

TÀI LIỆU GIẢNG DẠY ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC ĐH QUỐC GIA HÀ NỘI

BẢN QUYỀN : TRUNG TÂM LUYỆN THI QUỐC GIA HSA

BỘ MÔN: KHOA HỌC

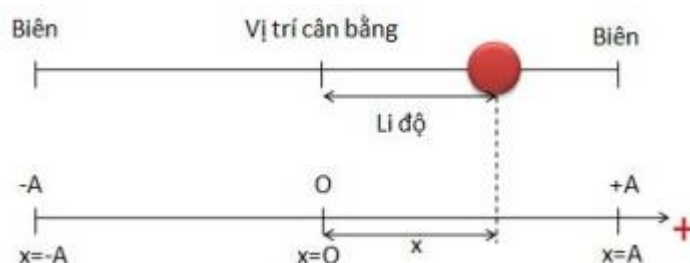
BIÊN SOẠN: TRUNG TÂM HSA EDUCATION – Thầy: PHẠM THÀNH.

TÀI LIỆU: LÝ THUYẾT CHƯƠNG - DAO ĐỘNG CƠ.

Chủ đề 01 – ĐẠI CƯƠNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1. Khái niệm

Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cos (sin) của thời gian.



2. Phương trình dao động điều hòa

Là nghiệm của phương trình vi phân: $x'' + \omega^2 x = 0$ có dạng: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

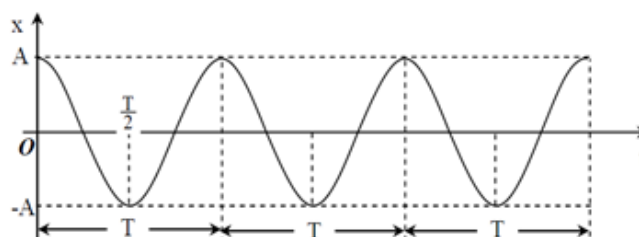
x : li độ.

A : biên độ ($A > 0$)

ω : tần số góc (rad/s)

$(\omega t + \varphi)$: pha của dao động ở thời điểm t (rad)

φ : pha ban đầu (rad)



Đồ thị biểu diễn li độ $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

GIÁO VIÊN : PHẠM THÀNH

3. Phương trình vận tốc, gia tốc

a. Phương trình vận tốc (v)

$$v = x' = -A\omega \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$$

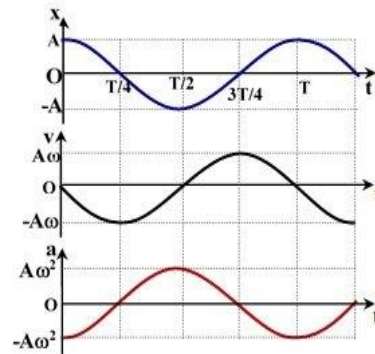
- Tại vị trí biên: $x = \pm A \Rightarrow v = 0$
- Tại VTCB: $x = 0 \Rightarrow v = \pm \omega A = \pm v_{max}$.
- Véc tơ vận tốc luôn cùng hướng với hướng chuyển động của vật.
- Trong dao động điều hoà (DĐĐH) vận tốc sớm pha hơn li độ góc $\pi/2$.

b. Phương trình gia tốc (a)

$$a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$$

- Tại vị trí biên: $x = \pm A \Rightarrow a = \mp \omega^2 A = \mp a_{max}$.
- Tại VTCB: $x = 0 \Rightarrow a = 0$.
- Trong dao động điều hoà, véc tơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.
- Trong DĐĐH, gia tốc sớm pha hơn vận tốc góc $\pi/2$ và ngược pha với li độ.

| t | x | v | a |
|------|----|------------|--------------|
| 0 | A | 0 | $-A\omega^2$ |
| T/4 | 0 | $-A\omega$ | 0 |
| T/2 | -A | 0 | $A\omega^2$ |
| 3T/4 | 0 | $A\omega$ | 0 |
| T | A | 0 | $-A\omega^2$ |



$$\circ \quad v_{max} = \omega A; \quad a_{max} = \omega^2 A \Rightarrow \omega = \frac{a_{max}}{v_{max}}; \quad A = \frac{v_{max}^2}{a_{max}}$$

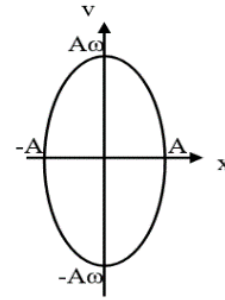
4. Chu kỳ, tần số:

- Chu kỳ:** $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{t}{N}$ (N là số dao động trong khoảng thời gian t)
 - Định nghĩa:** Chu kỳ dao động là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần (hoặc thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại như cũ)
 - Đơn vị:** giây (s)
- Tần số:** $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{N}{t}$
 - Định nghĩa:** Tần số là số dao động toàn phần vật thực hiện được trong một giây (số chu kỳ vật thực hiện trong một giây).
 - Đơn vị:** Héc (Hz)

