là $v_{\max} = 10\pi$ cm/s. Biên độ và chu kỳ của dao động của chất điểm lần lượt là

- A.** $A = 5$ cm và $T = 1$ (s). **B.** $A = 500$ cm và $T = 2\pi$ (s).

C. $A = 0,05 \text{ m}$ và $T = 0,2\pi \text{ (s)}$.

D. $A = 500 \text{ cm}$ và $T = 2 \text{ (s)}$.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **sai** về vật dao động điều hoà?

A. Tại biên thì vật đổi chiều chuyển động.

B. Khi qua vị trí cân bằng thì véc tơ gia tốc đổi chiều.

C. Véc tơ gia tốc bao giờ cũng cùng hướng chuyển động của vật.

D. Lực hồi phục tác dụng lên vật đổi dấu khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 23: Phát biểu nào sau đây là **sai** về dao động điều hoà của một vật?

A. Tốc độ đạt giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

B. Chuyển động của vật đi từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động chậm dần đều.

C. Thế năng dao động điều hoà cực đại khi vật ở biên.

D. Gia tốc và li độ luôn ngược pha nhau.

Câu 24: Tìm phát biểu **sai** khi nói về dao động điều hoà?

A. Lực gây dao động điều hoà luôn luôn hướng về vị trí cân bằng và tỉ lệ với li độ.

B. Khi qua vị trí cân bằng, tốc độ có giá trị lớn nhất nên lực gây dao động điều hoà là lớn nhất.

C. Thế năng của vật dao động điều hoà là lớn nhất khi vật ở vị trí biên.

D. Khi qua vị trí cân bằng, cơ năng bằng động năng.

Câu 25: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động điều hoà của một vật?

A. Gia tốc có giá trị cực đại khi vật ở biên.

B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên thì vận tốc và gia tốc trái dấu.

C. Động năng dao động điều hoà cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

D. Vận tốc chậm pha hơn li độ góc $\pi/2$.

Câu 26: Dao động điều hoà của một vật có

A. gia tốc cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

B. vận tốc và gia tốc cùng dấu khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên.

C. động năng cực đại khi vật ở biên.

D. gia tốc và li độ luôn trái dấu.

Câu 27: Nhận xét nào dưới đây về các đặc tính của dao động cơ điều hoà là **sai**?

A. Phương trình dao động có dạng cosin (hoặc sin) của thời gian.

B. Có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng

C. Cơ năng không đổi

D. Vật chuyển động chậm nhất lúc đi qua vị trí cân bằng

Câu 28: Nhận xét nào dưới đây về dao động cơ điều hoà là **sai**? Dao động cơ điều hoà

A. là một loại dao động cơ học.

B. là một loại dao động tuần hoàn.

C. có quỹ đạo chuyển động là một đoạn thẳng.

D. có động năng cũng dao động điều hoà.

Câu 29: Một vật dao động mà phương trình được mô tả bằng biểu thức $x = 5 + 3\sin(5\pi t) \text{ cm}$ là dao động điều hoà quanh

A. gốc toạ độ.

B. vị trí $x = 8 \text{ cm}$.

C. vị trí $x = 6,5 \text{ cm}$.

D. vị trí $x = 5 \text{ cm}$.

Câu 30: Trong các phương trình sau, phương trình nào **không** biểu diễn một dao động điều hoà?

A. $x = 5\cos(\pi t) + 1 \text{ cm}$.

B. $x = 2\tan(0,5\pi t) \text{ cm}$.

C. $x = 2\cos(2\pi t + \pi/6) \text{ cm}$.

D. $x = 3\sin(5\pi t) \text{ cm}$.

Câu 31: Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hoà?

A. $x = 5\tan(2\pi t) \text{ cm}$.

B. $x = 3\cot(100\pi t) \text{ cm}$.

C. $x = 2\sin^2(2\pi t) \text{ cm}$.

D. $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$.

Câu 32: Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hoà?

A. $x = \cos(0,5\pi t) + 2 \text{ cm}$.

B. $x = 3\cos(100\pi t^2) \text{ cm}$.

C. $x = 2\cot(2\pi t) \text{ cm}$.

D. $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$.

Câu 33: Trong các phương trình sau, phương trình nào biểu diễn một dao động điều hoà?

A. $x = \cos(0,5\pi t^3) \text{ cm}$.

B. $x = 3\cos^2(100\pi t) \text{ cm}$.

C. $x = 2\cot(2\pi t) \text{ cm}$.

D. $x = (3t)\cos(5\pi t) \text{ cm}$.

Câu 34: Phương trình dao động của vật có dạng $x = A\sin^2(\omega t + \pi/4) \text{ cm}$. Chọn kết luận **đúng**?

A. Vật dao động với biên độ $A/2$.

B. Vật dao động với biên độ A .

C. Vật dao động với biên độ $2A$.

D. Vật dao động với pha ban đầu $\pi/4$.

Câu 35: Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 8 \text{ cm}$, tần số dao động $f = 4 \text{ Hz}$. Tại thời điểm ban đầu vật qua vị trí $x = 4 \text{ cm}$ theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8\sin(8\pi t + \pi/6)$ cm.

C. $x = 8\cos(8\pi t + \pi/6)$ cm.

B. $x = 8\sin(8\pi t + 5\pi/6)$ cm.

D. $x = 8\cos(8\pi t + 5\pi/6)$ cm.

Câu 36: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 8$ cm, tần số dao động $f = 2$ Hz. Tại thời điểm ban đầu vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8\sin(4\pi t)$ cm.

C. $x = 8\cos(2\pi t)$ cm.

B. $x = 8\sin(4\pi t + \pi/2)$ cm.

D. $x = 8\cos(4\pi t + \pi/2)$ cm.

Câu 37: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 8$ cm, tần số dao động $f = 4$ Hz. Tại thời điểm ban đầu vật qua vị trí $x = 4$ cm theo chiều dương. Phương trình vận tốc của vật là

A. $v = 64\pi\sin(8\pi t + \pi/6)$ cm/s.

C. $v = 64\pi\cos(8\pi t + \pi/6)$ cm/s.

B. $v = 8\pi\sin(8\pi t + \pi/6)$ cm/s.

D. $v = 8\pi\cos(8\pi t + 5\pi/6)$ cm/s.

Câu 38: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = \pi$ (s) và biên độ là 3 cm. Li độ dao động là hàm sin, gốc thời gian chọn khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình vận tốc của vật theo thời gian có dạng

A. $v = 6\pi\cos(2\pi t)$ cm/s.

C. $v = 6\cos(2t)$ cm/s.

B. $v = 6\pi\cos(2\pi t + \pi/2)$ cm/s.

D. $v = 6\sin(2t - \pi/2)$ cm/s.

Câu 39: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = \pi$ (s) và biên độ là 3 cm. Li độ dao động là hàm sin, gốc thời gian chọn vào lúc li độ cực đại. Phương trình vận tốc của vật theo thời gian có dạng

A. $v = 6\cos(2t + \pi/2)$ cm/s.

C. $v = 6\pi\cos(2t + \pi/2)$ cm/s.

B. $v = 6\cos(\pi t)$ cm/s.

D. $v = 6\pi\sin(2\pi t)$ cm/s.

Câu 40: Một chất điểm có khối lượng m dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ A . Gọi $v_{\max}$, $a_{\max}$, $W_{d\max}$ lần lượt là độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc cực đại và động năng cực đại của chất điểm. Tại thời điểm t chất điểm có li độ x và vận tốc là v . Công thức nào sau đây là **không** dùng để tính chu kỳ dao động điều hòa của chất điểm?

A. $T = \frac{2\pi A}{v_{\max}}$

B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{A}{v_{\max}}}$

C. $T = 2\pi A \sqrt{\frac{m}{2W_{d\max}}}$

D. $T = \frac{2\pi}{|v|} \sqrt{A^2 - x^2}$

Trả lời các câu hỏi 41, 42, 43 với cùng dữ kiện sau:

Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm.

Câu 41: Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 0,125$ (s) là

A. 10π (cm/s).

B. -10π (cm/s).

C. 10π (cm/s).

D. -10π (cm/s).

Câu 42: Khi vật cách vị trí cân bằng 3 cm thì vật có tốc độ là

A. 8π (cm/s).

B. 12π (cm/s).

C. 16π (cm/s).

D. 15π (cm/s).

Câu 43: Kể từ khi vật bắt đầu dao động (tính từ $t = 0$), thời điểm đầu tiên vật qua li độ $x = 5$ cm theo chiều âm là: **A.** $t = \sqrt{5}/12$ (s). **B.** $t = \sqrt{1}/12$ (s). **C.** $t = \sqrt{1}/6$ (s). **D.** $t = \sqrt{5}/6$ (s).

Câu 44: Vật dao động điều hòa khi đi từ vị trí biên độ dương về vị trí cân bằng thì

A. li độ của vật giảm dần nên gia tốc của vật có giá trị dương.

B. li độ của vật có giá trị dương nên vật chuyển động nhanh dần.

C. vật đang chuyển động nhanh dần vì vận tốc của vật có giá trị dương.

D. vật đang chuyển động theo chiều âm và vận tốc của vật có giá trị âm.

ĐÁP ÁN - TRẮC NGHIỆM ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 2

1C	6D	11D	16D	21A	26D	31C	36D	41B	46
2C	7D	12D	17B	22C	27D	32A	37C	42C	47
3B	8B	13D	18A	23B	28C	33B	38C	43A	48
4B	9B	14D	19C	24B	29D	34A	39A	44D	49
5C	10B	15B	20B	25D	30B	35B	40B	45	50

PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG TRÒN LƯỢNG GIÁC

Các bước sử dụng đường tròn lượng giác để giải bài toán tìm thời gian:

- + Tính chu kỳ dao động từ phương trình dao động.
- + Nếu đề bài cho các tọa độ x_1 , x_2 thì tìm các điểm M, N tương ứng trên đường tròn có hình chiếu lên xx' là x_1 , x_2 rồi xác định góc quét $\alpha = \text{MON}$ bằng phương pháp hình học. Khi đó ta có $\alpha = \omega t \Rightarrow t = \frac{\alpha}{\omega}$

$$f(\alpha, \omega = \frac{T\alpha}{2\pi} = \frac{T\alpha'}{360} ; \text{ trong đó } \alpha' \text{ tính bằng độ.}$$

+ Nếu đề bài cho tọa độ đầu x_1 và hỏi tọa độ x_2 sau đó một khoảng thời gian t thì :

- xác định góc quét $\alpha = \omega \cdot \Delta t$

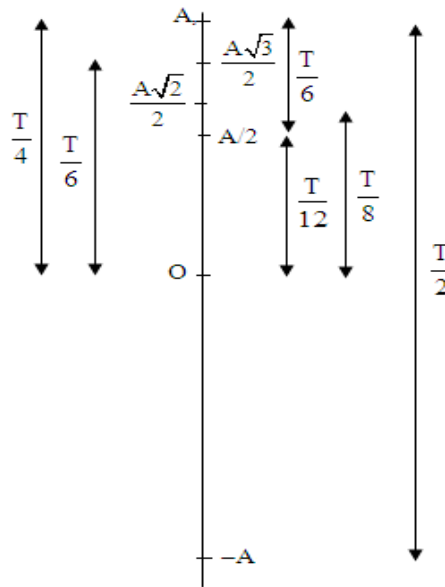
- từ x_1 đã cho, tìm được điểm M là có hình chiếu lên trục là x_1 rồi cho M chạy trên đường tròn theo chiều đã xác định được, điểm dừng là M' khi M quét đủ góc α đã cho. Với vị trí trên đường tròn là M' tìm được, ta chiếu tiếp tục vào trục xx' để tìm được li độ x_2 . Chú ý đến dấu của x_2 phụ thuộc vị trí M' nằm ở trên hay dưới trục ngang.

Chú ý: Nếu tại thời điểm t vật có li độ x và đang tăng tức là vật chuyển động theo chiều dương, còn đang giảm tức là

đi theo chiều âm. Việc tăng, giảm ở đây là sự tăng giảm về mặt giá trị.

CÁC DẠNG TOÁN CƠ BẢN VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

DẠNG 1: BÀI TOÁN TÌM THỜI GIAN CHẤT ĐIỂM CHUYỂN ĐỘNG



(Trục tổng hợp thời gian)

TRẮC NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP TRỰC THỜI GIAN

Câu 1: Vật dao động điều hòa, gọi t_1 là thời gian ngắn nhất vật đi từ VTCB đến li độ $x = A/2$ và t_2 là thời gian vật đi từ li độ $x = A/2$ đến biên dương ($x = A$). Ta có

- A.** $t_1 = 0,5t_2$ **B.** $t_1 = t_2$ **C.** $t_1 = 2t_2$ **D.** $t_1 = 4t_2$

Câu 2: Vật dao động điều hòa, gọi t_1 là thời gian ngắn nhất vật đi từ VTCB đến li độ $x = A$ và t_2 là thời gian vật đi từ li độ $x = -A/2$ đến biên dương ($x = A$). Ta có

- A.** $t_1 = (3/4)t_2$ **B.** $t_1 = (1/4)t_2$ **C.** $t_2 = (3/4)t_1$ **D.** $t_2 = (1/4)t_1$

Câu 3: Vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ VTCB đến li độ $x = -A$ lần thứ hai là

- A.** $\Delta t = 5T/4$ **B.** $\Delta t = T/4$ **C.** $\Delta t = 2T/3$ **D.** $\Delta t = 3T/4$

Câu 4: Vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = A/2$ đến thời điểm vật qua VTCB lần thứ hai là

- A.** $\Delta t = 5T/12$ **B.** $\Delta t = 5T/4$ **C.** $\Delta t = 2T/3$ **D.** $\Delta t = 7T/12$

Câu 5: Vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = \sqrt{A}/2$ đến li độ $x = A$ là

- A.** $\Delta t = T/12$ **B.** $\Delta t = T/4$ **C.** $\Delta t = T/6$ **D.** $\Delta t = T/8$

Câu 6: Vật dao động điều hòa gọi với biên độ A và chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li

độ $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ đến li độ $x = A/2$ là

- A.** $\Delta t = 2T/3$ **B.** $\Delta t = T/4$ **C.** $\Delta t = T/6$ **D.** $\Delta t = 5T/12$

Câu 7: Vật dao động điều hòa gọi với biên độ A và chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li

độ $x = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$ đến li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ là

- A.** $\Delta t = 5T/12$. **B.** $\Delta t = 7T/24$. **C.** $\Delta t = T/3$. **D.** $\Delta t = 7T/12$.

Câu 8: Vật dao động điều hòa gọi t_1 là thời gian ngắn nhất vật đi li độ $x = A/2$ đến li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ và t_2 là thời gian vật đi từ VTCB đến li độ $x = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$. Mối quan hệ giữa t_1 và t_2 là

- A.** $t_1 = 0,5t_2$ **B.** $t_2 = 3t_1$ **C.** $t_2 = 2t_1$ **D.** $2t_2 = 3t_1$

Câu 9: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = A/2$ đến li độ $x = A$ là 0,5 (s). Chu kỳ dao động của vật là

- A.** $T = 1$ (s). **B.** $T = 2$ (s). **C.** $T = 1,5$ (s). **D.** $T = 3$ (s).

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ đến li độ $x = A/2$ là 0,5 (s). Chu kỳ dao động của vật là

- A.** $T = 1$ (s). **B.** $T = 12$ (s). **C.** $T = 4$ (s). **D.** $T = 6$ (s).

Câu 11: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$ đến li độ $x = A/2$ là 0,3 (s). Chu kỳ dao động của vật là:

- A.** $T = 0,9$ (s). **B.** $T = 1,2$ (s). **C.** $T = 0,8$ (s). **D.** $T = 0,6$ (s).

Câu 12: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Vật đi từ li độ $x = A/2$ đến li độ $x = -A/2$ hết khoảng thời gian ngắn nhất là 0,5 (s). Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ VTCB đến li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$.

- A.** $\Delta t = 0,25$ (s). **B.** $\Delta t = 0,75$ (s). **C.** $\Delta t = 0,375$ (s). **D.** $\Delta t = 1$ (s).

Câu 13: Vật dao động điều hòa gọi với biên độ A và tần số f . Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ đến li độ $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ là

- A.** $\Delta t = \frac{1}{f}(1,12f$ **B.** $\Delta t = \frac{1}{f}(1,24f$ **C.** $\Delta t = \frac{1}{f}(f,12$ **D.** $\Delta t = \frac{1}{f}(f,24$

Câu 14: Vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số 5 Hz. Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ $x = -A$ đến li độ $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$

- A.** $\Delta t = 0,5$ (s). **B.** $\Delta t = 0,05$ (s). **C.** $\Delta t = 0,075$ (s). **D.** $\Delta t = 0,25$ (s).

Câu 15: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kỳ dao động là T . Thời điểm ban đầu vật ở li độ $x = A$, sau đó $3T/4$ thì vật ở li độ

- A.** $x = A$. **B.** $x = A/2$. **C.** $x = 0$. **D.** $x = -A$.

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kỳ dao động là T . Thời điểm ban đầu vật ở li độ $x = A/2$ và đang chuyển động theo chiều dương, sau đó $2T/3$ thì vật ở li độ

- A.** $x = A$. **B.** $x = A/2$ **C.** $x = 0$ **D.** $x = -A$

Câu 17: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kỳ dao động là T . Thời điểm ban đầu vật ở li độ $x = A/2$ và đang chuyển động theo chiều âm, sau đó $2T/3$ thì vật ở li độ

- A.** $x = A$. **B.** $x = A/2$. **C.** $x = 0$. **D.** $x = -A$.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kỳ dao động là T . Thời điểm ban đầu vật ở li độ $x = -A$, sau đó $5T/6$ thì vật ở li độ

- A.** $x = A$. **B.** $x = A/2$. **C.** $x = -A/2$. **D.** $x = -A$.

Câu 19: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm. Tính từ thời điểm ban đầu ($t = 0$), sau đó $2/3$ (s) thì vật ở li độ

- A.** $x = 8$ cm. **B.** $x = 4$ cm. **C.** $x = -4$ cm. **D.** $x = -8$ cm.

Câu 20: Cho một vật dao động điều hòa có phương trình chuyển động $x = 10\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên vào thời điểm:

- A.** $t = 1/3$ (s). **B.** $t = 1/6$ (s). **C.** $t = 2/3$ (s). **D.** $t = 1/12$ (s).

Câu 21: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến

$x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ là $0,25$ (s). Chu kỳ dao động của vật là

- A.** $T = 1$ (s). **B.** $T = 1,5$ (s). **C.** $T = 0,5$ (s). **D.** $T = 2$ (s).

Câu 22: Một vật dao động điều hoà có tần số 2 Hz, biên độ 4 cm. Ở một thời điểm nào đó vật chuyển động theo chiều âm qua vị trí có li độ 2 cm thì sau thời điểm đó $1/12$ (s) vật chuyển động theo

- A.** chiều âm, qua vị trí cân bằng. **B.** chiều dương, qua vị trí có li độ $x = -2$ cm.
C. chiều âm, qua vị trí có li độ $x = -2$ cm. **D.** chiều âm, qua vị trí có li độ $x = -2$ cm.

Câu 23: Một vật dao động điều hòa với tần số $f = 10$ Hz và biên độ là 4 cm. Tại thời điểm ban đầu vật đang ở li độ $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều dương. Sau $0,25$ (s) kể từ khi dao động thì vật ở li độ

- A.** $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều dương. **B.** $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều âm.
C. $x = -2$ cm và chuyển động theo chiều âm. **D.** $x = -2$ cm và chuyển động theo chiều dương.