5. Công thức độc lập thời gian, đồ thị.

- Vận tốc và li độ vuông pha:

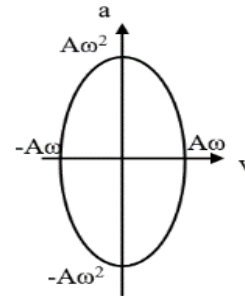
$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$



Đồ thị của vận tốc theo li độ
Đồ thị v - x

- Vận tốc và gia tốc vuông pha:

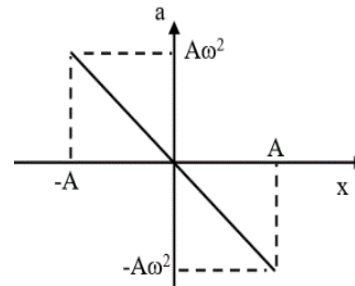
$$\frac{a^2}{\omega^4 A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow A^2 = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}$$



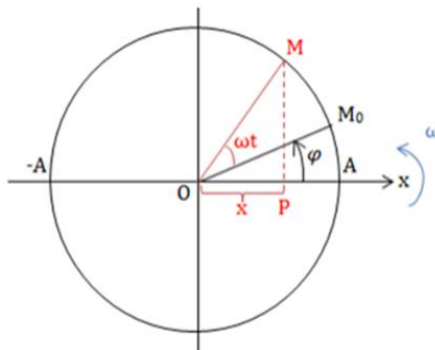
Đồ thị của gia tốc theo vận tốc
Đồ thị a - v

- Gia tốc và li độ ngược pha:

$$a = -\omega^2 x$$



Đồ thị của gia tốc theo li độ
Đồ thị a - x

6. Mối quan hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều

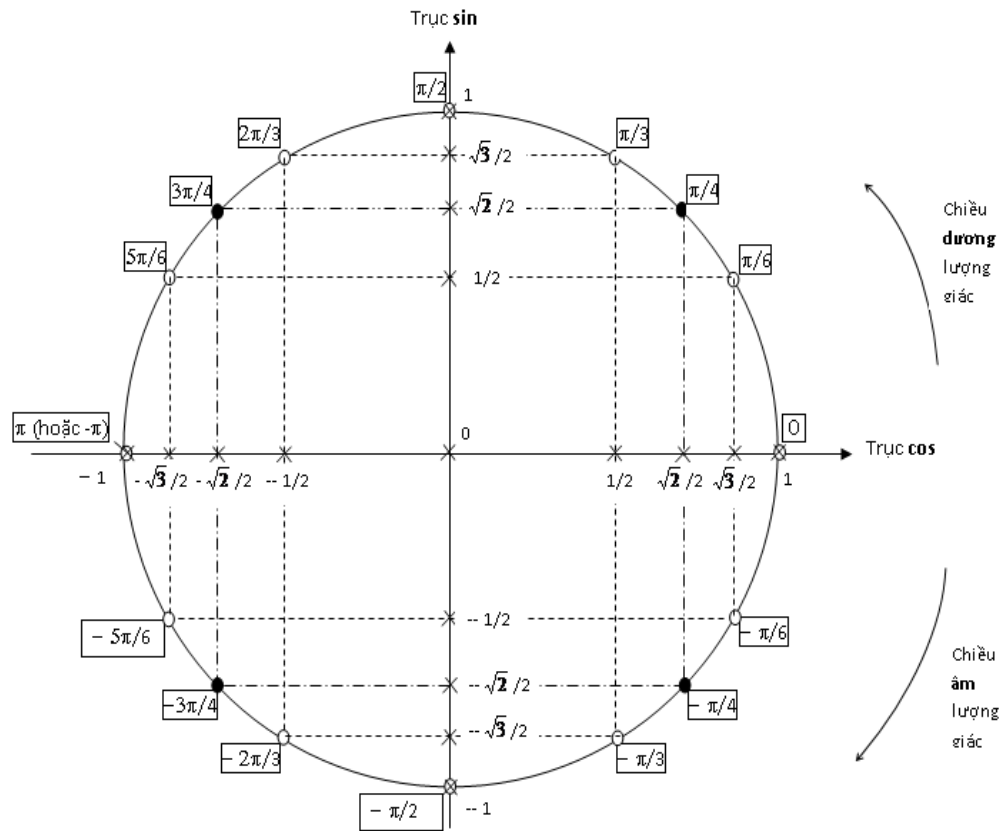
- Điểm M chuyển động tròn đều ngược chiều kim đồng hồ trên đường tròn tâm (O) với tốc độ góc ω .

- P là hình chiếu của M trên Ox theo phương đường kính của (O)
 \Rightarrow P dao động điều hòa trên Ox.