Câu 24: Một vật dao động điều hoà với li độ $x = 4\cos(0,5\pi t - 5\pi/6)$ cm. Vào thời điểm nào sau đây vật đi qua li độ $x = 2$ cm theo chiều dương của trục tọa độ ?

- A.** $t = 1$ (s). **B.** $t = 4/3$ (s). **C.** $t = 16/3$ (s). **D.** $t = 1/3$ (s).

Câu 25: Một vật dao động điều hòa với biểu thức li độ $x = 4\cos(0,5\pi t - \pi/3)$ cm. Vào thời điểm nào sau đây vật sẽ đi qua vị trí $x = 2$ cm theo chiều âm của trục tọa độ

- A.** $t = 4/3$ (s). **B.** $t = 5$ (s). **C.** $t = 2$ (s). **D.** $t = 1/3$ (s).

Câu 26: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\sqrt{2}\pi t + \pi/2)$ cm. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm vật có gia tốc bằng một nửa giá trị cực đại là

- A.** $\Delta t = T/12$. **B.** $\Delta t = T/6$ **C.** $\Delta t = T/3$. **D.** $\Delta t = 5T/12$.

Câu 27: Một vật dao động điều hòa theo phương ngang từ B đến C với chu kỳ là T , vị trí cân bằng là trung điểm O của BC. Gọi M và N lần lượt là trung điểm của OB và OC, khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ M đến N là

- A.** $\Delta t = T/4$. **B.** $\Delta t = T/2$. **C.** $\Delta t = T/3$. **D.** $\Delta t = T/6$.

Câu 28: Một vật dao động điều hòa với tần số $f = 10$ Hz và biên độ là 4 cm. Tại thời điểm ban đầu vật đang ở li độ $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều âm. Sau $0,25$ (s) kể từ khi dao động thì vật ở li độ

- A.** $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều dương. **B.** $x = 2$ cm và chuyển động theo chiều âm.
C. $x = -2$ cm và chuyển động theo chiều âm. **D.** $x = -2$ cm và chuyển động theo chiều dương.

Câu 29: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(4\pi t + \pi/6)$ cm. Thời điểm thứ 3 vật qua vị trí $x = 2$ cm theo chiều dương là

- A.** $t = 9/8$ (s). **B.** $t = 11/8$ (s). **C.** $t = 5/8$ (s). **D.** $t = 1,5$ (s).

Câu 30: Vật dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos(2\pi t/T)$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật có li độ $x = A/2$ là

- A.** $\Delta t = T/6$. **B.** $\Delta t = T/8$. **C.** $\Delta t = T/3$. **D.** $\Delta t = T/4$.

Câu 31: Một vật dao động điều hòa theo phương ngang từ B đến C với chu kỳ là T , vị trí cân bằng là trung điểm O của BC. Gọi M và N lần lượt là trung điểm của OB và OC, khoảng thời gian để vật đi từ M đến qua B rồi đến N (chỉ qua vị trí cân bằng O một lần) là

- A.** $\Delta t = T/4$. **B.** $\Delta t = T/2$. **C.** $\Delta t = T/3$. **D.** $\Delta t = T/6$.

Câu 32: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \pi/4)$ cm, thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng lần thứ 3 là

- A.** $t = 13/8$ (s). **B.** $t = 8/9$ (s). **C.** $t = 1$ (s). **D.** $t = 9/8$ (s).

Câu 33: Chất điểm dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình $x = A\cos(\omega t - \pi/2)$ cm. Khoảng thời gian chất điểm đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất là $0,5$ (s). Sau khoảng thời gian $t = 0,75$ (s) kể từ lúc bắt đầu dao động ($t = 0$), chất điểm đang ở vị trí có li độ

- A.** $x = 0$. **B.** $x = A$. **C.** $x = -A$. **D.** $x = A/2$.

Câu 34: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 4\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm. Khi vật đi theo chiều âm, vận tốc của vật đạt giá trị 20π (cm/s) ở những thời điểm là

- A.** $t = -1/12 + k/5$; $t = 1/20 + k/5$. **B.** $t = -1/12 + k/5$.
C. $t = 1/20 + k/5$. **D.** Một giá trị khác.

Câu 35: Một vật dao động điều hoà mô tả bởi phương trình $x = 6\cos(5\pi t - \pi/4)$ cm. Xác định thời điểm lần thứ hai vật có vận tốc $v = -15\pi$ (cm/s).

- A.** $t = 1/60$ (s). **B.** $t = 13/60$ (s). **C.** $t = 5/12$ (s). **D.** $t = 7/12$ (s).

Câu 36: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T trên đoạn thẳng PQ. Gọi O, E lần lượt là trung điểm của PQ và OQ. Khoảng thời gian để vật đi từ O đến P rồi đến E là

- A.** $\Delta t = 5T/6$. **B.** $\Delta t = 5T/8$. **C.** $\Delta t = T/12$. **D.** $\Delta t = 7T/12$.

Câu 37: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 6\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Khoảng thời gian vật đi từ VTCB đến thời điểm vật qua li độ $x = 3$ cm lần thứ 5 là

- A.** $\Delta t = 61/6$ (s). **B.** $\Delta t = 9/5$ (s). **C.** $\Delta t = 25/6$ (s). **D.** $\Delta t = 37/6$ (s).

Câu 38: Vật dao động điều hoà có phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi)$ cm. Vật đến điểm biên dương lần thứ 5 vào thời điểm

- A.** $t = 4,5$ (s). **B.** $t = 2,5$ (s). **C.** $t = 2$ (s). **D.** $t = 0,5$ (s).

Câu 39: Một chất điểm dao động điều hoà trên đoạn đường PQ, O là vị trí cân bằng, thời gian vật đi từ P đến Q là 3 (s). Gọi I trung điểm của OQ. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ O đến I là

- A.** $\Delta t_{\min} = 1$ (s). **B.** $\Delta t_{\min} = 0,75$ (s). **C.** $\Delta t_{\min} = 0,5$ (s). **D.** $\Delta t_{\min} = 1,5$ (s).

Câu 40: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \pi/2)$ cm. Thời gian từ lúc bắt đầu dao động ($t = 0$) đến khi vật qua li độ $x = 2$ cm theo chiều dương của trục toạ độ lần thứ 1 là

- A.** $t = 0,917$ (s). **B.** $t = 0,583$ (s). **C.** $t = 0,833$ (s). **D.** $t = 0,672$ (s).

Câu 41: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = A\cos(2\pi t)$ cm. Thời điểm mà lần thứ hai vật có li độ $x = A/2$ chuyển động theo chiều âm của trục Ox kể từ khi vật bắt đầu dao động là

- A.** $t = 5/6$ (s). **B.** $t = 11/6$ (s). **C.** $t = 7/6$ (s). **D.** $11/12$ (s).

Câu 42: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = A\cos(2\pi t)$ cm. Thời điểm mà lần thứ hai vật có li độ $x = A/2$ kể từ khi bắt đầu dao động là

- A.** $t = 5/6$ (s). **B.** $t = 1/6$ (s). **C.** $t = 7/6$ (s). **D.** $t = 11/12$ (s).

Câu 43: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos(\pi t - \pi/3)$ cm. Vật đi qua li độ $x = -A$ lần đầu tiên kể từ lúc bắt đầu dao động vào thời điểm:

- A.** $t = 1/3$ (s). **B.** $t = 1$ (s). **C.** $t = 4/3$ (s). **D.** $t = 2/3$ (s).

Câu 44: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = A\sin(2\pi t)$ cm. Thời điểm đầu tiên vật có li độ $x = -A/2$ kể từ khi bắt đầu dao động là

- A.** $t = 5/12$ (s). **B.** $t = 7/12$ (s). **C.** $t = 7/6$ (s). **D.** $t = 11/12$ (s).

Câu 45: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos(\pi t - 2\pi/3)$ cm. Vật qua li độ $x = A/2$ lần thứ hai kể từ lúc bắt đầu dao động ($t = 0$) vào thời điểm

- A.** $t = 7/3$ (s). **B.** $t = 1$ (s). **C.** $t = 1/3$ (s). **D.** $t = 3$ (s).

Câu 46: Một điểm M chuyển động tròn đều với tốc độ 0,6 m/s trên một đường tròn có đường kính 0,4 m. Hình chiếu P của điểm M lên một đường kính của đường tròn dao động điều hoà với biên độ, tần số góc và chu kỳ lần lượt là

- A.** 0,4 m ; 3 rad/s ; 2,1 (s). **B.** 0,2 m ; 3 rad/s ; 2,48 (s).
C. 0,2 m ; 1,5 rad/s ; 4,2 (s). **D.** 0,2 m ; 3 rad/s ; 2,1 (s).

ĐÁP ÁN - TRẮC NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP TRỰC THỜI GIAN

1A	6B	11C	16D	21D	26A	31B	36D	41C	46D
2A	7B	12C	17B	22D	27D	32D	37C	42A	
3A	8D	13B	18C	23A	28D	33C	38A	43C	
4D	9D	14C	19D	24B	29B	34A	39C	44B	
5D	10B	15C	20A	25B	30A	35B	40B	45B	

MỘT SỐ DẠNG TOÁN KHÁC VỀ THỜI GIAN

DẠNG 1. Xác định thời điểm vật qua li độ x_0 nào đó *theo chiều xác định* lần thứ N

PP giải:

$$\left[\begin{array}{l} \omega t + \phi = \dots \\ \omega t + \phi = \dots \end{array} \right] \begin{array}{l} \left[\overrightarrow{v} > 0; \overrightarrow{v} < 0 \right] \omega t + \phi = \dots \Rightarrow \\ \omega t + \phi = \dots \end{array} \quad t$$

- + Giải phương trình $A \cos(\omega t + \phi) = x_0 \Rightarrow$
 + Chọn giá trị của k ta tìm được thời gian cần tìm.

Chú ý: Chúng ta cũng có thể sử dụng trực tiếp thời gian giải các bài toán như thế này!

DẠNG 2. Xác định thời điểm vật qua li độ x_0 nào đó lần thứ N

PP giải:

- + Giải phương trình $A \cos(\omega t + \phi) = x_0 \Rightarrow$

$$\left[\begin{array}{l} \omega t + \phi = \dots \\ \omega t + \phi = \dots \end{array} \right] \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} t_{1\min} = \dots \\ t_{2\min} = \dots \end{array} \right] \end{array} \quad t$$

$$\left[\begin{array}{l} du\ 1 \rightarrow t = nT + t_1 \\ du\ 2 \rightarrow t = nT + t_2 \end{array} \right]$$

 + Lập tỉ số $\lfloor(N, 2 = n + \text{dư}, \text{nếu}$

Ví dụ 1. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2 \cos\left(\frac{2\pi t}{3} + \frac{3\pi}{4}\right)$ cm.

a) Vật qua li độ $x =$ cm lần thứ 2017 vào thời điểm nào?

$$\text{Đ/s: } t_{2017} = 3025,5; t_{2018} = 3026,25$$

b) Vật qua li độ $x = -$ cm lần thứ 2020 vào thời điểm nào?

$$\text{Đ/s: } t_{2020} = 3027,625$$

Ví dụ 2. (ĐH 2011) Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4 \cos(\sqrt{2}\pi t, 3)$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 2011 vật qua li độ $x = -2$ cm tại thời điểm

- A. 3015 s B. 6030 s C. 3016 s D. 6031 s

Ví dụ 3: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10 \cos(10\pi t + \pi/2)$ (cm). Xác định thời điểm vật qua vị trí $x = 5$ cm lần thứ 2008.

Hướng dẫn giải:

Ta có: $5 = 10 \cos(10\pi t + \pi/2) \Leftrightarrow \cos(10\pi t + \pi/2) = \frac{1}{2} = \cos(\pm \frac{\pi}{3})$

$$\left[\begin{array}{l} 10\pi t + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3} + k2\pi \\ 10\pi t + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} + k2\pi \end{array} \right] \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t = -\frac{1}{60} + \frac{k}{5} \\ t = -\frac{5}{60} + \frac{k}{5} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow 10\pi t + \frac{\pi}{2} = \pm \frac{\pi}{3} + k.2\pi \Rightarrow$$

Vì $t > 0$ nên khi vật qua vị trí $x = 5$ cm lần thứ 2008 ứng với $k = 1004$

$$\text{Vậy } t = -\frac{1}{60} + \frac{k}{5} = -\frac{1}{60} + \frac{1004}{5} \approx 201(\text{s})$$

DẠNG 3. Xác định thời điểm vật cách vị trí cân bằng một khoảng bằng b cho trước

PP giải:

- + Giải phương trình $A \cos(\omega t + \phi) = x_0 \Rightarrow$

$$\left[\begin{array}{l} \omega t + \phi = \dots \\ \omega t + \phi = \dots \\ \omega t + \phi = \dots \\ \omega t + \phi = \dots \end{array} \right] \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} t_{1\min} = \dots \\ t_{2\min} = \dots \\ t_{3\min} = \dots \\ t_{4\min} = \dots \end{array} \right] \end{array} \quad t$$

$$\left[\begin{array}{l} du\ 1 \rightarrow t = nT + t_1 \\ du\ 2 \rightarrow t = nT + t_2 \\ du\ 3 \rightarrow t = nT + t_3 \\ du\ 4 \rightarrow t = nT + t_4 \end{array} \right]$$

 + Lập tỉ số $\lfloor(N, 2 = n + \text{dư}, \text{nếu}$

Ví dụ 1. (ĐH 2012) Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 2019 vật cách vị trí cân bằng 2,5 là

$$\text{Đ/s: } t_{2019} = \frac{1}{4}(12113,48 \text{ s})$$

Ví dụ 2. (ĐH 2014) Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4 \cos(3\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm. Kể từ $t = 0$,

lần thứ 202 vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm là?

Đ/s: $t_{202} = 33,5 \text{ s}$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 3015 vào thời điểm là bao nhiêu ?

- A. $t = \frac{36155}{48} \text{ s}$ B. $t = \frac{36175}{48} \text{ s}$ C. $t = \frac{36275}{48} \text{ s}$ D. $t = \frac{38155}{48} \text{ s}$

Câu 2: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 2020 vào thời điểm

- A. $t = \frac{6059}{30} \text{ s}$ B. $t = \frac{6059}{60} \text{ s}$ C. $t = \frac{6059}{48} \text{ s}$ D. $t = \frac{6059}{15} \text{ s}$

Câu 3: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\sqrt{f}(2\pi, 3t))$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 1008 vào thời điểm

- A. $t = 1015,25\text{s}$ B. $t = 1510,25\text{s}$ C. $t = 1510,75\text{s}$ D. $t = 1015,75\text{s}$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Biết rằng trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $\sqrt{f}(T, 3)$. Tìm tần số góc dao động của vật bằng

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

Câu 5: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -5$ cm lần thứ 1789 vào thời điểm là bao nhiêu ?

- A. $t = \sqrt{f}(2173,6 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(1073,8 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(1273,6 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(1073,6 \text{ s})$

Câu 6: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = 2$ cm lần thứ 501 vào thời điểm

- A. $t = \sqrt{f}(6001,60 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(8001,60 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(6001,48 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(6001,36 \text{ s})$

Câu 7: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\sqrt{f}(2\pi, 3t))$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = 2$ cm lần thứ 2017 vào thời điểm

- A. $t = 2034,25\text{s}$ B. $t = 3024,15\text{s}$ C. $t = 3024,5\text{s}$ D. $t = 3024,25\text{s}$

Câu 8: Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Biết rằng trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian độ lớn gia tốc không vượt quá 50 cm/s^2 là $\sqrt{f}(T, 4)$. Tần số góc dao động của vật bằng

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

Câu 9: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 2013 vào thời điểm

- A. $t = \sqrt{f}(12089,30 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(12079,30 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(12179,30 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(11279,30 \text{ s})$

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 2025 vật cách vị trí cân bằng 2,5 là

- A. $t = \sqrt{f}(12119,48 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(12149,48 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(11219,48 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(11249,48 \text{ s})$

Câu 11: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos\left(\frac{2\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -5$ cm lần thứ 2050 vào thời điểm

- A. $t = \sqrt{f}(24587,8 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(24487,8 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(24578,8 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(25487,8 \text{ s})$

Câu 12: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\sqrt{f}(2\pi, 3t))$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2$ cm lần thứ 405 vào thời điểm

- A. $t = \sqrt{f}(4859,8 \text{ s})$ B. $t = \sqrt{f}(4877,8 \text{ s})$ C. $t = \sqrt{f}(4857,8 \text{ s})$ D. $t = \sqrt{f}(4857,8 \text{ s})$

Câu 13: Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Biết rằng trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian mà tốc độ của vật không lớn hơn $16\pi/3$ cm/s là $T/3$. Tính chu kỳ dao động của vật?

- A. $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ s B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ s C. $\frac{4}{\sqrt{3}}$ s D. $\frac{1}{4\sqrt{3}}$ s

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 134 vật cách vị trí cân bằng 2,5 cm là

- A. $t = \sqrt[4]{801,48}$ s B. $t = \sqrt[4]{903,48}$ s C. $t = \sqrt[4]{807,48}$ s D. $t = \sqrt[4]{803,48}$ s

Câu 15: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos\left(\frac{2\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -5$ cm lần thứ 2013 vào thời điểm

- A. $t = 3018,25$ s B. $t = 3018,5$ s C. $t = 3018,75$ s D. $t = 3024,5$ s

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 203 vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm là?

- A. $t = \sqrt[4]{607,18}$ s B. $t = \sqrt[4]{607,8}$ s C. $t = \sqrt[4]{617,8}$ s D. $t = \sqrt[4]{617,18}$ s

Câu 17: Một 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 vượt quá 10π cm/s là $T/3$. Tốc độ cực đại có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 20π cm/s B. 20π cm/s C. 20π cm/s D. 10π cm/s

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, lần thứ 212 vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm là?

- A. $t = \sqrt[4]{211,4}$ s B. $t = \sqrt[4]{311,6}$ s C. $t = \sqrt[4]{201,6}$ s D. $t = \sqrt[4]{211,6}$ s

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

01. B	02. D	03. C	04. C	05. D	06. A	07. D	08. C	09. B	10. B
11. A	12. C	13. D	14. D	15. B	16. B	17. C	18. D		

BÀI TOÁN VỀ QUÃNG ĐƯỜNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

SƠ ĐỒ GIẢI TOÁN

1) Lý thuyết cơ bản:

- * Quãng đường vật đi được trong $1T$ là $S = 4A \rightarrow$ quãng đường vật đi được trong nT là $S = n.4A$
- * Quãng đường vật đi được trong $T/2$ là $S = 2A \rightarrow$ quãng đường vật đi được trong $nT/2$ là $S = n.2A$
- * Quãng đường vật đi được trong $T/4$ là $S = A$ nếu vật bắt đầu đi từ $\{x = 0; x = \pm A\}$ và $S \neq A$ khi vật bắt đầu từ các vị trí $\{x \neq 0; x \neq A\}$

2) Phương pháp giải:

Giả sử một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \phi)$ cm. Tính quãng đường vật đi được từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2

* Tìm chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega}$

* Phân tích: $\Delta t = t_2 - t_1 \rightarrow \sqrt[4]{T} = n + k; (0 < k < 1) \Leftrightarrow \Delta t = nT + kT = nT + \Delta t'$

Khi đó quãng đường vật đi được là $S = n.4A + S'$

* Nếu quá trình phân tích Δt chẵn, cho ta các kết quả là nT ; $nT/2$ hay $nT/4$ thì ta có thể dùng các kết quả ở trên để tính nhanh. Trong trường hợp t không được chẵn, ta thực hiện tiếp bước sau

$$x_1 = A \cos(\omega t_1 + \phi) \quad \text{~~~~~}$$

+ Tính li độ và vận tốc tại các thời điểm t_1 ; t_2 :

+ Việc tính S' chúng ta sử dụng hình vẽ sẽ cho kết quả nhanh gọn nhất.