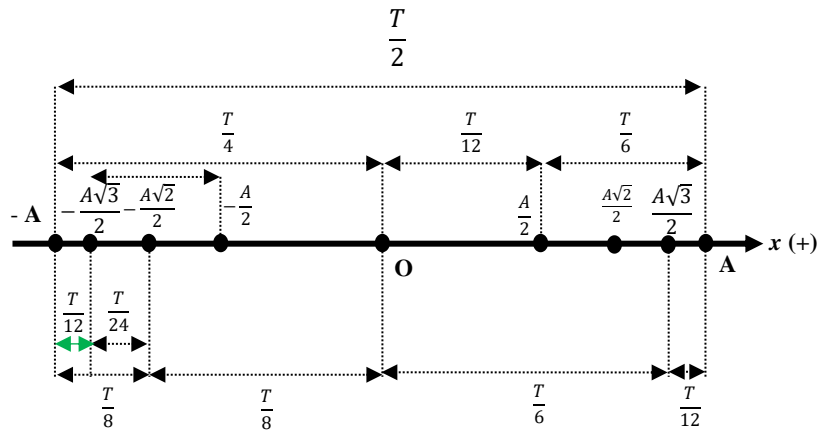
*** Chú ý:**

- Mọi dao động điều hòa trên đoạn thẳng AB đều có thể coi là hình chiếu của một vật chuyển động tròn đều trên đường tròn có đường kính là AB.

- Người ta thường sử dụng mối quan hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hòa nhằm giải quyết nhanh các bài toán về dao động điều hòa (*xác định pha, vị trí, thời điểm, khoảng thời gian, vận tốc, gia tốc, ...*)



7. Quãng đường và thời gian



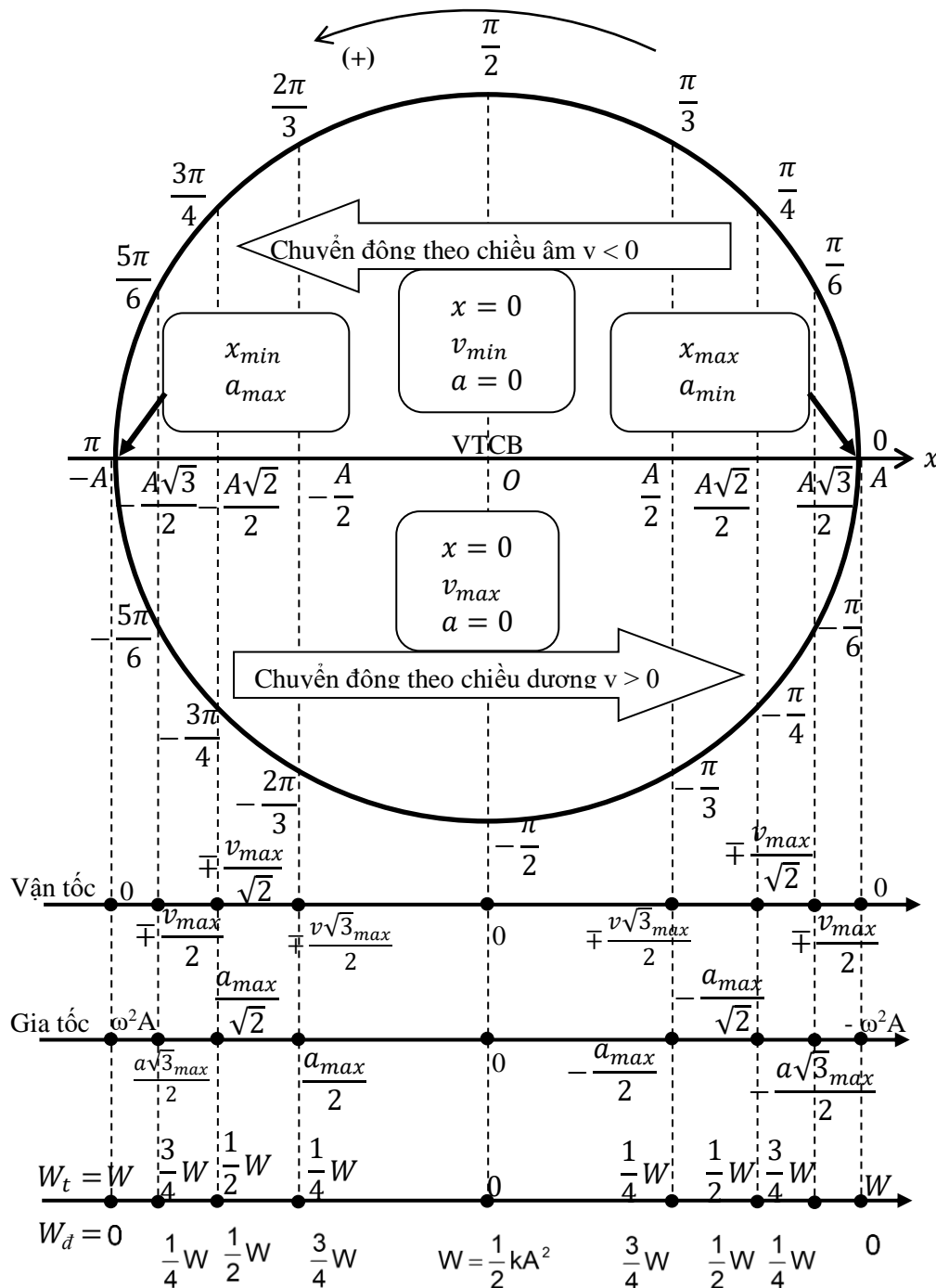
Sơ đồ phân bố thời gian trong quá trình dao động điều hòa