Ví dụ 1. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(\omega t +)$ cm. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ

khí vật dao động đến khi gia tốc đổi chiều hai lần là $\sqrt{7,16}$ s.

a) Tìm chu kỳ dao động của vật.

b) Tính quãng đường vật đi được từ $t = 0$ đến $t = 2,5$ s

Lời giải:

a) Vật dao động từ $t = 0$, thay vào phương trình x, v ta được tại $t = 0$ thì

Gia tốc vật đổi chiều tại vị trí cân bằng, sử dụng trục thời gian ta dễ dàng tìm được khoảng thời gian mà vật đi ứng với vật đi chuyển từ li độ $x = 2$ đến biên âm rồi quay về vị trí cân bằng,

$$\text{tức } \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} = \frac{7}{16} \rightarrow T = \sqrt{3,4} \text{ s}$$

b) Thay $T = \sqrt{3,4} \text{ s} \Rightarrow x = 4\cos\left(\frac{8\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$ cm.

Khi đó ta có $\Delta t = 2,5 \Rightarrow \sqrt{f(\Delta t, T)} = \sqrt{f(10,3)} \Leftrightarrow \Delta t = 3T + \sqrt{f(T,3)}$

+ Tại $t = 0$ ta có $x_1 = 2$

+ Tại $t = 2,5$ s ta có $x_2 = -4$

Suy ra quãng đường vật đi được là $S = 3.4A + S' = 48 + 4$

$+ 2 = 54$ cm

Ví dụ 2. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(4\pi t - \pi/6)$ cm. Tính quãng đường vật đi được

a) Từ $t = 0$ đến $t = \sqrt{5,6}$ s

b) Từ $t = \sqrt{2,3}$ s đến $t = \sqrt{13,4}$

Lời giải

a) Ta có $T = 0,5$ s; $\Delta t = \sqrt{5,6} = \sqrt{5,3}T = T + \sqrt{2,3}T \rightarrow S = 4A + S'$

+ Tại $t = 0$ ta có $x_1 = 5\sqrt{3}$

+ Tại $t = \sqrt{5,6}$ s ta có $x_2 = -5\sqrt{3}$

Quãng đường đi của vật như trên hình vẽ.

Suy ra quãng đường vật đi được là $S = 4.10 + (10 - 5) + 20 + (10 - 5) \approx 62,68$ cm

BÀI TOÁN VỀ QUÃNG ĐƯỜNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t - \pi/3)$ cm. Tìm thời gian để vật đi được quãng đường 45 cm, kể từ $t = 0$?

Đs: $\Delta t = 2T + \sqrt{f(2T,6)} = \sqrt{f(7,6)}$ s

Câu 2: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(\pi t - \sqrt{f(2\pi,3)})$ cm. Tìm thời gian để vật đi được quãng đường 5 cm, kể từ $t = 0$?

Đs: $\Delta t = \sqrt{f(T,12)} = \sqrt{f(1,6)}$ s

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(10\pi t - \pi)$ cm. Tìm thời gian để vật đi được quãng đường 12,5 cm, kể từ $t = 0$?

Đs: $\Delta t = \sqrt{f(T,2)} + \sqrt{f(T,6)} = \sqrt{f(2,15)}$ s

Câu 4: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được kể từ khi bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm $t = 0,5$ (s) là

A. $S = 12$ cm. **B.** $S = 24$ cm. **C.** $S = 18$ cm. **D.** $S = 9$ cm.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được kể từ khi bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm $t = 0,25$ (s) là

A. $S = 12$ cm. **B.** $S = 24$ cm. **C.** $S = 18$ cm. **D.** $S = 9$ cm.

Câu 6: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Khoảng thời gian tính từ

lúc vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến khi vật đi được quãng đường 50 cm là

- A. $t = 7/3$ (s). B. $t = 2,4$ (s). C. $t = 4/3$ (s). D. $t = 1,5$ (s).

Câu 7: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ 6 cm và chu kỳ 1s. Tại $t = 0$, 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 $t = 2,375$ (s) kể từ thời điểm bắt đầu dao động là

- A. $S = 48$ cm. B. $S = 50$ cm. C. $S = 55,75$ cm. D. $S = 42$ cm.

Câu 8: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T. Biết rằng vật thực hiện 12 dao động hết 6 (s). Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là 8π (cm/s). Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian bằng $2/3$ chu kỳ T là

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

Câu 9: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 5\cos(8\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = 1,5$ (s) là

- A. $S = 15$ cm. B. $S = 135$ cm. C. $S = 120$ cm. D. $S = 16$ cm.

Câu 10: Một con lắc lò xo dao động với phương trình $x = 4\cos(4\pi t)$ cm. Quãng đường vật đi được trong thời gian 30 (s) kể từ lúc $t_0 = 0$ là

- A. $S = 16$ cm B. $S = 3,2$ m C. $S = 6,4$ cm D. $S = 9,6$ m

Câu 11: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được kể từ khi bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm $t = 0,375$ (s) là (lấy gần đúng)

- A. 12 cm. B. 16,48 cm. C. 10,54 cm. D. 15,34 cm.

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

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

Câu 13: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox có phương trình dao động $x = 3.\cos(3\pi t)$ cm 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.

Câu 14: 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.

Câu 15: Một con lắc lò xo dao động với phương trình $x = 4\cos(4\pi t)$ cm. 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.

Câu 16: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox có phương trình $x = 5\sin(2\pi t + \pi/6)$ cm. 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.

Câu 17: Một vật dao động có phương trình li độ $x = \cos(25t - \sqrt{f}(4))$ cm. Quãng đường vật đi từ thời điểm $t_1 = \pi/30$ (s) đến $t_2 = 2$ (s) là (lấy gần đúng).

- A. $S = 43,6$ cm. B. $S = 43,02$ cm. C. $S = 10,9$ cm. D. 42,56 cm.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Sau thời gian $t_1 = \sqrt{f}(\pi, 15$ s) vật chưa đổi chiều chuyển động và vận tốc còn lại một nửa. Sau thời gian $t_2 = 0,3\pi$ (s) vật đã đi được 12 cm. Vận tốc ban đầu v_0 của vật là

- A. 20 cm/s B. 25 cm/s C. 3 cm/s D. 40 cm/s

Câu 19: Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là $x = 8\cos(2\pi t + \pi)$ cm. Sau $t = 0,5$ s, kể từ khi bắt đầu dao động, quãng đường S vật đã đi là

- A. 8 cm B. 12 cm C. 16 cm D. 20 cm

Câu 20: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là $x = 3\cos(10t - \pi/3)$ cm. Sau khoảng thời gian $t = 0,157$ s, kể từ lúc vật bắt đầu chuyển động ($t = 0$), quãng đường vật đi được là

- A. 1,5 cm. B. 4,5 cm. C. 4,1 cm. D. 1,9 cm.

Câu 21: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(10\pi t - \pi/2)$ cm. Thời gian vật đi được quãng đường bằng 12,5 cm (kể từ $t = 0$) là

- A. $1/15$ s B. $2/15$ s. C. $7/60$ s. D. $1/12$ s.

Câu 22: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\sqrt{f}(2\pi t, T + \sqrt{f}(\pi, 3))$ cm. Sau thời gian \

f(7T, 12 kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 10 cm. Biên độ dao động là

- A. 30 cm. B. 6 cm. C. 4 cm. D. Đáp án khác.

Câu 23: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm. Thời gian tính từ lúc vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến khi vật đi được quãng đường 50 cm là

- A. $\frac{7}{3}$ s. B. 2,4 s. C. $\frac{4}{3}$ s. D. 1,5 s.

Câu 24: Một vật dao động điều hoà, trong 1 phút thực hiện được 30 dao động toàn phần. Quãng đường mà vật đi chuyển trong 8 s là 64 cm. Biên độ dao động của vật là

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

Câu 25: Một vật dao động điều hoà với phương trình: $x = 6\cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm, t tính bằng giây. Tính quãng đường vật đi được từ lúc $t = \frac{1}{24}$ s đến thời điểm $\frac{77}{48}$ s

- A. 72 cm. B. 76,2 cm. C. 18 cm. D. 22,2 cm.

Câu 26: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm. Quãng đường vật đi trong khoảng thời gian từ $t_1 = 1$ s đến $t_2 = 2$ s là

- A. 60 cm. B. 40 cm. C. 30 cm. D. 50 cm.

Câu 27: Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(10\pi t + \pi)$ cm. Thời gian vật đi quãng đường $S = 12,5$ cm (kể từ $t = 0$) là

- A. $\frac{1}{15}$ s B. $\frac{2}{15}$ s C. $\frac{1}{30}$ s D. $\frac{1}{12}$ s

Câu 28: Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 4\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm. Quãng đường vật đi trong 0,05s là

- A. 8 cm B. 16 cm C. 4 cm D. 2 cm

Câu 29: Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t - \pi)$ cm. Quãng đường vật đi trong 0,125 s là

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

Câu 30: Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = \cos(\pi t - \frac{2\pi}{3})$ cm. Thời gian vật đi quãng đường $S = 5$ cm (kể từ thời điểm $t = 0$) là

- A. $\frac{7}{4}$ s B. $\frac{7}{6}$ s C. $\frac{7}{3}$ s D. $\frac{7}{12}$ s

ĐÁP ÁN - BÀI TOÁN VỀ QUÃNG ĐƯỜNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

01.	02.	03.	04. B	05. A	06. A	07. C	08. C	09. C	10. D
11. D	12. D	13. B	14. B	15. D	16. C	17. D	18. A	19. C	20. D
21. C	22. C	23. A	24. C	25. D	26. B	27. B	28. A	29. B	30. C

BÀI TOÁN VỀ QUÃNG ĐƯỜNG LỚN NHẤT, NHỎ NHẤT

* TH1: $\Delta t < T/2$

+ Quãng đường lớn nhất: $S_{\max} = 2A\sin\frac{\Delta\phi}{2}$, ($\Delta\phi = \omega.\Delta t = \frac{2\pi}{T}.\Delta t$)

+ Quãng đường nhỏ nhất: $S_{\min} = 2A(1 - \cos\frac{\Delta\phi}{2})$, ($\Delta\phi = \omega.\Delta t = \frac{2\pi}{T}.\Delta t$)

* TH2: $\Delta t > T/2$

Ta phân tích $\Delta t = n.\frac{T}{2} + \Delta t'$ ($\Delta t' < \frac{T}{2}$). Khi đó $S = n.2A + S'_{\max}$

+ Quãng đường lớn nhất: $S_{\max} = n.2A + 2A\sin\frac{\Delta\phi'}{2}$, ($\Delta\phi' = \omega.\Delta t' = \frac{2\pi}{T}.\Delta t'$)

+ Quãng đường nhỏ nhất: $S_{\min} = n.2A + 2A(1 - \cos\frac{\Delta\phi'}{2})$, ($\Delta\phi' = \omega.\Delta t' = \frac{2\pi}{T}.\Delta t'$)

Ví dụ 1: Một vật dao động điều hoà với biên độ A và chu kỳ dao động T . Tính quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật đi được

- a) trong khoảng thời gian $\Delta t = T/6$.
 b) trong khoảng thời gian $\Delta t = T/4$.
 c) trong khoảng thời gian $\Delta t = 2T/3$.
 d) trong khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$.

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà 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?

Đáp số: $v = 5\pi$ cm/s.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM QUÃNG ĐƯỜNG LỚN NHẤT, NHỎ NHẤT

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f . Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $\Delta t = \frac{1}{6f}$ B. $\Delta t = \frac{1}{4f}$ C. $\Delta t = \frac{1}{3f}$ D. $\Delta t = \frac{1}{12f}$

Câu 2: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f . Khoảng thời gian lớn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $\Delta t = \frac{1}{6f}$ B. $\Delta t = \frac{1}{4f}$ C. $\Delta t = \frac{1}{3f}$ D. $\Delta t = \frac{1}{12f}$

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f . Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $\Delta t = \frac{1}{6f}$ B. $\Delta t = \frac{1}{4f}$ C. $\Delta t = \frac{1}{3f}$ D. $\Delta t = \frac{1}{12f}$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = T/4$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà vật đi được là

- A. $S_{\max} = A$. B. $S_{\max} = A$. C. $S_{\max} = A$. D. $S_{\max} = 1,5A$.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = T/6$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà vật đi được là

- A. A B. A C. A D. $1,5A$.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = 2T/3$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà vật đi được là

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

Câu 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà vật đi được là

- A. $2A - A$ B. $2A + A$ C. $2A$ D. $A + A$.

Câu 8: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$, quãng đường nhỏ nhất ($S_{\min}$) mà vật đi được là

- A. $4A - A$ B. $2A + A$ C. $2A - A$ D. $A + A$.

Câu 9: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = 5T/6$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà vật đi được là

- A. $A + A$ B. $4A - A$ C. $2A + A$ D. $2A$

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = 5T/6$, quãng đường nhỏ nhất ($S_{\min}$) mà vật đi được là

- A. A B. $A + A$ C. $2A + A$ D. $3A$.

Câu 11: Chọn phương án **sai**. Biên độ của một dao động điều hòa bằng

- A. hai lần quãng đường của vật đi được trong $1/12$ chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí cân bằng.
B. nửa quãng đường của vật đi được trong nửa chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí bất kì.
C. quãng đường của vật đi được trong $1/4$ chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí cân bằng hoặc vị trí biên.
D. hai lần quãng đường của vật đi được trong $1/8$ chu kỳ khi vật xuất phát từ vị trí biên.

Câu 12: Một chất điểm dao động điều hòa dọc trục Ox quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $t = T/3$, quãng đường lớn nhất ($S_{\max}$) mà chất điểm có thể đi được là

- A. A . B. $1,5A$. C. A . D. A .

Câu 13: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm. Quãng đường nhỏ nhất ($S_{\min}$) vật đi được trong khoảng thời gian $2/3$ chu kỳ dao động là (lấy gần đúng)

- A. 12 cm. B. 10,92 cm. C. 9,07 cm. D. 10,26 cm.

Câu 14: Biên độ của một dao động điều hòa bằng 0,5 m. Vật đó đi được quãng đường bằng bao nhiêu trong thời gian 5 chu kỳ dao động

- A. $S_{\min} = 10$ m. B. $S_{\min} = 2,5$ m. C. $S_{\min} = 0,5$ m. D. $S_{\min} = 4$ m.

Câu 15: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian 1,5 (s) là (lấy gần đúng)

- A. $S_{\max} = 7,07$ cm. B. $S_{\max} = 17,07$ cm. C. $S_{\max} = 20$ cm. D. $S_{\max} = 13,66$ cm.

- Câu 16:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 1,5$ s là (lấy gần đúng)
- A. $S_{\min} = 13,66$ cm. B. $S_{\min} = 12,07$ cm. C. $S_{\min} = 12,93$ cm. D. $S_{\min} = 7,92$ cm.
- Câu 17:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian $2/3$ chu kỳ dao động là (lấy gần đúng)
- A. $S_{\max} = 12$ cm. B. $S_{\max} = 10,92$ cm. C. $S_{\max} = 9,07$ cm. D. $S_{\max} = 10,26$ cm.
- Câu 18:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A. Trong khoảng thời gian 1 s quãng đường vật có thể đi được nhỏ nhất bằng A. Chu kỳ dao động của vật là
- A. 5 s B. 2 s C. 3 s D. 4 s
- Câu 19:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A. Trong khoảng thời gian $1/3$ s quãng đường vật có thể đi được lớn nhất bằng A. Tần số dao động của vật bằng
- A. 0,5 Hz B. 0,25 Hz C. 0,6 Hz D. 0,3 Hz
- Câu 20:** 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. Tốc độ lớn nhất của vật bằng
- A. 39,95 cm/s B. 40,15 cm/s C. 39,2 cm/s D. 41,9 cm/s
- Câu 21:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, chu kỳ T. Trong khoảng thời gian $T/3$ chất điểm không thể đi được quãng đường bằng
- A. 1,5 A B. 1,6 A C. 1,7 A D. 1,8 A
- Câu 22:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được trong 1 s là 20 cm. Gia tốc lớn nhất của vật bằng
- A. $4,64 \text{ m/s}^2$ B. $244,82 \text{ cm/s}^2$ C. $3,49 \text{ m/s}^2$ D. $284,44 \text{ cm/s}^2$
- Câu 23:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, chu kỳ T. Thời gian ngắn nhất vật đi được quãng đường có độ dài 9A là
- A. $7T/6$ B. $13T/6$ C. $7T/3$ A D. $13T/3$
- Câu 24:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)$. Tính quãng đường bé nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 1/6$ (s)
- A. cm. B. 4 cm. C. 3 cm. D. 2 m.
- Câu 25:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)$. Tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 1/6$ s
- A. 4cm. B. 3cm. C. cm D. 2 cm
- Câu 26:** Tìm quãng đường ngắn nhất để vật đi từ vị trí có pha bằng $\pi/6$ đến vị trí lực phục hồi bằng nửa cực đại. Biết biên độ dao động bằng 3 cm
- A. 1,09 cm B. 0.45 cm C. 0 cm D. 1,5 cm
- Câu 27:** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ 2s, biên độ 4cm. Tìm quãng đường dài nhất vật đi được trong khoảng thời gian $5/3$ s
- A. 4cm. B. 24 cm C. 16 - 4cm. D. 12 cm.
- Câu 28:** Một chất điểm dao động điều hòa, tỉ số giữa quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà chất điểm đi được trong $1/4$ chu kỳ là
- A. B. 2 C. + 1. D. + 2.
- Câu 29:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$, quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được là
- A. $4A - A$ B. $A + A$ C. $2A + A$. D. $2A - A$.

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM QUÃNG ĐƯỜNG LỚN NHẤT, NHỎ NHẤT

- 01.A 02.C 03. B 04. B 05. A 06. D 07. B 08. A 09. C 10. D
 11. D 12. A 13. C 14. A 15. B 16. C 17. A 18. C 19. A 20. D
 21. D 22. D 23. B 24. B 25. A 26. A 27. D 28. A 29. A

TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ CON LẮC Lò XO

Câu 1: Công thức tính tần số góc của con lắc lò xo là

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

Câu 2: Công thức tính tần số dao động của con lắc lò xo

- A.** $f = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
B. $f = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
C. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
D. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 3: Công thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

- A.** $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
C. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
D. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 4: Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc lò xo **phụ thuộc** vào

- A.** biên độ dao động.
B. cấu tạo của con lắc.
C. cách kích thích dao động.
D. pha ban đầu của con lắc.

Câu 5: 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.** tăng lên 4 lần.
B. giảm đi 4 lần.
C. tăng lên 2 lần.
D. giảm đi 2 lần.

Câu 6: Con lắc lò xo dao động điều hoà. Khi tăng khối lượng của vật lên 16 lần thì chu kỳ dao động của vật

- A.** tăng lên 4 lần.
B. giảm đi 4 lần.
C. tăng lên 8 lần.
D. giảm đi 8 lần.