8. Giá trị của các đại lượng φ , v , a ở các vị trí đặc biệt trong dao động điều hòa:

| Tên gọi của 9 vị trí x đặc biệt trên trục x'Ox | Kí hiệu | Góc/pha | | Tốc độ tại li độ x | Giá trị gia tốc tại li độ x |
|---|----------|-------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Biên dương A: $x = A$ | B^+ | 0^0 | 0 rad | $v = 0$ | $-a_{\max} = -\omega^2 A$ |
| Nửa căn ba dương: $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ | $C3/2^+$ | $\pm 30^0$ | $\pm \frac{\pi}{6}$ | $v = \frac{v_{\max}}{2}$ | $a = -\frac{a\sqrt{3}_{\max}}{2}$ |
| Hiệu dụng dương: $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$ | HD^+ | $\pm 45^0$ | $\pm \frac{\pi}{4}$ | $v = \frac{v\sqrt{2}_{\max}}{2}$ | $a = -\frac{a\sqrt{2}_{\max}}{2}$ |
| Nửa biên dương: $x = \frac{A}{2}$ | NB^+ | $\pm 60^0$ | $\pm \frac{\pi}{3}$ | $v = \frac{v\sqrt{3}_{\max}}{2}$ | $a = -\frac{a_{\max}}{2}$ |
| Cân bằng O: $x = 0$ | CB | $\pm 90^0$ | $\pm \frac{\pi}{2}$ | $v_{\max} = \omega A$ | $A = 0$ $F_{hp} = 0$ |
| Nửa biên âm: $x = -\frac{A}{2}$ | NB^- | $\pm 120^0$ | $\pm \frac{2\pi}{3}$ | $v = \frac{v\sqrt{3}_{\max}}{2}$ | $a = \frac{a_{\max}}{2}$ |
| Hiệu dụng âm: $x = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$ | HD^- | $\pm 135^0$ | $\pm \frac{3\pi}{4}$ | $v = \frac{v\sqrt{2}_{\max}}{2}$ | $a = \frac{a\sqrt{2}_{\max}}{2}$ |
| Nửa căn ba âm: $x = -\frac{\sqrt{3}}{2} A$ | $C3/2^-$ | $\pm 150^0$ | $\pm \frac{5\pi}{6}$ | $v = \frac{v_{\max}}{2}$ | $a = \frac{a\sqrt{3}_{\max}}{2}$ |
| Biên âm: $x = -A$ | B^- | 180^0 | $\pm \pi$ | $v = 0$ | $a_{\max} = \omega^2 A$ |

VÒNG TRÒN LƯỢNG GIÁC - GÓC QUAY VÀ THỜI GIAN QUAY

[Các góc quay và thời gian quay được tính từ góc A]



BÀI TẬP VẬN DỤNG CHỦ ĐỀ 01

Bài 1: Phát biểu nào sau đây là **đúng**? Khi một chất điểm thực hiện dao động điều hòa trên trục Ox thì:

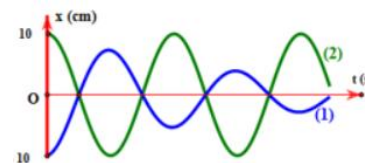
- A. đồ thị biểu diễn gia tốc a theo li độ x là một đường thẳng không đi qua gốc tọa độ.
- B. đồ thị biểu diễn vận tốc v theo gia tốc a là một đường elip.
- C. đồ thị biểu diễn vận tốc v theo gia tốc a là một đường hình sin.
- D. đồ thị biểu diễn gia tốc a theo li độ x là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

Bài 2: Trong dao động điều hòa thì độ lớn của gia tốc a

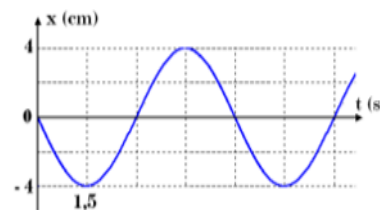
- A. giảm khi độ lớn vận tốc tăng và ngược lại.
- B. tăng khi độ lớn vận tốc thay đổi.
- C. không đổi khi độ lớn vận tốc thay đổi.
- D. tỉ lệ nghịch với độ lớn vận tốc.