Câu 7: Một con lắc lò xo dao động điều hoà, vật có khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, độ cứng của lò xo $k = 50 \text{ N/m}$. Tần số góc của dao động là (lấy $\pi^2 = 10$)

- A.** $\omega = 4 \text{ rad/s}$
B. $\omega = 0,4 \text{ rad/s}$
C. $\omega = 25 \text{ rad/s}$
D. $\omega = 5\pi \text{ rad/s}$

Câu 8: Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là k . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_1 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_1 . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_2 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_2 . Hỏi khi treo lò xo với vật $m = m_1 + m_2$ thì lò xo dao động với chu kỳ

- A.** $T = T_1 + T_2$
B. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$
C. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}{T_1 T_2}$
D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Câu 9: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo k dao động điều hoà, khi mắc thêm vào một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật có khối lượng m thì tần số dao động của con lắc

- A.** tăng lên 3 lần.
B. giảm đi 3 lần.
C. tăng lên 2 lần.
D. giảm đi 2 lần.

Câu 10: Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là k . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_1 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_1 . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_2 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_2 . Hỏi khi treo lò xo với vật $m = m_1 - m_2$ thì lò xo dao động với chu kỳ T thỏa mãn, (biết $m_1 > m_2$)

$$\begin{matrix} \sqrt{T_1^2 - T_2^2} \\ T_1 T_2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} T_1 T_2 \\ \sqrt{T_1^2 - T_2^2} \end{matrix}$$

A. $T = T_1 - T_2$

B. $T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$

C. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 - T_2^2}}{T_1 T_2}$

D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 - T_2^2}}$

Câu 11: Một con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng $m = 250$ (g), lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Tần số dao động của con lắc là

A. $f = 20$ Hz

B. $f = 3,18$ Hz

C. $f = 6,28$ Hz

D. $f = 5$ Hz

Câu 12: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo k dao động điều hòa, khi mắc thêm vào một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật có khối lượng m thì chu kỳ dao động của con lắc

A. tăng lên 3 lần

B. giảm đi 3 lần

C. tăng lên 2 lần

D. giảm đi 2 lần

Câu 13: Trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo, nếu tăng khối lượng của vật nặng thêm 100% thì chu kỳ dao động của con lắc

A. tăng 2 lần.

B. giảm 2 lần.

C. tăng lần.

D. giảm lần.

Câu 14: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Vật thực hiện được 10 dao động mất 5 (s). Lấy $\pi^2 = 10$, khối lượng m của vật là

A. 500 (g)

B. 625 (g).

C. 1 kg

D. 50 (g)

Câu 15: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 500$ (g) và lò xo có độ cứng k . Trong 5 (s) vật thực hiện được 5 dao động. Lấy $\pi^2 = 10$, độ cứng k của lò xo là

A. $k = 12,5$ N/m

B. $k = 50$ N/m

C. $k = 25$ N/m

D. $k = 20$ N/m

Câu 16: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, vật có khối lượng $m = 0,2$ kg, lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m. Chu kỳ dao động của con lắc lò xo là (lấy $\pi^2 = 10$)

A. $T = 4$ (s).

B. $T = 0,4$ (s).

C. $T = 25$ (s).

D. $T = 5$ (s).

Câu 17: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, trong 20 (s) con lắc thực hiện được 50 dao động. Chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

A. $T = 4$ (s).

B. $T = 0,4$ (s).

C. $T = 25$ (s).

D. $T = 5\pi$ (s).

Câu 18: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, vật có khối lượng $m = 0,2$ kg. Trong 20 (s) con lắc thực hiện được 50 dao động. Độ cứng của lò xo là

A. 60 N/m

B. 40 N/m

C. 50 N/m

D. 55 N/m

Câu 19: Khi gắn vật nặng có khối lượng $m_1 = 4$ kg vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ dao động điều hòa với chu kỳ $T_1 = 1$ (s). Khi gắn một vật khác có khối lượng m_2 vào lò xo trên thì hệ dao động với chu kỳ $T_2 = 0,5$ (s). Khối lượng m_2 bằng

A. $m_2 = 0,5$ kg

B. $m_2 = 2$ kg

C. $m_2 = 1$ kg

D. $m_2 = 3$ kg

Câu 20: Một con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng $m = 250$ (g), lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Tần số góc dao động của con lắc là

A. $\omega = 20$ rad/s

B. $\omega = 3,18$ rad/s

C. $\omega = 6,28$ rad/s

D. $\omega = 5$ rad/s

Câu 21: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, nếu không thay đổi cấu tạo của con lắc, không thay đổi cách kích thích dao động nhưng thay đổi cách chọn gốc thời gian thì

A. biên độ, chu kỳ, pha của dao động sẽ không thay đổi

B. biên độ và chu kỳ không đổi; pha thay đổi.

C. biên độ và chu kỳ thay đổi; pha không đổi

D. biên độ và pha thay đổi, chu kỳ không đổi.

Câu 22: Một lò xo có độ cứng $k = 25$ N/m. Một đầu của lò xo gắn vào điểm O cố định. Treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 160$ (g). Tần số góc của dao động là

A. $\omega = 12,5$ rad/s.

B. $\omega = 12$ rad/s.

C. $\omega = 10,5$ rad/s.

D. $\omega = 13,5$ rad/s.

Câu 23: Con lắc lò xo gồm lò xo k và vật m , dao động điều hòa với tần số $f = 1$ Hz. Muốn tần số dao động của con lắc là $f' = 0,5$ Hz thì khối lượng của vật m' phải là

A. $m' = 2m$.

B. $m' = 3m$.

C. $m' = 4m$.

D. $m' = 5m$.

Câu 24: Trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo, nếu giảm khối lượng của vật nặng 75% thì số lần dao động của con lắc trong một đơn vị thời gian

A. tăng 2 lần.

B. tăng 3 lần.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 3 lần.

Câu 25: Một con lắc lò xo có khối lượng m , lò xo có độ cứng k . Nếu tăng độ cứng lò xo lên hai lần và đồng thời giảm khối lượng vật nặng đi một nửa thì chu kỳ dao động của vật

A. tăng 4 lần.

B. giảm 4 lần.

C. giảm 2 lần.

D. tăng 2 lần.

Câu 26: Một có khối lượng $m = 10$ (g) vật dao động điều hoà với biên độ $A = 0,5$ m và tần số góc $\omega = 10$ rad/s. Lực hồi phục cực đại tác dụng lên vật là

- A. 25 N B. 2,5 N C. 5 N. D. 0,5 N.

Câu 27: Con lắc lò xo có độ cứng k , khối lượng vật nặng là m dao động điều hoà. Nếu tăng khối lượng con lắc 4 lần thì số dao động toàn phần con lắc thực hiện trong mỗi giây thay đổi như thế nào?

- A. Tăng 2 lần. B. Tăng 4 lần. C. Giảm 2 lần. D. Giảm 4 lần.

Câu 28: Một vật khối lượng $m = 81$ (g) treo vào một lò xo thẳng đứng thì tần số dao động điều hoà của vật là 10 Hz. Treo thêm vào lò xo vật có khối lượng $m' = 19$ (g) thì tần số dao động của hệ là

- A. $f = 11,1$ Hz. B. $f = 12,4$ Hz. C. $f = 9$ Hz. D. $f = 8,1$ Hz.

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm quả cầu khối lượng m và lò xo độ cứng k . Khẳng định nào sau đây là sai ?

- A. Khối lượng tăng 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần
B. Độ cứng giảm 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần
C. Khối lượng giảm 4 lần đồng thời độ cứng tăng 4 lần thì chu kỳ giảm 4 lần
D. Độ cứng tăng 4 lần thì năng lượng tăng 2 lần

Câu 30: Một con lắc lò xo dao động điều hoà, vật có khối lượng $m = 0,2$ kg, lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m. Tần số dao động của con lắc lò xo là (lấy $\pi^2 = 10$)

- A. 4 Hz B. 2,5 Hz C. 25 Hz D. 5π Hz

DÁP ÁN TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ CON LẮC LÒ XO

01. B	02. C	03. A	04. B	05. D	06. A	07. D	08. B	09. D	10. B
11. B	12. C	13. C	14. B	15. D	16. B	17. B	18. C	19. C	20. A
21. B	22. A	23. C	24. A	25. C	26. D	27. C	28. C	29. D	30. B

CON LẮC LÒ XO DAO ĐỘNG THEO PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG

* Tại VTCB lò xo bị biến dạng (dãn hoặc nén) một đoạn $\ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{mg}{m\omega^2} = \frac{g}{\omega^2} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$$

Từ đó, chu kỳ và tần số dao động của con lắc được cho bởi

Do tại VTCB lò xo bị biến dạng, nên chiều dài của lò xo tại VTCB được tính bởi $\ell_{cb} = \ell_0 + \Delta \ell_0$

$$l_{\max} = l_{cb} + A = l_0 + \Delta l_0 + A \rightarrow A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$$

Từ đó, chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo là

* Lực đàn hồi tác dụng vào lò xo được tính bằng công thức $F = k \cdot \Delta \ell$, với ℓ là độ biến dạng tại vị trí đang xét. Để tìm được ℓ ta so sánh vị trí cần tính với vị trí mà lò xo không biến dạng.

Trong trường hợp tổng quát ta được công thức tính $\Delta \ell = |\ell_0 \pm x|$ với x là tọa độ của vật tại thời điểm tính. Việc lấy dấu cộng (+) hay dấu trừ (−) còn phụ thuộc vào chiều dương, và tọa độ của vật tương ứng.

Từ đó ta được công thức tính lực đàn hồi tại vị trí bất kỳ là $F = k \cdot \Delta \ell = k \cdot |\Delta \ell_0 \pm x|$

$$[F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) \text{ khi } \Delta l_0 > A]$$

Lực đàn hồi cực đại $F_{\max} = k \cdot \Delta \ell_{\max} = k(\Delta \ell_0 + A)$; lực đàn hồi cực tiểu $[F_{\min} = 0 \text{ khi } \Delta l_0 \leq A]$

CÁC DẠNG TOÁN CƠ BẢN VỀ CON LẮC LÒ XO - P1

Bài toán về chu kỳ, tần số của con lắc lò xo:

Câu 1: Công thức tính tần số góc của con lắc lò xo là

- A. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 2: Công thức tính tần số dao động của con lắc lò xo

- A. $f = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $f = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 3: Công thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 4: Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc lò xo **phụ thuộc** vào

- A. biên độ dao động. B. cấu tạo của con lắc.
C. cách kích thích dao động. D. pha ban đầu của con lắc.

Câu 5: 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. tăng lên 4 lần. B. giảm đi 4 lần. C. tăng lên 2 lần. D. giảm đi 2 lần.

Câu 6: Con lắc lò xo dao động điều hoà. Khi tăng khối lượng của vật lên 16 lần thì chu kỳ dao động của vật

- A. tăng lên 4 lần. B. giảm đi 4 lần. C. tăng lên 8 lần. D. giảm đi 8 lần.

Câu 7: Một con lắc lò xo dao động điều hoà, vật có khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, độ cứng của lò xo $k = 50 \text{ N/m}$. Tần số góc của dao động là (lấy $\pi^2 = 10$)

- A. $\omega = 4 \text{ rad/s}$ B. $\omega = 0,4 \text{ rad/s}$ C. $\omega = 25 \text{ rad/s}$ D. $\omega = 5\pi \text{ rad/s}$.

Câu 8: Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là k . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_1 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_1 . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_2 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_2 . Hỏi khi treo lò xo với vật $m = m_1 + m_2$ thì lò xo dao động với chu kỳ

- A. $T = T_1 + T_2$ B. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ C. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}{T_1 T_2}$ D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Câu 9: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo k dao động điều hoà, khi mắc thêm vào một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật có khối lượng m thì tần số dao động của con lắc

- A. tăng lên 3 lần. B. giảm đi 3 lần. C. tăng lên 2 lần. D. giảm đi 2 lần.

Câu 10: Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là k . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_1 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_1 . Khi mắc lò xo với vật có khối lượng m_2 thì con lắc dao động điều hoà với chu kỳ T_2 . Hỏi khi treo lò xo với vật $m = m_1 - m_2$ thì lò xo dao động với chu kỳ T thỏa mãn, (biết $m_1 > m_2$)

- A. $T = T_1 - T_2$ B. $T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$ C. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 - T_2^2}}{T_1 T_2}$ D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 - T_2^2}}$

Câu 11: Một con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng $m = 250 \text{ (g)}$, lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Tần số dao động của con lắc là

- A. $f = 20 \text{ Hz}$ B. $f = 3,18 \text{ Hz}$ C. $f = 6,28 \text{ Hz}$ D. $f = 5 \text{ Hz}$

Câu 12: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo k dao động điều hoà, khi mắc thêm vào một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật có khối lượng m thì chu kỳ dao động của con lắc

- A. tăng lên 3 lần B. giảm đi 3 lần C. tăng lên 2 lần D. giảm đi 2 lần

Câu 13: Trong dao động điều hoà của một con lắc lò xo, nếu tăng khối lượng của vật nặng thêm 100% thì chu kỳ dao động của con lắc

- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng lần. D. giảm lần.

Câu 14: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Vật thực hiện được 10 dao động mất 5 (s). Lấy $\pi^2 = 10$, khối lượng m của vật là

- A. 500 (g) B. 625 (g). C. 1 kg D. 50 (g)

Câu 15: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 500 \text{ (g)}$ và lò xo có độ cứng k . Trong 5 (s) vật thực hiện được 5 dao động. Lấy $\pi^2 = 10$, độ cứng k của lò xo là

- A.** $k = 12,5 \text{ N/m}$ **B.** $k = 50 \text{ N/m}$ **C.** $k = 25 \text{ N/m}$ **D.** $k = 20 \text{ N/m}$

Câu 16: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, vật có khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Chu kỳ dao động của con lắc lò xo là (lấy $\pi^2 = 10$)

- A.** $T = 4 \text{ (s)}$. **B.** $T = 0,4 \text{ (s)}$. **C.** $T = 25 \text{ (s)}$. **D.** $T = 5 \text{ (s)}$.

Câu 17: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, trong 20 (s) con lắc thực hiện được 50 dao động. Chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

- A.** $T = 4 \text{ (s)}$. **B.** $T = 0,4 \text{ (s)}$. **C.** $T = 25 \text{ (s)}$. **D.** $T = 5\pi \text{ (s)}$.

Câu 18: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, vật có khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$. Trong 20 (s) con lắc thực hiện được 50 dao động. Độ cứng của lò xo là

- A.** 60 N/m **B.** 40 N/m **C.** 50 N/m **D.** 55 N/m

Câu 19: Khi gắn vật nặng có khối lượng $m_1 = 4 \text{ kg}$ vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ dao động điều hòa với chu kỳ $T_1 = 1 \text{ (s)}$. Khi gắn một vật khác có khối lượng m_2 vào lò xo trên thì hệ dao động với chu kỳ $T_2 = 0,5 \text{ (s)}$. Khối lượng m_2 bằng

- A.** $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ **B.** $m_2 = 2 \text{ kg}$ **C.** $m_2 = 1 \text{ kg}$ **D.** $m_2 = 3 \text{ kg}$

Câu 20: Một con lắc lò xo, vật nặng có khối lượng $m = 250 \text{ (g)}$, lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Tần số góc dao động của con lắc là

- A.** $\omega = 20 \text{ rad/s}$ **B.** $\omega = 3,18 \text{ rad/s}$ **C.** $\omega = 6,28 \text{ rad/s}$ **D.** $\omega = 5 \text{ rad/s}$

Câu 21: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, nếu không thay đổi cấu tạo của con lắc, không thay đổi cách kích thích dao động nhưng thay đổi cách chọn gốc thời gian thì

- A.** biên độ, chu kỳ, pha của dao động sẽ không thay đổi
B. biên độ và chu kỳ không đổi; pha thay đổi.
C. biên độ và chu kỳ thay đổi; pha không đổi
D. biên độ và pha thay đổi, chu kỳ không đổi.

Câu 22: Một lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Một đầu của lò xo gắn vào điểm O cố định. Treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 160 \text{ (g)}$. Tần số góc của dao động là

- A.** $\omega = 12,5 \text{ rad/s}$. **B.** $\omega = 12 \text{ rad/s}$. **C.** $\omega = 10,5 \text{ rad/s}$. **D.** $\omega = 13,5 \text{ rad/s}$.

Câu 23: Con lắc lò xo gồm lò xo k và vật m , dao động điều hòa với tần số $f = 1 \text{ Hz}$. Muốn tần số dao động của con lắc là $f' = 0,5 \text{ Hz}$ thì khối lượng của vật m' phải là

- A.** $m' = 2m$. **B.** $m' = 3m$. **C.** $m' = 4m$. **D.** $m' = 5m$.

Câu 24: Trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo, nếu giảm khối lượng của vật nặng 75% thì số lần dao động của con lắc trong một đơn vị thời gian

- A.** tăng 2 lần. **B.** tăng 3 lần. **C.** giảm 2 lần. **D.** giảm 3 lần.

Câu 25: Một con lắc lò xo có khối lượng m , lò xo có độ cứng k . Nếu tăng độ cứng lò xo lên hai lần và đồng thời giảm khối lượng vật nặng đi một nửa thì chu kỳ dao động của vật

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

Câu 26: Một có khối lượng $m = 10 \text{ (g)}$ vật dao động điều hòa với biên độ $A = 0,5 \text{ m}$ và tần số góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Lực hồi phục cực đại tác dụng lên vật là

- A.** 25 N **B.** $2,5 \text{ N}$ **C.** 5 N . **D.** $0,5 \text{ N}$.

Câu 27: Con lắc lò xo có độ cứng k , khối lượng vật nặng là m dao động điều hòa. Nếu tăng khối lượng con lắc 4 lần thì số dao động toàn phần con lắc thực hiện trong mỗi giây thay đổi như thế nào?

- A.** Tăng 2 lần. **B.** Tăng 4 lần. **C.** Giảm 2 lần. **D.** Giảm 4 lần.

Câu 28: Một vật khối lượng $m = 81 \text{ (g)}$ treo vào một lò xo thẳng đứng thì tần số dao động điều hòa của vật là 10 Hz . Treo thêm vào lò xo vật có khối lượng $m' = 19 \text{ (g)}$ thì tần số dao động của hệ là

- A.** $f = 11,1 \text{ Hz}$. **B.** $f = 12,4 \text{ Hz}$. **C.** $f = 9 \text{ Hz}$. **D.** $f = 8,1 \text{ Hz}$.

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm quả cầu khối lượng m và lò xo độ cứng k . Khẳng định nào sau đây là sai ?