Bài 3: Hai chất điểm có đồ thị li độ theo thời gian được biểu diễn tương ứng với hai đồ thị (1) và (2) như hình vẽ. Nhận xét nào dưới đây **đúng** khi nói về dao động của hai chất điểm?

- A. Hai chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ khác nhau.
- B. Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng biên độ.
- C. Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng pha ban đầu.
- D. Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng tần số.



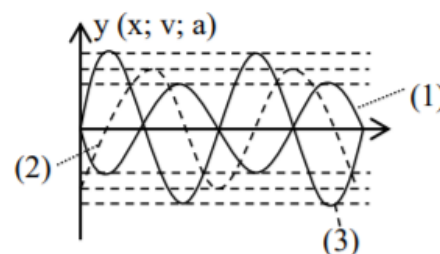
Bài 4: Đồ thị li độ x của một dao động điều hòa $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ theo thời gian như sau:



Biểu thức của li độ là

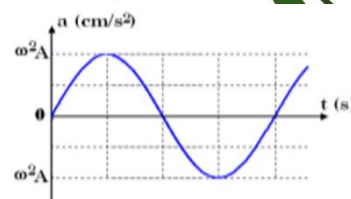
- A. $x = 4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
- B. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
- C. $x = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)
- D. $x = 8 \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Bài 5: Xét các đồ thị sau đây theo thời gian. Các đồ thị này biểu diễn sự biến thiên lần lượt của li độ x , vận tốc v và gia tốc a của một vật dao động điều hòa trên một trục Ox nào đó. Chỉ để ý dạng của đồ thị. Tỉ xích trên trục Oy thay đổi tùy đại lượng biểu diễn trên đó. Nếu (2) biểu diễn gia tốc dao động a thì đồ thị biểu diễn vận tốc v là đồ thị nào?

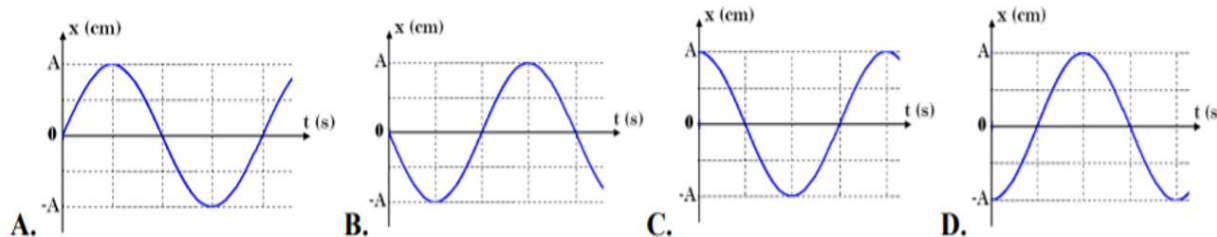


- A. (3)
- B. (1)
- C. (3) hoặc (1)
- D. Một đồ thị khác

Bài 6: Đồ thị biểu diễn gia tốc a của một dao động điều hòa theo thời gian như sau:

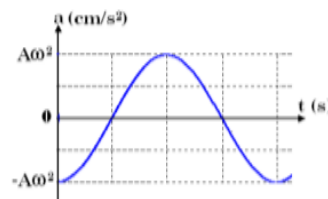


Đồ thị của li độ tương ứng là:

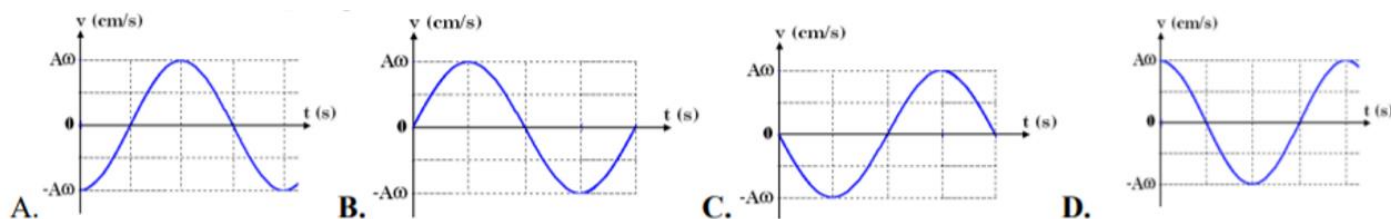


Key: B

Bài 7: Đồ thị gia tốc a của một dao động điều hòa theo thời gian như sau:

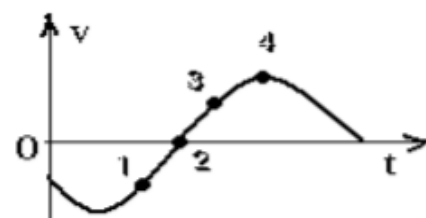


Đồ thị của vận tốc tương ứng là



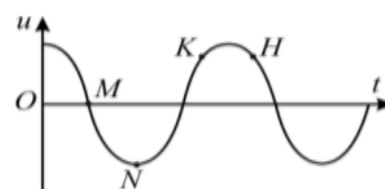
Key: C

Bài 8: Đồ thị sau biểu diễn vận tốc theo thời gian của dao động điều hòa. Chọn câu **đúng**.