- A.** Khối lượng tăng 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần
B. Độ cứng giảm 4 lần thì chu kỳ tăng 2 lần
C. Khối lượng giảm 4 lần đồng thời độ cứng tăng 4 lần thì chu kỳ giảm 4 lần
D. Độ cứng tăng 4 lần thì năng lượng tăng 2 lần

Câu 30: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, vật có khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Tần số dao động của con lắc lò xo là (lấy $\pi^2 = 10$)

A. 4 Hz**B.** 2,5 Hz**C.** 25 Hz**D.** 5π Hz**ĐÁP ÁN - CÁC DẠNG TOÁN CƠ BẢN VỀ CON LẮC Lò XO - P1**

1B	6A	11B	16B	21B	26D
2C	7D	12C	17B	22A	27C
3A	8B	13C	18C	23C	28C
4B	9D	14B	19C	24A	29D
5D	10B	15D	20A	25C	30B

BÀI TOÁN VỀ KHOẢNG THỜI GIAN Lò XO DẪN, NÉN

* Thời gian lò xo nén trong một chu kỳ là $\Delta t_6 \rightarrow \Delta \ell_0 = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow A = \frac{2\Delta \ell_0}{\sqrt{3}}$

* Thời gian lò xo nén trong một chu kỳ là $\Delta t_4 \rightarrow \Delta \ell_0 = \frac{A\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow A = \sqrt{2}\Delta \ell_0$

* Thời gian lò xo nén trong một chu kỳ là $\Delta t_3 \rightarrow \Delta \ell_0 = \frac{A}{2} \Leftrightarrow A = 2\Delta \ell_0$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM - 1

Câu 1: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo dẫn $\Delta \ell_0$. Kích thích để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ T. Thời gian lò xo bị giãn trong một chu kỳ là $2T/3$. Biên độ dao động của vật là:

A. $A = \frac{3}{\sqrt{2}}\Delta \ell_0$ **B.** $A = \sqrt{2}\Delta \ell_0$ **C.** $A = 2\Delta \ell_0$ **D.** $A = 1,5\Delta \ell_0$

Câu 2: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo dẫn $\Delta \ell_0$. Kích thích để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ T. Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $T/4$. Biên độ dao động của vật là:

A. $A = \frac{3}{\sqrt{2}}\Delta \ell_0$ **B.** $A = \sqrt{2}\Delta \ell_0$ **C.** $A = 2\Delta \ell_0$ **D.** $A = 1,5\Delta \ell_0$

Câu 3: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo dẫn $\Delta \ell_0$. Kích thích để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ T. Thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $T/3$. Biên độ dao động của vật là:

A. $A = \frac{3}{\sqrt{2}}\Delta \ell_0$ **B.** $A = \sqrt{2}\Delta \ell_0$ **C.** $A = 2\Delta \ell_0$ **D.** $A = 1,5\Delta \ell_0$

Câu 4: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ T. Xét trong một chu kỳ dao động thì thời gian độ lớn gia tốc a của vật nhỏ hơn gia tốc rơi tự do g là $T/3$. Biên độ dao động A của vật nặng tính theo độ dẫn $\Delta \ell_0$ của lò xo khi vật nặng ở VTCB là

A. $A = 2\Delta \ell_0$ **B.** $A = \Delta \ell_0/2$ **C.** $A = \ell_0$ **D.** $A = \ell_0$

Câu 5: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới có vật m. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Kích thích quả cầu dao động với phương trình $x = 5\cos(20t + \pi)$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian vật đi từ lúc $t_0 = 0$ đến vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất là

A. $\Delta t = \pi/30 \text{ (s)}$ **B.** $\Delta t = \pi/15 \text{ (s)}$ **C.** $\Delta t = \pi/10 \text{ (s)}$ **D.** $\Delta t = \pi/5 \text{ (s)}$

Câu 6: Một con lắc lò xo thẳng đứng, khi treo vật lò xo giãn 4 cm. Kích thích cho vật dao động theo phương thẳng đứng với biên độ 8 cm, trong một chu kỳ dao động T khoảng thời gian lò xo bị nén là

A. $\Delta t = T/4$ **B.** $\Delta t = T/2$ **C.** $\Delta t = T/6$ **D.** $\Delta t = T/3$

Câu 7: Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 5\cos(20t + \pi/3)$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian lò xo bị giãn trong một chu kỳ là

A. $\Delta t = \pi/15 \text{ (s)}$ **B.** $\Delta t = \pi/30 \text{ (s)}$ **C.** $t = \pi/24 \text{ (s)}$ **D.** $t = \pi/12 \text{ (s)}$

Câu 8: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$, vật nặng khối lượng $m = 200 \text{ (g)}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 5 \text{ cm}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kỳ T, khoảng thời gian lò xo nén là

A. $\Delta t = \pi/15 \text{ (s)}$ **B.** $\Delta t = \pi/30 \text{ (s)}$ **C.** $\Delta t = \pi/24 \text{ (s)}$ **D.** $\Delta t = \pi/12 \text{ (s)}$

Câu 9: Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới có vật $m = 100 \text{ (g)}$, độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$, lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật dao động với phương trình $x = 4\cos(5\pi t + \pi/3)$ cm. Thời điểm lúc vật qua vị trí lò xo bị dẫn 2 cm lần đầu tiên là

A. $\Delta t = 1/30 \text{ (s)}$ **B.** $\Delta t = 1/25 \text{ (s)}$ **C.** $\Delta t = 1/15 \text{ (s)}$ **D.** $\Delta t = 1/5 \text{ (s)}$

Câu 10: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 (s) và 8 cm. Chọn trục x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân

bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

- A. $t_{\min} = 7/30 \text{ (s)}$. B. $t_{\min} = 3/10 \text{ (s)}$. C. $t_{\min} = 4/15 \text{ (s)}$. D. $t_{\min} = 1/30 \text{ (s)}$.

Câu 11: Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng 100 (g) và một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dãn 4 cm rồi truyền cho nó một vận tốc $40\pi \text{ (cm/s)}$ theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén $1,5 \text{ cm}$ là

- A. $t_{\min} = 0,2 \text{ (s)}$. B. $t_{\min} = 1/15 \text{ (s)}$. C. $t_{\min} = 1/10 \text{ (s)}$. D. $t_{\min} = 1/20 \text{ (s)}$.

Câu 12: Một lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$, một đầu gắn vào giá cố định, đầu còn lại gắn với một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 800 \text{ (g)}$. Người ta kích thích bi dao động điều hoà bằng cách kéo quả cầu xuống dưới vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng đến vị trí cách vị trí cân bằng 10 cm rồi thả nhẹ. Khoảng thời gian quả cầu đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí mà tại đó lò xo không biến dạng là (lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. $t = 0,1\pi \text{ (s)}$. B. $t = 0,2\pi \text{ (s)}$. C. $t = 0,2 \text{ (s)}$. D. $t = 0,1 \text{ (s)}$.

Câu 13: Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo được giữ cố định, đầu dưới treo vật $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Kéo vật rời khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới một đoạn bằng 2 cm rồi truyền cho vật một vận tốc $10\pi \text{ cm/s}$ theo phương thẳng đứng, chiều hướng lên. Chọn gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật, gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2$. Xác định thời điểm vật đi qua vị trí mà lò xo bị dãn 2 cm lần đầu tiên.

- A. $t = 10,3 \text{ ms}$ B. $t = 33,3 \text{ ms}$ C. $t = 66,7 \text{ ms}$ D. $t = 76,8 \text{ ms}$

Câu 14: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$, vật nặng khối lượng $m = 200 \text{ g}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 5 \text{ cm}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kỳ T , thời gian lò xo dãn là

- A. $\sqrt{f(\pi, 15)} \text{ (s)}$. B. $\sqrt{f(\pi, 12)} \text{ (s)}$. C. $\sqrt{f(\pi, 30)} \text{ (s)}$. D. $\sqrt{f(\pi, 24)} \text{ (s)}$.

Câu 15: Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo được giữ cố định, đầu dưới treo vật $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Kéo vật rời khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới một đoạn bằng 2 cm rồi truyền cho vật một vận tốc $10\pi \text{ cm/s}$ theo phương thẳng đứng, chiều hướng lên. Chọn gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật, gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2$. Xác định thời điểm vật đi qua vị trí mà lò xo bị dãn 2 cm lần đầu tiên.

- A. $t = 10,3 \text{ ms}$ B. $t = 33,3 \text{ ms}$ C. $t = 66,7 \text{ ms}$ D. $t = 100 \text{ ms}$

Câu 16: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ của con lắc lần lượt là $0,4 \text{ s}$ và 8 cm . Chọn trục $x'x$ thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại VTCB, gốc thời gian $t = 0$ vật qua VTCB theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu lần hai là

- A. $7/30 \text{ s}$. B. $19/30 \text{ s}$. C. $3/10 \text{ s}$. D. $4/15 \text{ s}$.

Câu 17: Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo được giữ cố định, đầu dưới treo vật $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Kéo vật rời khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới một đoạn bằng 2 cm rồi truyền cho vật một vận tốc $10\pi \text{ cm/s}$ theo phương thẳng đứng, chiều hướng xuống. Chọn gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật, gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2$. Xác định thời điểm vật đi qua vị trí mà lò xo bị dãn 2 cm lần thứ hai.

- A. $t = 0,3 \text{ s}$ B. $t = 0,27 \text{ s}$ C. $t = 66,7 \text{ ms}$ D. $t = 100 \text{ ms}$

Câu 18: Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo được giữ cố định, đầu dưới treo vật $m = 100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Kéo vật rời khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới một đoạn bằng 2 cm rồi truyền cho vật một vận tốc $10\pi \text{ cm/s}$ theo phương thẳng đứng, chiều hướng lên. Chọn gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật, gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2$. Xác định thời điểm vật đi qua vị trí mà lò xo bị dãn 2 cm lần thứ hai.

- A. $t = 0,3 \text{ s}$ B. $t = 0,2 \text{ s}$ C. $t = 0,15 \text{ s}$ D. $t = 0,4 \text{ s}$

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM - 1

01. C	02. A	03. C	04. A	05. A	06. D	07. A	08. B	09. C	10. A
11. B	12. A	13. C	14. C	15. D	16. B	17. A	18. B		

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM - 2

Câu 1: Con lắc lò xo treo vào giá cố định, khối lượng vật nặng là $m = 100$ (g). Con lắc dao động điều hoà theo phương trình $x = \cos(10t)$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên giá treo có giá trị là

- A.** $F_{\max} = 1,5 \text{ N}$. **B.** $F_{\max} = 1 \text{ N}$. **C.** $F_{\max} = 0,5 \text{ N}$. **D.** $F_{\max} = 2 \text{ N}$.

Câu 2: Con lắc lò xo treo vào giá cố định, khối lượng vật nặng là $m = 100$ (g). Con lắc dao động điều hoà theo phương trình $x = \cos(10t)$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực tiểu tác dụng lên giá treo có giá trị là

- A.** $F_{\min} = 1,5 \text{ N}$. **B.** $F_{\min} = 0 \text{ N}$. **C.** $F_{\min} = 0,5 \text{ N}$. **D.** $F_{\min} = 1 \text{ N}$.

Câu 3: Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$, quả nặng có khối lượng $m = 320$ (g). Người ta kích thích để cho quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng với biên độ $A = 6$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo trong quá trình quả nặng dao động là

- A.** $F_{\max} = 80 \text{ N}$, $F_{\min} = 16 \text{ N}$. **B.** $F_{\max} = 8 \text{ N}$, $F_{\min} = 0 \text{ N}$.
C. $F_{\max} = 8 \text{ N}$, $F_{\min} = 1,6 \text{ N}$. **D.** $F_{\max} = 800 \text{ N}$, $F_{\min} = 160 \text{ N}$.

Câu 4: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật có khối lượng $m = 100$ g. Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Vật dao động theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t)$ cm. Chọn gốc thời gian là lúc buông vật, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực dùng để kéo vật trước khi vật dao động có độ lớn

- A.** $F = 1,6 \text{ N}$. **B.** $F = 6,4 \text{ N}$. **C.** $F = 0,8 \text{ N}$. **D.** $F = 3,2 \text{ N}$.

Câu 5: Một vật khối lượng $m = 1$ kg dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Lực kéo về tác dụng lên vật vào thời điểm $t = 0,5$ (s) là

- A.** $F = 2 \text{ N}$ **B.** $F = 1 \text{ N}$ **C.** $F = 0,5 \text{ N}$ **D.** $F = 0 \text{ N}$

Câu 6: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 200$ (g). Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống dưới một đoạn 5 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị cực đại, cực tiểu của lực đàn hồi nhận giá trị nào sau đây?

- A.** $F_{\max} = 4 \text{ N}$; $F_{\min} = 2 \text{ N}$. **B.** $F_{\max} = 4 \text{ N}$; $F_{\min} = 0 \text{ N}$.
C. $F_{\max} = 2 \text{ N}$; $F_{\min} = 0 \text{ N}$. **D.** $F_{\max} = 2 \text{ N}$; $F_{\min} = 1,2 \text{ N}$.

Câu 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật $m = 100$ (g). Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng một đoạn rồi buông nhẹ. Vật dao động với phương trình $x = 5\cos(4\pi t)$ cm. Chọn gốc thời gian là lúc buông vật, lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Lực dùng để kéo vật trước khi dao động có cường độ

- A.** $F = 0,8 \text{ N}$ **B.** $F = 1,6 \text{ N}$ **C.** $F = 3,2 \text{ N}$ **D.** $F = 6,4 \text{ N}$

Câu 8: Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới có vật $m = 100$ (g), độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$, lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật dao động với phương trình $x = 4\cos(5\pi t + \pi/3)$ cm. Lực hồi phục ở thời điểm lò xo bị dãn 2 cm có cường độ

- A.** $F_{hp} = 1 \text{ N}$. **B.** $F_{hp} = 0,5 \text{ N}$. **C.** $F_{hp} = 0,25 \text{ N}$. **D.** $F_{hp} = 0,1 \text{ N}$.

Câu 9: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng $m = 100$ (g) và lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$ treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động với biên độ $A = 3$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực cực đại tác dụng vào điểm treo là

- A.** $F_{\max} = 2,2 \text{ N}$. **B.** $F_{\max} = 0,2 \text{ N}$ **C.** $F_{\max} = 0,1 \text{ N}$. **D.** $F_{\max} = 2 \text{ N}$.

Câu 10: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 100 (g) và lò xo có độ cứng 40 N/m treo thẳng đứng. Vật dao động điều hoà với biên độ $A = 2$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực cực tiểu tác dụng vào điểm treo là:

- A.** $F_{\min} = 1 \text{ N}$. **B.** $F_{\min} = 0,2 \text{ N}$. **C.** $F_{\min} = 0 \text{ N}$. **D.** $F_{\min} = 1,2 \text{ N}$.

Câu 11: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 100 (g) và lò xo có độ cứng 40 N/m treo thẳng đứng. Vật dao động điều hòa với biên độ 2,5 cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực cực tiểu tác dụng vào điểm treo là:

- A. $F_{\min} = 1 \text{ N}$. B. $F_{\min} = 0,5 \text{ N}$. C. $F_{\min} = 0 \text{ N}$. D. $F_{\min} = 0,75 \text{ N}$.

Câu 12: Một lò xo độ cứng k , treo thẳng đứng, chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 20 \text{ cm}$. Khi cân bằng chiều dài lò xo là 22 cm. Kích thích cho quả cầu dao động điều hòa với phương trình $x = 2\sin(10t) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình dao động, lực cực đại tác dụng vào điểm treo có cường độ 2 N. Khối lượng quả cầu là

- A. $m = 0,4 \text{ kg}$. B. $m = 0,1 \text{ kg}$. C. $m = 0,2 \text{ kg}$. D. $m = 10 \text{ (g)}$.

Câu 13: Một vật $m = 1,6 \text{ kg}$ dao động điều hòa với phương trình $x = 4\sin(\omega t) \text{ cm}$. Lấy gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian $\pi \text{ s}$ đầu tiên kể từ thời điểm $t = \sqrt{f(\pi, 30}$ kể từ thời điểm $t_0 = 0$, vật đi được 2 cm. Độ cứng của lò xo là

- A. $k = 30 \text{ N/m}$ B. $k = 40 \text{ N/m}$ C. $k = 50 \text{ N/m}$ D. $k = 6 \text{ N/m}$

Câu 14: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo thẳng đứng với biên độ $A = 10 \text{ cm}$. Tỷ số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá trình dao động là $\sqrt{f(7, 3}$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Tần số dao động là

- A. $f = 1 \text{ Hz}$. B. $f = 0,5 \text{ Hz}$. C. $f = 0,25 \text{ Hz}$. D. $f = 0,75 \text{ Hz}$.

Câu 15: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo thẳng đứng với biên độ $A = 10 \text{ cm}$. Tỷ số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá trình dao động là $\sqrt{f(7, 3}$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Độ biến dạng của lò xo tại VTCB là

- A. $\Delta \ell_0 = 2,5 \text{ cm}$. B. $\Delta \ell_0 = 25 \text{ cm}$. C. $\Delta \ell_0 = 5 \text{ cm}$. D. $\Delta \ell_0 = 4 \text{ cm}$.

Câu 16: Từ VTCB vật khối lượng $m = 100 \text{ g}$ ở đầu một lò xo độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, được nâng lên một đoạn 4 cm rồi truyền vận tốc $30\pi \text{ cm/s}$ để thực hiện dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính biên độ dao động và lực hồi phục khi qua vị trí lò xo không biến dạng ?

- A. $A = 5 \text{ cm}$, $F = 1 \text{ N}$ B. $A = 4 \text{ cm}$, $F = 0,3 \text{ N}$
C. $A = 5 \text{ cm}$, $F = 0,3 \text{ N}$ D. $A = 4 \text{ cm}$, $F = 0,1 \text{ N}$

Câu 17: Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng $m = 200 \text{ g}$ và lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$. Biết rằng vật dao động điều hòa có gia tốc cực đại $2,4 \text{ m/s}^2$. Tính vận tốc khi qua VTCB và giá trị cực đại của lực đàn hồi

- A. $v = 0,14 \text{ m/s}$, $F = 2,48 \text{ N}$ B. $v = 0,12 \text{ m/s}$, $F = 2,84 \text{ N}$
C. $v = 0,12 \text{ m/s}$, $F = 2,48 \text{ N}$ D. $v = 0,14 \text{ m/s}$, $F = 2,84 \text{ N}$

Câu 18: Một con lắc lò xo thẳng đứng, độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$. Khi qua li độ $x = 1,5 \text{ cm}$, chiều dương trên xuống, vật chịu lực kéo đàn hồi 1,6 N. Tính khối lượng m .

- A. $m = 100 \text{ g}$ B. $m = 120 \text{ g}$ C. $m = 50 \text{ g}$ D. $m = 150 \text{ g}$

Câu 19: Một lò xo nhẹ đầu trên gắn cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ m . Chọn trục Ox thẳng đứng, gốc O ở vị trí cân bằng của vật. Vật dao động điều hòa trên Ox với phương trình $x = 10\sin(10t) \text{ cm}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, khi vật ở vị trí cao nhất thì lực đàn hồi của lò xo có độ lớn là

- A. 10 N B. 1 N C. 0 N D. 1,8 N

Câu 20: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở VTCB, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình $x = 4\sin(10t - \pi/6) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi quãng đường $s = 5 \text{ cm}$ (kể từ $t = 0$) là

- A. 1,6 N B. 1,2 N C. 0,9 N D. 0,7 N

Câu 21: Một con lắc lò xo gồm một vật nặng treo ở đầu một lò xo nhẹ. Lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Khi vật ở vị trí cân bằng thì lò xo dãn 4 cm. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 6 \sin(\pi t + \pi) \text{ cm}$. Trong quá trình dao động, lực đẩy đàn hồi của lò xo có giá trị lớn nhất là

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

Câu 22: Một lò xo độ cứng k , treo thẳng đứng, chiều dài tự nhiên của lò xo là 22 cm. Kích thích cho quả cầu dao động điều hòa theo phương trình $x = 2 \cos(5\pi t) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình dao động, lực cực đại tác dụng vào điểm treo có cường độ 3 N. Khối lượng quả cầu là

- A. 0,4 kg. B. 0,2 kg. C. 0,1 kg. D. 10 g.