- A. Tại vị trí 1 li độ của vật có thể âm hoặc dương.
- B. Tại vị trí 2 li độ của vật âm.
- C. Tại vị trí 3 gia tốc của vật âm.
- D. Tại vị trí 4 gia tốc của vật dương.

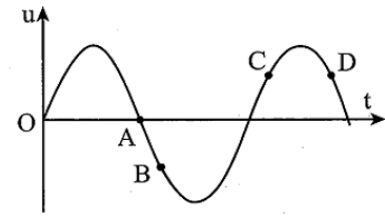
Bài 9: Đồ thị hình dưới biểu diễn sự biến thiên của li độ u theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Tại điểm nào trong các điểm M, N, K và H, gia tốc và vận tốc của vật có hướng ngược nhau?



- A. Điểm H
- B. Điểm K
- C. Điểm M
- D. Điểm N

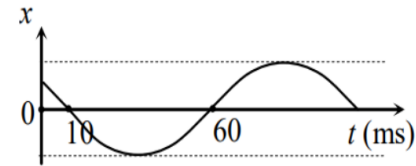
Bài 10: Đồ thị hình bên biểu diễn sự biến thiên theo thời gian t của li độ u của một vật dao động điều hòa. Điểm nào trong số các điểm A, B, C, D lực hồi phục làm tăng tốc vật?

- A. Điểm A B. Điểm B
C. Điểm C D. Điểm D



Bài 11: Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn li độ x theo thời gian t như hình dưới, chu kỳ dao động của vật là

- A. 60 ms. B. 0,12 s.
C. 0,1 s. D. 0,05 s.



Bài 12: Một vật dao động điều hòa có gia tốc a phụ thuộc vào li độ x theo phương trình có dạng: $a = -400\pi^2 x (cm/s^2)$. Số dao động tuần hoàn vật thực hiện được trong mỗi giây là

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

Bài 13: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A tần số góc ω . Gọi M và N là những điểm có tọa độ lần lượt là $x_1 = A/2$ và $x_2 = -A/2$. Tốc độ trung bình lớn nhất của chất điểm trên đoạn MN bằng

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

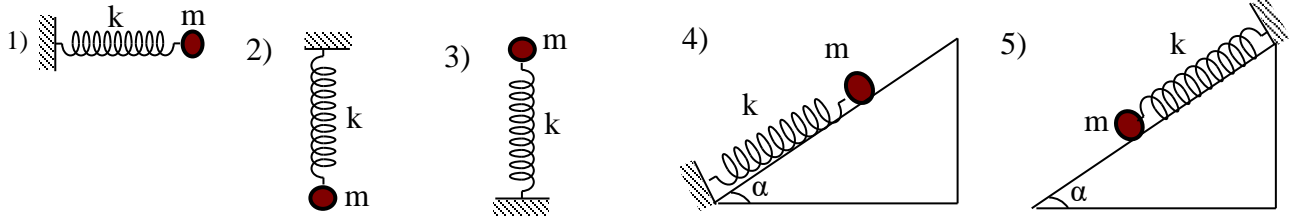
Bài 14: Một vật dao động điều hòa, khi vật đi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc $v = 20 \text{ cm/s}$. Gia tốc cực đại của vật là $a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2$. Chọn $t = 0$ là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2 \cos(10t + \pi) \text{ cm}$. B. $x = 2 \cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$.
C. $x = 2 \cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$. D. $x = 2 \cos 10t \text{ cm}$.

Chủ đề 02: CON LẮC LÒ XO

1. Điều kiện dao động điều hòa của con lắc lò xo

- Lò xo có khối lượng không đáng kể.
- Bỏ qua mọi ma sát và lực cản của không khí.



2. Chu kỳ, tần số, tần số góc và độ biến dạng

a. Tần số góc, chu kỳ, tần số:

▪ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

▪ Chu kỳ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

▪ Tần số: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

b. Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

Gọi Δl_0 là độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng, ta có:

- Nếu lò xo nằm ngang: $\Delta l_0 = 0$
- Nếu lò xo thẳng đứng: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$
- Nếu lò xo nằm trên mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng α : $\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k}$

(*) Chú ý:

Nếu lò xo thẳng đứng thì: $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$

Nếu lò xo nằm trên mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng α thì: $\omega = \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{\Delta l_0}}$

3. Lực hồi phục, lực đàn hồi, chiều dài của con lắc

a. Lực hồi phục trong dao động điều hòa

▪ Khái niệm:

Là hợp lực tác dụng vào vật dao động điều hòa có tác dụng đưa vật trở về vị trí cân bằng.

$$F_{hp} = m.a = -kx = -m\omega^2 x$$

▪ Đặc điểm:

Lực hồi phục luôn hướng về vị trí cân bằng.

$$\text{Độ lớn: } F_{hp} = k|x| \rightarrow \begin{cases} F_{hp\max} = kA \text{ tại vị trí biên } x = \pm A \\ F_{hp\min} = 0 \text{ tại vị trí cân bằng.} \end{cases}$$

b. Lực đàn hồi

- **Khái niệm:** Lực đàn hồi là lực xuất hiện khi lò xo bị biến dạng, có tác dụng chống lại sự biến dạng của lò xo để đưa lò xo về trạng thái tự nhiên (*trạng thái không biến dạng*).

▪ Đặc điểm:

Lực đàn hồi hướng ngược chiều biến dạng của lò xo.

Độ lớn: $F_{dh} = k \cdot |\Delta l|$ (với $|\Delta l|$ là độ dãn/nén so với chiều dài tự nhiên của lò xo)

$$\Rightarrow F_{dh\max} = k \cdot (\Delta l_o + A); F_{dh\min} = k \cdot (\Delta l_o - A) \text{ khi } (\Delta l_o > A); F_{dh\min} = 0 \text{ khi } (\Delta l_o \leq A).$$

5. Năng lượng của con lắc lò xo

* Khi tính năng lượng phải đổi đơn vị: khối lượng m (kg), vận tốc v (m/s), li độ x (m).

a. **Thế năng:**
$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

b. **Động năng:**
$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

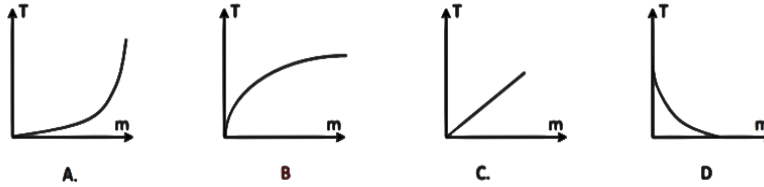
c. **Cơ năng:**
$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \text{const}$$

❖ Chú ý:

- Dao động điều hòa có tần số góc là ω , tần số f , chu kỳ T thì W_d và W_t biến thiên với tần số góc 2ω , tần số $2f$, chu kỳ $T/2$ còn W không đổi.
- Khoảng thời gian liên tiếp để $W_d = W_t$ là $T/4$.
- Vị trí có $W_d = nW_t$ có: $x = \pm \frac{x_{\max}}{\sqrt{n+1}}; \quad a = \mp \frac{a_{\max}}{\sqrt{n+1}}; \quad v = \pm \frac{v_{\max}\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}$

BÀI TẬP VẬN DỤNG CHỦ ĐỀ 02

Bài 1: Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng sự phụ thuộc của chu kỳ T vào khối lượng m của con lắc lò xo dao động điều hòa?



A. Hình B.

B. Hình C.

C. Hình D.

D. Hình A.

Bài 2: Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào một chiếc lò xo có độ cứng $k = 480 \text{ N/m}$. Để đo khối lượng của nhà du hành, nhà du hành ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Chu kỳ dao động của ghế khi không có người là $T_0 = 1,0 \text{ s}$; còn khi có nhà du hành ngồi vào ghế là $T = 2,5 \text{ s}$. Khối lượng nhà du hành **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 75 kg.

B. 60

C. 64 kg.

D. 72 kg

Bài 3: Cho vật nặng có khối lượng m khi gắn vào hệ (k_1 ss k_2) thì vật dao động điều hoà với tần số 10 Hz, khi gắn vào hệ (k_1 nt k_2) thì dao động điều hoà với tần số 4,8 Hz; biết $k_1 > k_2$. Nếu gắn vật m vào riêng từng lò xo k_1, k_2 thì dao động với tần số lần lượt là

A. $f_1 = 6 \text{ Hz}$; $f_2 = 8 \text{ Hz}$.B. $f_1 = 8 \text{ Hz}$; $f_2 = 6 \text{ Hz}$.C. $f_1 = 20 \text{ Hz}$; $f_2 = 9,6 \text{ Hz}$.D. $f_1 = 5 \text{ Hz}$; $f_2 = 2,4 \text{ Hz}$.

Bài 4: Một lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Lần lượt treo hai quả cầu có khối lượng m_1, m_2 vào lò xo và kích thích cho dao động thì thấy rằng. Trong cùng một khoảng thời gian: m_1 thực hiện được 16 dao động, m_2 thực hiện được 9 dao động. Nếu treo đồng thời 2 quả cầu vào lò xo thì chu kỳ dao động của chúng là $T = \pi/5 \text{ (s)}$. Khối lượng của hai vật lần lượt bằng

A. $m_1 = 60 \text{ g}$; $m_2 = 190 \text{ g}$.B. $m_1 = 190 \text{ g}$; $m_2 = 60 \text{ g}$.C. $m_1 = 90 \text{ g}$; $m_2 = 160 \text{ g}$.D. $m_1 = 60 \text{ g}$; $m_2 = 19 \text{ g}$.