Câu 23: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên 125 cm treo thẳng đứng, đầu dưới có quả cầu m. Chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật dao động với phương trình $x = 10\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chiều dài lò xo ở thời điểm $t = 0$ là

- A. 150 cm. B. 145 cm. C. 141,34 cm. D. 158,6 cm.

Câu 24: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với phương trình $x = 12\cos(10t + \pi/3)$ cm tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tỷ số của lực đàn hồi khi vật ở biên dưới và biên trên là

- A. 3. B. 8. C. 11. D. 12.

Câu 25: Con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 10\cos(10t + \pi/3)$ cm. Lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn chiều dương hướng lên. Tại $t = 0$, lực tác dụng vào điểm treo có giá trị

- A. 5 N. B. 0,5 N. C. 1,5 N. D. 15 N.

Câu 26: Con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ giãn khi vật ở vị trí cân bằng là 10 cm. Vật nặng dao động trên chiều dài quỹ đạo là 24 cm. Lò xo có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$. Lực tác dụng vào điểm treo khi lò xo có chiều dài ngắn nhất là

- A. 0,8 N. B. 8 N. C. 80 N. D. 5,6 N.

Câu 27: Một con lắc lò xo khối lượng vật nặng $m = 1,2 \text{ kg}$, đang dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = 10\cos(5t + \pi/3)$ cm. Độ lớn của lực đàn hồi tại thời điểm $t = \pi/5 \text{ s}$ là

- A. 1,5 N. B. 2,6 N. C. 13,5 N. D. 27 N.

Câu 28: Một lò xo khối lượng đáng kể có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nặng có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$. Cho vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\omega t - \pi/3)$ cm. Độ lớn của lực đàn hồi khi vật có vận tốc 50 cm/s và ở phía dưới vị trí cân bằng là

- A. 5 N. B. 10 N. C. 15 N. D. 30 N.

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng $m = 400 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 35 \text{ cm}$ được đặt trên mặt phẳng nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang. Đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nặng. Cho vật dao động điều hoà với biên độ 4 cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chiều dài cực tiểu và cực đại của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 32 cm; 42 cm. B. 38 cm; 40 cm. C. 32 cm; 40 cm. D. 30 cm; 40 cm.

Câu 30: Một con lắc lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng, đầu dưới có một vật khối lượng $m = 100 \text{ g}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng, trục Ox thẳng đứng. Kích thích quả cầu dao động với phương trình $x = 4\cos(20t + \pi/6)$ cm. Độ lớn của lực do lò xo tác dụng vào giá treo khi vật đạt vị trí cao nhất là

- A. 1 N. B. 0,6 N. C. 0,4 N. D. 0,2 N.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM - 2

01. A	02. C	03. B	04. C	05. B	06. B	07. A	08. B	09. A	10. B
11. C	12. B	13. B	14. A	15. B	16. A	17. C	18. A	19. C	20. D
21. B	22. B	23. D	24. C	25. D	26. A	27. A	28. C	29. C	30. B

LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ CON LẮC ĐƠN

I: CHU KỲ, TẦN SỐ CỦA CON LẮC ĐƠN

Tần số góc dao động của con lắc $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \rightarrow l = \frac{g}{\omega^2}$

$$\left\{ \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \end{aligned} \right.$$

Từ đó, chu kỳ và tần số dao động của con lắc là

Trong cùng một khoảng thời gian Δt mà con lắc thực hiện được N_1 dao động, khi tăng hoặc giảm chiều dài con lắc một đoạn Δl thì con lắc thực hiện được N_2 dao động.

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta t = N_1 T_1 = N_2 T_2 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} &= \frac{l_2}{l_1} \end{aligned} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{aligned} \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} &= \frac{N_1}{N_2} \end{aligned} \right. \rightarrow \left\{ \begin{aligned} \frac{l_2}{l_1} &= \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 \end{aligned} \right.$$

Khi đó ta có hệ thức

Từ đó ta có thể tính được chiều dài con lắc ban đầu và sau khi tăng giảm độ dài.

Cũng tương tự như con lắc lò xo, với con lắc đơn ta cũng có hệ thức liên hệ giữa li độ, biên độ, tốc độ

và tần số góc như sau: $\left(\frac{x}{A} \right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A} \right)^2 = 1 \Leftrightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(l \cdot \alpha)^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$ trong đó, $x = l \cdot \alpha$ là hệ thức liên hệ giữa độ dài cung và bán kính cung.

II: LẬP PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN

Gọi phương trình dao động của con lắc đơn là $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Ta cần xác định các đại lượng trong phương trình:

$$\left[\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \right.$$

$$\left[\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \right.$$

$$\left[\omega = \frac{v}{\sqrt{A^2 - x^2}} \right.$$

- Tần số góc ω :

$$\left[A = \frac{v_{\max}}{\omega} \right.$$

$$\left[A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} \right.$$

$$\left[A = l \cdot \alpha_0 \right.$$

- Biên độ dao động A :

$$\left[x_0 = A \cos \phi \right.$$

- Pha ban đầu φ : Tại $t = 0$,

Chú ý: Cách viết trên là áp dụng cho li độ dài, sử dụng mối liên hệ giữa li độ dài và li độ góc ta có thể

$$\left[A = l \cdot \alpha_0 \right.$$

đưa phương trình dao động về theo li độ góc: $\rightarrow \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ rad.}$

Ví dụ 1. Một con lắc đơn dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$, cho $\pi^2 = 10$, dây treo con lắc dài $l = 80 \text{ (cm)}$, biên độ dao động là 8 (cm) . Chọn gốc toạ độ là vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc con lắc qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Viết phương trình dao động của con lắc.

Hướng dẫn giải:

Gọi phương trình dao động tổng quát là $x = A \cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$

$$\text{Tần số góc } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{0,8}} = \frac{\pi\sqrt{5}}{2} \text{ rad/s}$$

Chọn gốc thời gian ($t = 0$) là lúc con lắc đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương nên ta có

$$x_0 = 0 \Leftrightarrow A \cos \phi = 0 \Leftrightarrow \cos \phi = 0 \rightarrow \phi = -\frac{\pi\sqrt{5}}{2} \text{ rad}$$

Vậy phương trình dao động của con lắc là $x = 8 \cos\left(\frac{\pi\sqrt{5}}{2} t - \frac{\pi\sqrt{5}}{2}\right)$ cm

Ví dụ 2. Một con lắc đơn dao động điều hòa có chiều dài $\ell = 20$ (cm). Tại $t = 0$, từ vị trí cân bằng truyền cho con lắc một vận tốc ban đầu 14 (cm/s) theo chiều dương của trục tọa độ. Lấy $g = 9,8$ (m/s²), viết phương trình dao động của con lắc.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Tần số góc } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,2}} = 7 \text{ rad/s}$$

$$\text{Áp dụng hệ thức độc lập ta có } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 2 \text{ cm}$$

Do $t = 0$ vật qua VTCB theo chiều dương nên ta có $x_0 = 0 \Leftrightarrow A \cos \phi = 0 \Leftrightarrow \cos \phi = 0 \rightarrow \phi = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$
 Vậy phương trình dao động của con lắc là $x = 2 \cos(7t - \pi/2)$ cm.

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Chu kỳ dao động của con lắc đơn **phụ thuộc** vào

- A. biên độ dao động và chiều dài dây treo
- B. chiều dài dây treo và gia tốc trọng trường nơi treo con lắc.
- C. gia tốc trọng trường và biên độ dao động.
- D. chiều dài dây treo, gia tốc trọng trường và biên độ dao động.

Câu 2: Một con lắc đơn chiều dài ℓ dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường với biên độ góc nhỏ. Chu kỳ dao động của nó là

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

Câu 3: Một con lắc đơn chiều dài ℓ dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường g với biên độ góc nhỏ. Tần số của dao động là

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

Câu 4: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s², một con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ $T = 2\pi/7$ (s). Chiều dài của con lắc đơn đó là

- A. $\ell = 2$ mm
- B. $\ell = 2$ cm
- C. $\ell = 20$ cm
- D. $\ell = 2$ m

Câu 5: Tại 1 nơi, chu kỳ dao động điều hoà của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. gia tốc trọng trường.
- B. căn bậc hai gia tốc trọng trường.
- C. chiều dài con lắc.
- D. căn bậc hai chiều dài con lắc.

Câu 6: Tại cùng một nơi, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì chu kỳ dao động điều hoà của nó

- A. giảm 2 lần.
- B. giảm 4 lần.
- C. tăng 2 lần.
- D. tăng 4 lần.

Câu 7: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s², một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 20$ cm dao động điều hoà. Tần số góc dao động của con lắc là

- A. $\omega = 49$ rad/s.
- B. $\omega = 7$ rad/s.
- C. $\omega = 7\pi$ rad/s.
- D. $\omega = 14$ rad/s.

Câu 8: Một con lắc đơn gồm một dây treo dài 1,2 m, mang một vật nặng khối lượng $m = 0,2$ kg, dao động ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Tính chu kỳ dao động của con lắc khi biên độ nhỏ?

- A.** $T = 0,7 \text{ (s)}$. **B.** $T = 1,5 \text{ (s)}$. **C.** $T = 2,2 \text{ (s)}$. **D.** $T = 2,5 \text{ (s)}$.

Câu 9: Một con lắc đơn gồm một sợi dây dài $\ell = 1 \text{ m}$, dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là

- A.** $T = 20 \text{ (s)}$. **B.** $T = 10 \text{ (s)}$. **C.** $T = 2 \text{ (s)}$. **D.** $T = 1 \text{ (s)}$.

Câu 10: Một con lắc đơn có chu kỳ $T = 1 \text{ s}$ khi dao động ở nơi có $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chiều dài con lắc là

- A.** $\ell = 50 \text{ cm}$. **B.** $\ell = 25 \text{ cm}$. **C.** $\ell = 100 \text{ cm}$. **D.** $\ell = 60 \text{ cm}$.

Câu 11: Con lắc đơn chiều dài $\ell = 1 \text{ m}$, thực hiện 10 dao động mất 20 (s), (lấy $\pi = 3,14$). Gia tốc trọng trường tại nơi thí nghiệm là

- A.** $g = 10 \text{ m/s}^2$ **B.** $g = 9,86 \text{ m/s}^2$ **C.** $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ **D.** $g = 9,78 \text{ m/s}^2$

Câu 12: Một con lắc đơn có chiều dài là $\ell = 1 \text{ m}$ dao động tại nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$, tần số dao động của con lắc là

- A.** $f = 0,5 \text{ Hz}$. **B.** $f = 2 \text{ Hz}$. **C.** $f = 0,4 \text{ Hz}$. **D.** $f = 20 \text{ Hz}$.

Câu 13: Khi chiều dài con lắc đơn tăng gấp 4 lần thì tần số dao động điều hòa của nó

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

Câu 14: Tại cùng một nơi, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì tần số dao động điều hoà của nó

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

Câu 15: Tại cùng một nơi, nếu chiều dài con lắc đơn giảm 4 lần thì tần số dao động điều hoà của nó

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

Câu 16: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi tăng chiều dài dây treo thêm 21% thì chu kỳ dao động của con lắc sẽ

- A.** tăng 11%. **B.** giảm 21%. **C.** tăng 10%. **D.** giảm 11%.

Câu 17: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi tăng chiều dài dây treo thêm 21% thì tần số dao động của con lắc sẽ

- A.** tăng 11%. **B.** giảm 11%. **C.** giảm 21%. **D.** giảm 10%.

Câu 18: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi cố định. Nếu giảm chiều dài con lắc đi 19% thì chu kỳ dao động của con lắc khi đó sẽ

- A.** tăng 19%. **B.** giảm 10%. **C.** tăng 10%. **D.** giảm 19%.

Câu 19: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi cố định. Nếu giảm chiều dài con lắc đi 36% thì chu kỳ dao động của con lắc khi đó sẽ

- A.** giảm 20%. **B.** giảm 6%. **C.** giảm 8% **D.** giảm 10%.

Câu 20: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một địa điểm A. Nếu đem con lắc đến địa điểm B, biết rằng chiều dài con lắc không đổi còn gia tốc trọng trường tại B bằng 81% gia tốc trọng trường tại A. So với tần số dao động của con lắc tại A, tần số dao động của con lắc tại B sẽ

- A.** tăng 10%. **B.** giảm 9%. **C.** tăng 9%. **D.** giảm 10%.

Câu 21: Con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kỳ T_1 , con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 thì dao động với chu kỳ T_2 . Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell_2 + \ell_1$ sẽ dao động với chu kỳ là

- A.** $T = T_2 - T_1$. **B.** $T^2 = T_1^2 + T_2^2$ **C.** $T^2 = T_1^2 - T_2^2$ **D.** $T^2 = \frac{T_1^2 \cdot T_2^2}{T_1^2 + T_2^2}$

Câu 22: Con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kỳ T_1 , con lắc đơn có chiều dài $\ell_2 > \ell_1$ thì dao động với chu kỳ T_2 . Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell_2 - \ell_1$ sẽ dao động với chu kỳ là

- A.** $T = T_2 - T_1$. **B.** $T^2 = T_1^2 + T_2^2$ **C.** $T^2 = T_2^2 - T_1^2$ **D.** $T^2 = \frac{T_1^2 \cdot T_2^2}{T_1^2 - T_2^2}$

Câu 23: Con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kỳ $T_1 = 3 \text{ (s)}$, con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 dao động với chu kỳ $T_2 = 4 \text{ (s)}$. Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell = \ell_2 + \ell_1$ sẽ dao động với chu kỳ là

- A.** $T = 7 \text{ (s)}$. **B.** $T = 12 \text{ (s)}$. **C.** $T = 5 \text{ (s)}$. **D.** $T = 4/3 \text{ (s)}$.

Câu 24: Con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kỳ $T_1 = 10 \text{ (s)}$, con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 dao động với chu kỳ $T_2 = 8 \text{ (s)}$. Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell = \ell_1 - \ell_2$ sẽ dao động với chu kỳ là

- A.** $T = 18 \text{ (s)}$. **B.** $T = 2 \text{ (s)}$. **C.** $T = 5/4 \text{ (s)}$. **D.** $T = 6 \text{ (s)}$.

Câu 25: Một con lắc đơn có độ dài $\ell = 120 \text{ cm}$. Người ta thay đổi độ dài của nó sao cho chu kỳ dao động mới chỉ bằng 90% chu kỳ dao động ban đầu. Độ dài ℓ mới của con lắc là

- A.** $\ell = 148,148 \text{ cm}$ **B.** $\ell = 133,33 \text{ cm}$ **C.** $\ell = 108 \text{ cm}$ **D.** $\ell = 97,2 \text{ cm}$

Câu 26: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng là m dao động điều hòa với tần số f . Nếu tăng khối lượng vật nặng thành $2m$ thì khi đó tần số dao động của con lắc là

- A. f B. f C. $2f$ D. $\frac{f}{\sqrt{2}}$

Câu 27: Tại một nơi, chu kỳ dao động điều hòa của một con lắc đơn là $T = 2$ (s). Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kỳ dao động điều hòa của nó là 2,2 (s). Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. $\ell = 101$ cm. B. $\ell = 99$ cm. C. $\ell = 98$ cm. D. $\ell = 100$ cm.

Câu 28: Con lắc đơn có chiều dài 64 cm, dao động ở nơi có $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chu kỳ và tần số của nó là:

- A. $T = 0,2$ (s); $f = 0,5$ Hz. B. $T = 1,6$ (s); $f = 1$ Hz.
C. $T = 1,5$ (s); $f = 0,625$ Hz. D. $T = 1,6$ (s); $f = 0,625$ Hz.

Câu 29: Hai con lắc đơn dao động có chiều dài tương ứng $\ell_1 = 10$ cm, ℓ_2 chưa biết dao động điều hòa tại cùng một nơi. Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ 1 thực hiện được 20 dao động thì con lắc thứ 2 thực hiện 10 dao động. Chiều dài con lắc thứ hai là

- A. $\ell_2 = 20$ cm. B. $\ell_2 = 40$ cm. C. $\ell_2 = 30$ cm. D. $\ell_2 = 80$ cm.

Câu 30: Một con lắc đơn có chiều dài $\ell = 80$ cm dao động điều hòa, trong khoảng thời gian t nó thực hiện được 10 dao động. Giảm chiều dài con lắc 60 cm thì cũng trong khoảng thời gian t trên nó thực hiện được bao nhiêu dao động? (Coi gia tốc trọng trường là không thay đổi)

- A. 40 dao động. B. 20 dao động. C. 80 dao động. D. 5 dao động.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM **BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

01. B	02. D	03. C	04. C	05. D	06. C	07. B	08. C	09. C	10. B
11. B	12. A	13. A	14. A	15. C	16. C	17. D	18. B	19. A	20. D
21. B	22. C	23. C	24. D	25. D	26. A	27. D	28. D	29. B	30. B

NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. ĐỘNG NĂNG, THẾ NĂNG, CƠ NĂNG

* **Động năng:** $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m[-\omega A \sin(\omega t + \phi)]^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \phi)$

* **Thế năng:** $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k[A \cos(\omega t + \phi)]^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \phi)$

* **Cơ năng:** $E = E_d + E_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}kA^2$

Nhận xét: Ta có $E = E_{dmax} = E_{tmax} \rightarrow \frac{1}{2}mv_{max}^2 = \frac{1}{2}kx_{max}^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Đơn vị: m (kg); k (N/m); A, x (m); E, E_d, E_t (J).

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo có biên độ dao động 5 cm, có vận tốc cực đại 1 m/s và có cơ năng 1 J. Tính độ cứng của lò xo, khối lượng của vật nặng và tần số dao động của con lắc.

Đ/s: $k = 800 \text{ N/m}$; $\omega = 20 \text{ rad/s}$; $f = 3,2 \text{ Hz}$.

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 150 \text{ N/m}$ và có năng lượng dao động là $E = 0,12 \text{ J}$. Khi con lắc có li độ là 2 cm thì vận tốc của nó là 1 m/s. Tính biên độ và chu kỳ dao động của con lắc.

Đ/s: $A = 4 \text{ cm}$; $T = 0,22 \text{ (s)}$.

II. SỰ BIẾN THIÊN CỦA ĐỘNG NĂNG VÀ THẾ NĂNG

Giả sử một vật dao động với phương trình $x = A \cos(\omega t + \phi) \rightarrow v = -\omega A \sin(\omega t + \phi)$, có $T = \frac{1}{f}$, $f = \frac{1}{T}$

* **Động năng:** $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \phi) = E \sin^2(\omega t + \phi) =$

$$= E \frac{1 - \cos(2\omega t + 2\phi)}{2} = \frac{1}{2}E(1 - \cos(2\omega t + 2\phi))$$

Chu kỳ, tần số dao động của động năng là $T_d = \frac{1}{f_d} = \frac{1}{2f} \rightarrow f_d = 2f$

Thế năng: $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \phi) = E \cos^2(\omega t + \phi) =$

$$= \frac{E(1 + \cos(2\omega t + 2\phi))}{2} = \frac{1}{2}E(1 + \cos(2\omega t + 2\phi))$$

Chu kỳ, tần số dao động của thế năng là $T_d = \frac{1}{f_d} = \frac{1}{2f} = 0,5T \rightarrow f_t = 2f$

Vậy khi vật dao động điều hòa với chu kỳ T , tần số f thì động năng và thế năng dao động với chu kỳ $0,5T$, tần số $2f$.

Ví dụ: Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 (g) . Lấy $\pi^2 = 10$. Xác định chu kỳ và tần số biến thiên tuần hoàn của động năng của con lắc.

Đ/s: $T_d = 1/6 \text{ s}; f_d = 6 \text{ Hz}$.

III. BÀI TOÁN TÌM LI ĐỘ, VẬN TỐC KHI BIẾT MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG VÀ THẾ NĂNG

* Khi $E_d = nE_t \rightarrow \begin{cases} E_d = \frac{n}{n+1}E \\ v = \pm \sqrt{\frac{n}{n+1}}\omega A \end{cases}$

* Khi $E_t = nE_d \rightarrow \begin{cases} E_t = \frac{n}{n+1}E \\ x = \pm \sqrt{\frac{n}{n+1}}A \end{cases}$

$$\langle E_d = E_t \rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}; v = \pm \frac{\omega A\sqrt{2}}{2}$$

$$\langle E_d = 3E_t \rightarrow x = \pm \frac{A}{2}; v = \pm \frac{\omega A\sqrt{3}}{2}$$

$$\langle E_t = E_d \rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}; v = \pm \frac{\omega A}{2}$$

Một số trường hợp đặc biệt:

TRẮC NGHIỆM NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Câu 1: Một chất điểm khối lượng $m = 100 \text{ (g)}$, dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2t) \text{ cm}$. Cơ năng trong dao động điều hòa của chất điểm là

- A.** $E = 3200 \text{ J}$ **B.** $E = 3,2 \text{ J}$ **C.** $E = 0,32 \text{ J}$ **D.** $E = 0,32 \text{ mJ}$

Câu 2: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 150 \text{ N/m}$ và có năng lượng dao động là $E = 0,12 \text{ J}$. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là

- A.** $A = 0,4 \text{ m}$ **B.** $A = 4 \text{ mm}$ **C.** $A = 0,04 \text{ m}$ **D.** $A = 2 \text{ cm}$

Câu 3: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$ dao động điều hòa với chiều dài quỹ đạo là 10 cm . Cơ năng dao động của con lắc lò xo là

- A.** $E = 0,0125 \text{ J}$ **B.** $E = 0,25 \text{ J}$ **C.** $E = 0,0325 \text{ J}$ **D.** $E = 0,0625 \text{ J}$

Câu 4: Một vật có khối lượng $m = 200 \text{ (g)}$, dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(5\pi t) \text{ cm}$. Tại thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$ thì vật có động năng là

- A.** $E_d = 0,125 \text{ J}$ **B.** $E_d = 0,25 \text{ J}$ **C.** $E_d = 0,2 \text{ J}$ **D.** $E_d = 0,1 \text{ J}$

Câu 5: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Tại li độ nào thì động năng bằng thế năng?

- A.** $x = A$ **B.** $x = \frac{A}{2}$ **C.** $x = \frac{A}{4}$ **D.** $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Tại li độ nào thì thế năng bằng 3 lần động năng?

- A.** $x = \pm \frac{A}{2}$ **B.** $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$ **C.** $x = \pm \frac{A}{3}$ **D.** $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

Câu 7: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Tại li độ nào thì động năng bằng 8 lần thế năng?

- A.** $x = \pm \frac{A}{9}$ **B.** $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$ **C.** $x = \pm \frac{A}{3}$ **D.** $x = \pm \frac{A}{2\sqrt{2}}$

Câu 8: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Tại li độ nào thì thế năng bằng 8 lần động năng?

- A. $x = \pm \frac{A}{9}$ B. $x = \pm \frac{2\sqrt{2}A}{3}$ C. $x = \pm \frac{A}{3}$ D. $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$

Câu 9: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Khi động năng bằng 3 lần thế năng thì tốc độ v của vật có biểu thức

- A. $v = \frac{\omega A}{3}$ B. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{3}$ C. $v = \frac{\sqrt{2}\omega A}{2}$ D. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{2}$

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Khi thế năng bằng 3 lần động năng thì tốc độ v của vật có biểu thức

- A. $v = \frac{\omega A}{3}$ B. $v = \frac{\omega A}{2}$ C. $v = \frac{\sqrt{2}\omega A}{3}$ D. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{2}$

Câu 11: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(4\pi t)$ cm. Tại thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng thì vật ở cách VTCB một khoảng

- A. 3,3 cm. B. 5,0 cm. C. 7,0 cm. D. 10,0 cm.

Câu 12: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \pi/6)$ cm. Tại thời điểm mà thế năng bằng 3 lần động năng thì vật ở cách VTCB một khoảng bao nhiêu (lấy gần đúng)?

- A. 2,82 cm. B. 2 cm. C. 3,46 cm. D. 4 cm.

Câu 13: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Tại thời điểm mà thế năng bằng 3 lần động năng thì vật có tốc độ là

- A. $v = 40\pi$ cm/s B. $v = 20\pi$ cm/s C. $v = 40$ cm/s D. $v = 20$ cm/s

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(20t)$ cm. Tốc độ của vật tại vị trí mà thế năng gấp 3 lần động năng là

- A. $v = 12,5$ cm/s B. $v = 25$ cm/s C. $v = 50$ cm/s D. $v = 100$ cm/s

Câu 15: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 9\cos(20t + \pi/3)$ cm. Tại thời điểm mà thế năng bằng 8 lần động năng thì vật có tốc độ là

- A. $v = 40$ cm/s B. $v = 90$ cm/s C. $v = 50$ cm/s D. $v = 60$ cm/s

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos(5\pi t + \pi/3)$ cm. Tại thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng thì vật có tốc độ là (lấy gần đúng)

- A. $v = 125,6$ cm/s B. $v = 62,8$ cm/s C. $v = 41,9$ cm/s D. $v = 108,8$ cm/s

Câu 17: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm. Tại thời điểm mà động năng bằng thế năng thì vật có tốc độ là (lấy gần đúng)

- A. $v = 12,56$ cm/s B. $v = 20\pi$ cm/s C. $v = 17,77$ cm/s D. $v = 20$ cm/s

Câu 18: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Ban đầu vật ở vị trí cân bằng, khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi vật dao động đến thời điểm mà động năng bằng thế năng là

- A. $t_{\min} = T/4$ B. $t_{\min} = T/8$ C. $t_{\min} = T/6$ D. $t_{\min} = 3T/8$

Câu 19: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà động năng bằng thế năng là

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

Câu 20: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà động năng bằng 3 lần thế năng là

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

Câu 21: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà thế năng bằng 3 lần động năng là

- A. $t = T/4$ B. $t = T/3$ C. $t = T/6$ D. $t = T/12$

Câu 22: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm động năng bằng thế năng đến thời điểm thế năng bằng 3 lần động năng là

- A. $t_{\min} = T/12$ B. $t_{\min} = T/8$ C. $t_{\min} = T/6$ D. $t_{\min} = T/24$

Câu 23: Mối liên hệ giữa li độ x , tốc độ v và tần số góc ω của một dao động điều hòa khi thế năng và động năng của hệ bằng nhau là

- A. $\omega = x \cdot v$ B. $x = v \cdot \omega$ C. $v = \omega \cdot x$ D. $\omega = \sqrt{2}x \cdot v$

Câu 24: Mối liên hệ giữa li độ x , tốc độ v và tần số góc ω của một dao động điều hòa khi thế năng bằng

3 lần động năng của hệ bằng nhau là:

- A. $\omega = 2x.v$ B. $x = 2v.\omega$ C. $3v = 2\omega.x$ D. $\omega.x = v$

Câu 25: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t/T)$ cm. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm mà động năng bằng thế năng lần thứ hai là

- A. $t_{\min} = 3T/4$ B. $t_{\min} = T/8$ C. $t_{\min} = T/4$ D. $t_{\min} = 3T/8$

Câu 26: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t/T)$ cm. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng lần đầu tiên là

- A. $t_{\min} = T/4$ B. $t_{\min} = T/8$ C. $t_{\min} = T/6$ D. $t_{\min} = T/12$

Câu 27: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin(2\pi t/T - \pi/3)$ cm. Khoảng thời gian từ khi vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng lần đầu tiên là

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

Câu 28: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin(2\pi t/T - \pi/3)$ cm. Khoảng thời gian từ khi vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng lần thứ hai là

- A. $T/3$ B. $5T/12$ C. $T/4$ D. $7T/12$

Câu 29: Trong dao động điều hòa, vì cơ năng được bảo toàn nên

- A. động năng không đổi.
B. thế năng không đổi.
C. động năng tăng bao nhiêu thì thế năng giảm bấy nhiêu và ngược lại.
D. động năng và thế năng hoặc cùng tăng hoặc cùng giảm.

Câu 30: Quả nặng gắn vào lò xo đặt nằm ngang dao động điều hòa có cơ năng là $E = 3 \cdot 10^{-5}$ J và lực đàn hồi lò xo tác dụng vào vật có giá trị cực đại là $F_{\max} = 1,5 \cdot 10^{-3}$ N. Biên độ dao động của vật là

- A. $A = 2$ cm. B. $A = 2$ m. C. $A = 4$ cm. D. $A = 4$ m.

Câu 31: Quả nặng gắn vào lò xo đặt nằm ngang dao động điều hòa có cơ năng là $3 \cdot 10^{-5}$ J và lực đàn hồi lò xo tác dụng vào vật có giá trị cực đại là $1,5 \cdot 10^{-3}$ N. Độ cứng k của lò xo là

- A. $k = 3,75$ N/m B. $k = 0,375$ N/m C. $k = 0,0375$ N/m D. $k = 0,5$ N/m

Câu 32: Cơ năng của một con lắc lò xo tỉ lệ thuận với

- A. li độ dao động B. biên độ dao động
C. bình phương biên độ dao động D. tần số dao động

Câu 33: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật có $m = 100$ (g). Vật dao động với phương trình $x = 4\cos(20t)$ cm. Khi thế năng bằng 3 động năng thì li độ của vật là

- A. $x = 3,46$ cm. B. $x = 3,46$ cm. C. $x = 1,73$ cm. D. $x = 1,73$ cm.

Câu 34: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nặng là m, dao động điều hòa với biên độ A và năng lượng E. Khi vật có li độ $x = A/2$ thì vận tốc của nó có biểu thức là

- A. $v = \pm \sqrt{\frac{2E}{m}}$ B. $v = \pm \sqrt{\frac{E}{2m}}$ C. $v = \pm \sqrt{\frac{2E}{3m}}$ D. $v = \pm \sqrt{\frac{3E}{2m}}$

Câu 35: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nặng là m, dao động điều hòa với biên độ A và năng lượng $E = \frac{A^2 \sqrt{3}}{2}$

E. Khi vật có li độ $x = \frac{A}{2}$ thì vận tốc của nó có biểu thức là

- A. $v = \pm \sqrt{\frac{2E}{m}}$ B. $v = \pm \sqrt{\frac{E}{2m}}$ C. $v = \pm \sqrt{\frac{2E}{3m}}$ D. $v = \pm \sqrt{\frac{3E}{2m}}$

Câu 36: Một vật có khối lượng m được gắn vào một lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m, con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ $A = 5$ cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 3 cm thì nó có động năng là

- A. $E_d = 0,125$ J B. $E_d = 0,09$ J C. $E_d = 0,08$ J D. $E_d = 0,075$ J

Câu 37: Cơ năng của hệ con lắc lò xo dao động điều hòa sẽ

- A. tăng 9/4 lần khi tần số dao động f tăng 2 lần và biên độ A giảm 3 lần.
B. giảm 9/4 lần khi tần số góc ω tăng lên 3 lần và biên độ A giảm 2 lần.
C. tăng 4 lần khi khối lượng m của vật nặng và biên độ A tăng gấp đôi.
D. tăng 16 lần khi tần số dao động f và biên độ A tăng gấp đôi.

Câu 38: Một con lắc lò xo dao động với biên độ $A = 10$ cm. Độ cứng của lò xo $k = 20$ N/m. Tại vị trí vật có li độ $x = 5$ cm thì tỉ số giữa thế năng và động năng của con lắc là

A. 1/3

B. 2

C. 3

D. 4

Câu 39: Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = 2\cos(3\pi t - \pi/2)$ cm. Tỷ số động năng và thế năng của vật tại li độ $x = 1,5$ cm là

A. 0,78

B. 1,28

C. 0,56

D. 0,75

Câu 40: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 6$ cm, tại li độ $x = 2$ cm thì tỷ số thế năng và động năng là

A. 3

B. 1/3

C. 1/8

D. 8

ĐÁP ÁN - TRẮC NGHIỆM NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

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

TỔNG HỢP DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 1

Một số kiến thức cần nhớ:

1) Tổng hợp hai dao động: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \phi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \phi_2)$ được một dao động $x = A\cos(\omega t + \phi)$.

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\phi_2 - \phi_1) = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\phi$$

Trong đó

$$+ \text{ Nếu } \Delta\phi = 2k\pi \rightarrow A = A_1 + A_2$$

$$+ \text{ Nếu } \Delta\phi = (2k+1)\pi \rightarrow A = |A_1 - A_2|$$

$$+ \text{ Nếu } \Delta\phi = (2k+1)\pi/2 \rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}, \text{ từ đó ta luôn có } |A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$$

2) Khi biết một dao động thành phần $x_1 = A_1\cos(\omega t + \phi_1)$ và dao động tổng hợp $x = A\cos(\omega t + \phi)$ thì dao

$$A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2AA_1\cos(\phi - \phi_1)$$

động thành phần còn lại là $x_2 = A_2\cos(\omega t + \phi_2)$. Trong đó:

TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 1

Câu 1: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\sin(10t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 4\cos(10t - \pi/6)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật là

A. 1 cm

B. 5 cm

C. 5 mm

D. 7 cm

Câu 2: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(20t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 4\cos(20t - \pi/6)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật là

A. 1 cm

B. 5 cm

C. 5 mm

D. 7 cm

Câu 3: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(\pi t + \phi_1)$ cm và $x_2 = 4\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Khi biên độ dao động tổng hợp có giá trị $A = 5$ cm thì pha ban đầu của dao động thứ nhất là

A. $\pi/6$ rad

B. $2\pi/3$ rad

C. $5\pi/6$ rad

D. $\pi/2$ rad

Câu 4: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 6\sin(\pi t + \phi_1)$ cm và $x_2 = 8\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Khi biên độ dao động tổng hợp có giá trị $A = 14$ cm thì pha ban đầu của dao động thứ nhất là

A. $\pi/6$ rad

B. $2\pi/3$ rad

C. $5\pi/6$ rad

D. $\pi/3$ rad

Câu 5: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ cm, $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$ cm thì biên độ của dao động tổng hợp **lớn nhất** khi

- A.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ **B.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/2$ **C.** $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$ **D.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/4$

Câu 6: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ cm, $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$ cm thì biên độ của dao động tổng hợp **nhỏ nhất** khi:

- A.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ **B.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/2$
C. $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$ **D.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/4$

Câu 7: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình: $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ cm, $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$ cm thì pha ban đầu của dao động tổng hợp xác định bởi:

- A.** $\tan \phi = \frac{A_1 \sin \phi_1 + A_2 \sin \phi_2}{A_1 \cos \phi_1 + A_2 \cos \phi_2}$ **C.** $\tan \phi = \frac{A_1 \sin \phi_1 - A_2 \sin \phi_2}{A_1 \cos \phi_1 - A_2 \cos \phi_2}$
B. $\tan \phi = \frac{A_1 \cos \phi_1 + A_2 \cos \phi_2}{A_1 \sin \phi_1 + A_2 \sin \phi_2}$ **D.** $\tan \phi = \frac{A_1 \cos \phi_1 - A_2 \cos \phi_2}{A_1 \sin \phi_1 - A_2 \sin \phi_2}$

Câu 8: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3 \sin(10t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 4 \cos(10t + \pi/6)$ cm. Tốc độ cực đại của vật là

- A.** $v = 70$ cm/s **B.** $v = 50$ cm/s **C.** $v = 5$ m/s **D.** $v = 10$ cm/s

Câu 9: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3 \cos(10t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 4 \cos(10t + \pi/6)$ cm. Độ lớn gia tốc cực đại của vật là

- A.** $a_{\max} = 50$ cm/s² **B.** $a_{\max} = 500$ cm/s² **C.** $a_{\max} = 70$ cm/s² **D.** $a_{\max} = 700$ cm/s²

Câu 10: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, biên độ A_1 và A_2 , vuông pha nhau có biên độ là

- A.** $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ **B.** $A = A_1 + A_2$ **C.** $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ **D.** $A = |A_1 - A_2|$

Câu 11: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, biên độ A_1 và A_2 có biên độ

- A.** $A \leq A_1 + A_2$ **B.** $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$
C. $A = |A_1 - A_2|$ **D.** $A \geq |A_1 - A_2|$

Câu 12: Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, biên độ A_1 và A_2 , ngược pha nhau. Dao động tổng hợp có biên độ:

- A.** $A = 0$. **B.** $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ **C.** $A = A_1 + A_2$. **D.** $A = |A_1 - A_2|$

Câu 13: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, cùng pha có biên độ là A_1 và A_2 với $A_2 = 3A_1$ thì dao động tổng hợp có biên độ là

- A.** $A = A_1$ **B.** $A = 2A_1$ **C.** $A = 3A_1$ **D.** $A = 4A_1$

Câu 14: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, dao động vuông pha có biên độ là A_1 và A_2 thỏa mãn $3A_2 = 4A_1$ thì dao động tổng hợp có biên độ là

- A.** $A = (5/4)A_1$ **B.** $A = (5/3)A_1$ **C.** $A = 3A_1$ **D.** $A = 4A_1$

Câu 15: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 8 cm và 12 cm, biên độ dao động tổng hợp **có thể** nhận giá trị

- A.** $A = 5$ cm. **B.** $A = 2$ cm. **C.** $A = 21$ cm. **D.** $A = 3$ cm.

Câu 16: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 6 cm và 8 cm, biên độ dao động tổng hợp **không thể** nhận giá trị

- A.** $A = 4$ cm. **B.** $A = 8$ cm. **C.** $A = 6$ cm **D.** $A = 15$ cm.

Câu 17: Hai dao động thành phần có biên độ 4 cm và 12 cm. Biên độ dao động tổng hợp **có thể** nhận giá trị

- A.** $A = 48$ cm. **B.** $A = 4$ cm. **C.** $A = 3$ cm. **D.** $A = 9,05$ cm.

Câu 18: Có 3 dao động điều hoà với các phương trình lần lượt là $x_1 = 2 \sin(\omega t)$, $x_2 = 3 \sin(\omega t - \pi/2)$, $x_3 = 4 \cos(\omega t)$. Nhận xét nào sau đây là **đúng**?

- A.** x_2 và x_3 ngược pha nhau. **B.** x_2 và x_3 vuông pha nhau.
C. x_1 và x_3 ngược pha nhau. **D.** x_1 và x_3 cùng pha nhau.

Câu 19: Có 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = 3 \sin(\omega t - \pi/2)$ cm; $x_2 =$

4cos(ωt) cm. Dao động tổng hợp của 2 dao động trên

- A.** có biên độ 7 cm. **B.** có biên độ 1 cm. **C.** ngược pha với x_2 . **D.** cùng pha với x_1 .

Câu 20: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ 2 cm và có các pha ban đầu lần lượt là $2\pi/3$ và $\pi/6$. Pha ban đầu và biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động trên là

- A.** $\varphi = \sqrt{12}$ rad, $A = 2$ cm **B.** $\varphi = \sqrt{13}$; $A = 2$ cm
C. $\varphi =$; $A = 2$ cm **D.** $\varphi =$; $A = 2$ cm

Câu 21: Chọn câu **đúng** khi nói về sự tổng hợp dao động điều hoà ?