Bài 5: Một con lắc lò xo có độ cứng k . Lần lượt treo vào lò xo các vật có khối lượng: $m_1; m_2; m_3 = m_1 + m_2; m_4 = m_1 - m_2$. Ta thấy chu kỳ dao động của các vật trên lần lượt là: $T_1; T_2; T_3 = 5\text{s}; T_4 = 3\text{s}$. Chu kỳ $T_1; T_2$ lần lượt bằng

A. $\sqrt{15} \text{ (s)}$; $2\sqrt{2} \text{ (s)}$. B. $\sqrt{17} \text{ (s)}$; $2\sqrt{2} \text{ (s)}$. C. $2\sqrt{2} \text{ (s)}$; $\sqrt{17} \text{ (s)}$. D. $\sqrt{17} \text{ (s)}$; $2\sqrt{3} \text{ (s)}$.

Bài 6: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng $m = 400 \text{ g}$ và lò xo có độ cứng k . Kích thích cho vật dao động điều hoà với cơ năng $E = 25 \text{ mJ}$. Khi vật qua li độ $x = -1 \text{ cm}$ thì vật có vận tốc $v = -25 \text{ cm/s}$. Độ cứng k của lò xo là

A. 250 N/m.

B. 200 N/m.

C. 150 N/m.

D. 100 N/m.

Bài 7: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k treo thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g . Con lắc dao động theo phương thẳng đứng với biên độ A và tần số góc ω . Lực đàn hồi tác dụng lên vật có độ lớn cực đại là

- A. $k \frac{g}{\omega^2}$ B. kA C. $k \left(A + \frac{g}{\omega^2} \right)$ D. $k \left(A + \frac{2g}{\omega^2} \right)$

Bài 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình dao động có dạng: $x = 10 \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right)$ (cm). Tỷ số độ lớn của lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo khi vật dao động bằng $7/3$. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Trục Ox hướng xuống dưới, O trùng với vị trí cân bằng của vật. Chu kỳ dao động của vật là

- A. 1,0 s B. 0,5 s C. 10 s D. 0,25 s

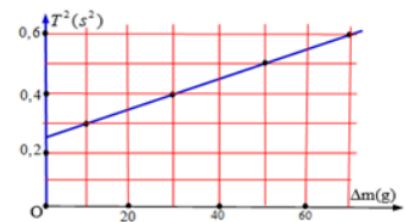
Bài 9: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4 cm, chu kỳ 0,5 s. Khối lượng quả nặng 400 g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ cứng của lò xo là

- A. 25 N/m. B. 640 N/m. C. 64 N/m. D. 32 N/m.

Bài 10: Chất điểm có khối lượng $m_1 = 50 \text{ g}$ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_1 = 2 \sin \left(5\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$ (cm). Chất điểm có khối lượng $m_2 = 100 \text{ g}$ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_2 = 5 \sin \left(\pi t - \frac{\pi}{6} \right)$ (cm). Tỷ số cơ năng trong quá trình dao động điều hòa của chất điểm m_1 so với chất điểm m_2 bằng

- A. $\frac{1}{2}$ B. 2 C. 1 D. $\frac{1}{5}$

Bài 11: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm một lò xo nhẹ và một vật nhỏ A có khối lượng m . Lần lượt treo thêm các quả cân vào A thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc tương ứng là T . Hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của T^2 theo tổng khối lượng Δm của các quả nặng treo vào A. Giá trị của m là

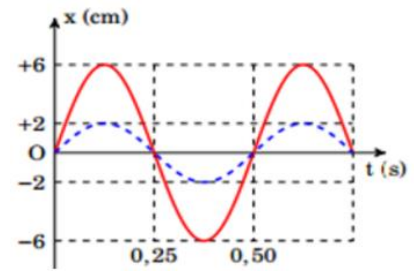


- A. 70 g B. 90 g. C. 110 g D. 50 g.

Bài 12: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng 100 g và một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Kéo vật xuống theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 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 hòa theo phương thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí mà lò xo bị nén 1,5 cm là

- A. 0,05 s. B. 0,2 s C. 0,1 s. D. 1/15.

Bài 13: Hai con lắc lò xo giống nhau có cùng khối lượng vật nặng m và cùng độ cứng k . Hai con lắc dao động trên hai đường thẳng song song, có vị trí cân bằng ở cùng gốc tọa độ. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, đồ thị li độ - thời gian của hai dao động được cho như hình vẽ (con lắc thứ hai có biên độ nhỏ hơn con lắc thứ nhất). Ở thời điểm t , con lắc thứ nhất có vận tốc 72 cm/s và con lắc thứ hai có thế năng $4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng m là



A. 2 kg.

B. 2/9 kg.

C. 1/3 kg.

D. 5/4 kg.