- A.** Biên độ tổng hợp có giá trị cực tiểu, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số lẻ của $\pi/2$.
B. Biên độ tổng hợp có giá trị cực tiểu, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số chẵn của π .
C. Biên độ tổng hợp có giá trị cực đại, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số chẵn của π .
D. Biên độ tổng hợp có giá trị cực đại, khi độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng một số lẻ của π .

Câu 22: Cho hai dao động điều hoà cùng phương cùng chu kì $T = 2$ (s). Dao động thứ nhất tại thời điểm $t = 0$ có li độ bằng biên độ và bằng 1 cm. Dao động thứ hai có biên độ bằng cm, tại thời điểm ban đầu có li độ bằng 0 và vận tốc âm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên là

- A.** 2 cm. **B.** 3 cm. **C.** 5 cm. **D.** 2 cm.

Câu 23: Một chất điểm tham gia đồng thời vào hai dao động điều hoà với các phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos 10\pi t$ cm và $x_2 = 4\sin(10\pi t)$ cm. Tốc độ của của chất điểm khi $t = 2$ (s) là

- A.** $v = 125$ cm/s **B.** $v = 120,5$ cm/s **C.** $v = -125$ cm/s **D.** $v = 125,7$ cm/s

Câu 24: Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hoà có phương trình lần lượt là $x_1 = 127\sin(\omega t - \pi/3)$ mm, $x_2 = 127\sin(\omega t)$ mm. Chọn phát biểu **đúng** ?

- A.** Biên độ dao động tổng hợp là $A = 200$ mm.
B. Pha ban đầu của dao động tổng hợp là $\pi/6$ rad.
C. Phương trình của dao động tổng hợp là $x = 220\sin(\omega t - \pi/6)$ mm.
D. Tần số góc của dao động tổng hợp là $\omega = 2$ rad/s.

Câu 25: Một chất điểm có khối lượng $m = 50$ (g) tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ 10 cm, cùng tần số góc 10 rad/s. Năng lượng của dao động tổng hợp bằng 25 mJ. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

- A.** 0 rad. **B.** $\pi/3$ rad. **C.** $\pi/2$ rad. **D.** $2\pi/3$ rad.

Câu 26: Hai dao động cơ điều hoà có cùng phương và cùng tần số $f = 50$ Hz, có biên độ lần lượt là 2A và A, pha ban đầu lần lượt là $\pi/3$ và π . Phương trình của dao động tổng hợp có thể là phương trình nào sau đây:

- A.** $x = A\cos(100\pi t +)$ **B.** $x = 3A\cos(100\pi t +)$
C. $x = A\cos(100\pi t -)$ **D.** $x = 3A\cos(100\pi t +)$

Câu 27: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương theo các phương trình $x_1 = -4\sin(\pi t)$ cm và $x_2 = 4\cos t$ cm. Phương trình dao động tổng hợp là

- A.** $x = 8\cos(\pi t + \pi/6)$ cm **B.** $x = 8\sin(\pi t - \pi/6)$ cm
C. $x = 8\cos(\pi t - \pi/6)$ cm **D.** $x = 8\sin(\pi t + \pi/6)$ cm

Câu 28: Một vật tham gia hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có các phương trình lần lượt là $x_1 = 5\sin(\omega t - \pi/3)$ cm; $x_2 = 5\sin(\omega t + 5\pi/3)$ cm. Dao động tổng hợp có dạng

- A.** $x = 5\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. **B.** $x = 10\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm.
C. $x = 5\sqrt{2}\sin(\omega t)$ cm. **D.** $x = \frac{5\sqrt{3}}{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm.

Câu 29: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương có các phương trình dao động thành phần là: $x_1 = 5\sin(10\pi t)$ cm và $x_2 = 5\sin(10\pi t + \pi/3)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp của vật là

A. $x = 5 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

B. $x = 5\sqrt{3} \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

C. $x = 5\sqrt{3} \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$

D. $x = 5 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

Câu 30: Hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 4\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 4\cos(10\pi t + \pi/6)$ cm. Phương trình của dao động tổng hợp là

A. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm.}$

B. $x = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm.}$

C. $x = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

D. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

Câu 31: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt

là $x_1 = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ có phương trình

A. $x = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

B. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

C. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm.}$

D. $x = 8 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm.}$

ĐÁP ÁN - TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - PHẦN 1

01. D	02. B	03. C	04. C	05. C	06. A	07. A	08. D	09. B	10. C
11. B	12. D	13. D	14. B	15. A	16. D	17. D	18. A	19. B	20. A
21. C	22. A	23. D	24. C	25. D	26. A	27. A	28. B	29. B	30. A

MỘT SỐ BÀI TOÁN VỀ DAO ĐỘNG TẮT DẦN - DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC

1) Dao động tắt dần

Khái niệm: Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian năng lượng dao động cũng giảm dần.

Nguyên nhân: Do ma sát, lực cản và độ nhớt của môi trường.

2) Dao động duy trì

Khái niệm: Là dao động tắt dần, nhưng được cung cấp năng lượng trong mỗi chu kì để bổ sung vào phần năng lượng bị mất mát do ma sát.

Đặc điểm: Chu kì dao động riêng của vật không thay đổi khi được cung cấp năng lượng.

3) Dao động cưỡng bức

Khái niệm: Là dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức $F = F_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Đặc điểm:

- + Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa (có dạng hàm sin).
- + Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng tần số góc của ngoại lực cưỡng bức.
- + Biên độ của dao động cưỡng bức không đổi, tỉ lệ với F_0 và phụ thuộc vào tần số góc của ngoại lực ω .

4) Hiện tượng cộng hưởng

Là hiện tượng biên độ dao động đạt cực đại khi $\omega = \omega_0$, với ω_0 là tần số góc dao động riêng của vật.

Các bài toán về cộng hưởng cơ

Ví dụ 1: Một hành khách dùng dây cao su treo một chiếc ba lô lên trần toa tàu, ngay phía trên một trục bánh xe của toa tàu. Khối lượng của ba lô là $m = 16 \text{ kg}$, hệ số cứng của dây cao su là $k = 900 \text{ N/m}$, chiều dài mỗi thanh ray là $s = 12,5 \text{ m}$, ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Hỏi tàu chạy với vận tốc bao nhiêu thì ba lô dao động mạnh nhất?

Hướng dẫn giải:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

+ Chu kì dao động riêng của ba lò:

+ Chu kì chuyển động tuần hoàn của tàu: $T_{th} = \frac{1}{f(S, v)}$

+ Để ba lò dao động mạnh nhất thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

$$\text{Khi đó ta có } T_0 = T_{th} \rightarrow v = \frac{\Delta S}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{12,5}{2\pi} \sqrt{\frac{900}{16}} \approx 15 \text{ m/s.}$$

Ví dụ 2: Một người đi bộ với vận tốc $v = 3 \text{ m/s}$. Mỗi bước đi dài $s = 0,6 \text{ m}$.

a) Xác định chu kì và tần số của hiện tượng tuần hoàn của người đi bộ.

b) Nếu người đó xách một xô nước mà nước trong xô dao động với tần số $f = 2 \text{ Hz}$. Người đó đi với vận tốc bao nhiêu thì nước trong xô bắn toé ra ngoài mạnh nhất?

Hướng dẫn giải:

a) Chu kì của hiện tượng tuần hoàn của người đi bộ là thời gian để bước đi một bước:

$$T_{th} = \frac{1}{f(S, v)} = \frac{1}{f(3)} = 0,2 \text{ s. Tần số của hiện tượng này là } f_{th} = \frac{1}{T_{th}} = 5 \text{ Hz}$$

b) Để nước trong xô bắn toé ra ngoài mạnh nhất thì chu kì dao động của bước đi phải bằng chu kì dao

động của nước trong xô (hiện tượng cộng hưởng), tức là: $T_{th} = T_0 \Leftrightarrow \frac{S}{v} = \frac{1}{f_0} \rightarrow v = \Delta S \cdot f_0$
 Từ đó ta có vận tốc của người đi bộ $v = 1,2 \text{ m/s}$

LÝ THUYẾT VỀ DAO ĐỘNG TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC

Câu 1: Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn trong không khí là do

- A.** trọng lực tác dụng lên vật.
- B.** lực căng dây treo.
- C.** lực cản môi trường.
- D.** dây treo có khối lượng đáng kể.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A.** Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- B.** Nguyên nhân của dao động tắt dần là do ma sát.
- C.** Trong dầu, thời gian dao động của vật kéo dài hơn so với khi vật dao động trong không khí.
- D.** A và C.

Câu 3: Chọn câu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A.** Dao động tắt dần luôn luôn có hại, nên người ta phải tìm mọi cách để khắc phục dao động này.
- B.** Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn sinh công âm.
- C.** Dao động tắt dần càng chậm nếu như năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và hệ số lực cản môi trường càng nhỏ.
- D.** Biên độ hay năng lượng dao động giảm dần theo thời gian.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A.** Tần số của dao động càng lớn thì dao động tắt dần càng chậm.
- B.** Cơ năng của dao động giảm dần.
- C.** Biên độ của dao động giảm dần.
- D.** Lực cản càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

Câu 5: Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn dao động trong không khí là

- A.** do trọng lực tác dụng lên vật.
- B.** do lực căng của dây treo.
- C.** do lực cản của môi trường.
- D.** do dây treo có khối lượng đáng kể.

Câu 6: Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 3%. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần là

- A.** 4,5%.
- B.** 6%
- C.** 9%
- D.** 3%

Câu 7: Một con lắc dao động tắt dần. Sau một chu kì biên độ giảm 10%. Phần năng lượng mà con lắc đã mất đi trong một chu kỳ là

- A.** 90%
- B.** 8,1%
- C.** 81%
- D.** 19%

Câu 8: Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kỳ. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là

- A. 5% B. 9,6% C. 9,8% D. 9,5%

Câu 9: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ A thì chịu tác dụng của lực cản và dao động tắt dần. Sau 1 chu kì thì vận tốc qua vị trí cân bằng giảm 10% so với vận tốc cực đại khi dao động điều hòa. Sau 1 chu kì cơ năng của con lắc so với cơ năng ban đầu chỉ bằng

- A. 10%. B. 20% C. 81%. D. 18%

Câu 10: Nhận xét nào sau đây là **không** đúng?

- A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.
B. Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc.
C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã làm mất lực cản của môi trường đối với vật dao động.
B. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật dao động.
C. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chiều chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.
D. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

Câu 12: Chọn câu trả lời **sai**?

- A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
B. Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn.
C. Khi cộng hưởng dao động thì tần số dao động của hệ bằng tần số riêng của hệ dao động.
D. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.

Câu 13: Biên độ dao động cưỡng không thay đổi khi thay đổi

- A. tần số ngoại lực tuần hoàn. B. biên độ ngoại lực tuần hoàn.
C. pha ban đầu ngoại lực tuần hoàn. D. lực cản môi trường.

Câu 14: Phát biểu nào dưới đây về dao động cưỡng bức là **sai**?

- A. Nếu ngoại lực cưỡng bức là tuần hoàn thì trong thời kì đầu dao động của con lắc là tổng hợp dao động riêng của nó với dao động của ngoại lực tuần hoàn.
B. Sau một thời gian dao động còn lại chỉ là dao động của ngoại lực tuần hoàn.
C. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn.
D. Để trở thành dao động cưỡng bức, ta cần tác dụng lên con lắc dao động một ngoại lực không đổi.

Câu 15: Chọn phát biểu **đúng** khi nói về dao động cưỡng bức?

- A. Tần số của dao động cưỡng bức là tần số của ngoại lực tuần hoàn.
B. Tần số của dao động cưỡng bức là tần số riêng của hệ.
C. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của ngoại lực tuần hoàn.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn.

Câu 16: Chọn một phát biểu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A. Ma sát, lực cản sinh công làm tiêu hao dần năng lượng của dao động.
B. Dao động có biên độ giảm dần do ma sát hoặc lực cản của môi trường tác dụng lên vật dao động.
C. Tần số của dao động càng lớn thì quá trình dao động tắt dần càng kéo dài.
D. Lực cản hoặc lực ma sát càng lớn thì quá trình dao động tắt dần càng kéo dài.

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến đổi tuần hoàn.
B. Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào mối quan hệ giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số dao động riêng của hệ.
C. Sự cộng hưởng thể hiện rõ nét nhất khi lực ma sát của môi trường ngoài là nhỏ.
D. Cả A, B và C đều đúng.

Câu 18: Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.
B. tần số dao động bằng tần số riêng của hệ.

C. tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ.

D. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ.

Câu 19: Chọn phát biểu **sai** về hiện tượng cộng hưởng.

A. Điều kiện cộng hưởng là hệ phải dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn có tần số ngoại lực f bằng tần số riêng của hệ f_0 .

B. Biên độ cộng hưởng dao động không phụ thuộc vào lực ma sát của môi trường, chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

C. Hiện tượng đặc biệt xảy ra trong dao động cưỡng bức là hiện tượng cộng hưởng.

D. Khi cộng hưởng dao động biên độ của dao động cưỡng bức tăng đột ngột và đạt giá trị cực đại.

Câu 20: Một hệ dao động điều hòa với tần số dao động riêng 4 Hz. Tác dụng vào hệ dao động đó một ngoại lực có biểu thức $f = F_0 \cos(8\pi t + \pi/3)$ N thì

A. hệ sẽ dao động cưỡng bức với tần số dao động là 8 Hz.

B. hệ sẽ dao động với biên độ cực đại vì khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

C. hệ sẽ ngừng dao động vì do hiệu tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng bằng 0.

D. hệ sẽ dao động với biên độ giảm dần rất nhanh do ngoại lực tác dụng cản trở dao động.

Câu 21: Con lắc lò xo $m = 250$ (g), $k = 100$ N/m, con lắc chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn. Thay đổi tần số góc thì biên độ cưỡng bức thay đổi. Khi tần số góc lần lượt là 10 rad/s và 15 rad/s thì biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . So sánh A_1 và A_2

A. $A_1 = 1,5A_2$.

B. $A_1 > A_2$.

C. $A_1 = A_2$.

D. $A_1 < A_2$.

Câu 22: Con lắc đơn dài có chiều dài $\ell = 1$ m đặt ở nơi có $g = \pi^2$ m/s². Tác dụng vào con lắc một ngoại lực biến thiên tuần hoàn với tần số $f = 2$ Hz thì con lắc dao động với biên độ A_0 . Tăng tần số của ngoại lực thì biên độ dao động của con lắc

A. Tăng.

B. Tăng lên rồi giảm.

C. Không đổi.

D. Giảm.

Câu 23: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng $k = 10$ N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω_f . Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi tần số góc ω_f thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi $\omega_f = 10$ rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt cực đại. Khối lượng m của viên bi là

A. 40 (g).

B. 10 (g).

C. 120 (g).

D. 100 (g).

Câu 24: Một con lắc đơn có độ dài 30 cm được treo vào tàu, chiều dài mỗi thanh ray 12,5 m ở chỗ nối hai thanh ray có một khe hở hẹp, lấy $g = 9,8$ m/s². Tàu chạy với vận tốc nào sau đây thì con lắc đơn dao động mạnh nhất:

A. $v = 40,9$ km/h

B. $v = 12$ m/s

C. $v = 40,9$ m/s

D. $v = 10$ m/s

Câu 25: Một xe máy chạy trên con đường lát gạch, cứ cách khoảng 9 m trên đường lại có một rãnh nhỏ. Chu kỳ dao động riêng của khung xe trên các lò xo giảm xóc là 1,5 (s). Xe bị xóc mạnh nhất khi vận tốc của xe là

A. $v = 6$ km/h

B. $v = 21,6$ km/h.

C. $v = 0,6$ km/h.

D. $v = 21,6$ m/s

Câu 26: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi dài 45 cm thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 0,3 (s). Vận tốc của người đó là

A. $v = 5,4$ km/h

B. $v = 3,6$ m/s

C. $v = 4,8$ km/h

D. $v = 4,2$ km/h

Câu 27: Một người đeo hai thùng nước sau xe đạp, đạp trên đường lát bê tông. Cứ 3 m trên đường thì có một rãnh nhỏ, chu kỳ dao động riêng của nước trong thùng là 0,6 (s). Tính vận tốc xe đạp không có lợi là

A. $v = 10$ m/s

B. $v = 18$ km/h

C. $v = 18$ m/s

D. $v = 10$ km/h

Câu 28: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi dài 40 cm. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 0,2 (s). Để nước trong xô sóng sánh mạnh nhất thì người đó phải đi với vận tốc là

A. $v = 20$ cm/s.

B. $v = 72$ km/h.

C. $v = 2$ m/s.

D. $v = 5$ cm/s.

Câu 29: Một người treo chiếc balô trên tàu bằng sợi dây cao su có độ cứng 900 N/m, balô nặng 16 kg, chiều dài mỗi thanh ray 12,5 m, ở chỗ nối hai thanh ray có một khe hở hẹp. Vận tốc của tàu chạy để balô rung mạnh nhất là

A. $v = 27$ m/s.

B. $v = 27$ km/h.

C. $v = 54$ m/s.

D. $v = 54$ km/h.

Câu 30: Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 4% sau mỗi chu kỳ. Phần năng lượng

của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là:

- A. 5%. B. 1,6%. C. 9,75%. D. 7,84%.

Câu 31: Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 2%. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần là:

- A. 4,5%. B. 6,36% C. 9,81% D. 3,96%

Câu 32: Một con lắc dao động tắt dần chậm. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 2% so với lượng còn lại. Sau 5 chu kì, so với năng lượng ban đầu, năng lượng còn lại của con lắc bằng

- A. 74,4%. B. 18,47%. C. 25,6%. D. 81,53%.

Câu 33: Cơ năng của một dao động tắt dần chậm giảm 5% sau mỗi chu kì. Sau mỗi chu kì biên độ giảm

- A. 5%. B. 2,5 %. C. 10%. D. 2,24%.

Câu 34: Một con lắc lò xo đang dao động với cơ năng ban đầu của nó là 8 J, sau 3 chu kì đầu tiên biên độ của nó giảm đi 10%. Phần cơ năng chuyển thành nhiệt sau khoảng thời gian đó là

- A. 6,3 J. B. 7,2 J. C. 1,52 J. D. 2,7 J

Câu 35: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = \cos(2\pi t + \pi)$ cm thì chịu tác dụng của ngoại lực $F = \cos(\omega t - \pi/6)$ N. Để biên độ dao động là lớn nhất thì tần số của lực cưỡng bức phải bằng

- A. 2π Hz. B. 1 Hz. C. 2 Hz. D. π Hz

Câu 36: Một con lắc đơn có vật nặng có khối lượng 100 g. Khi cộng hưởng nó có năng lượng toàn phần là $5 \cdot 10^{-3}$ J. Biên độ dao động khi đó là 10cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chiều dài của con lắc bằng

- A. 95 cm. B. 100 cm. C. 1,2 m. D. 1,5 m.

ĐÁP ÁN LÝ THUYẾT VỀ DAO ĐỘNG TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỖNG BỨC

01. C	02. C	03. A	04. A	05. C	06. B	07. D	08. C	09. C	10. D
11. C	12. D	13. C	14. D	15. A	16. D	17. D	18. A	19. B	20. B
21. D	22. D	23. D	24. A	25. B	26. A	27. B	28. C	29. D	30. D
31. D	32. D	33. B	34. C	35. B	36. B				