

**Chuyên đề 1**

**DAO ĐỘNG**

**Chủ đề**

**3**

**VẬN TỐC, GIA TỐC TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**I Tóm tắt lý thuyết**

**1 Vận tốc của vật dao động điều hòa**

**a. Phương trình vận tốc.**

Vận tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức:  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  (với  $\Delta t$  rất nhỏ)

→ Vận tốc tức thời của một vật chính là đạo hàm của li độ  $x$  theo thời gian.

$$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

→ Hệ thức độc lập thời gian:  $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$

**Nhận xét:**

**Vận tốc**

có thể dương hoặc có thể âm (âm khi vật chuyển động ngược chiều dương trục  $Ox$ )

- Giá trị vận tốc đạt cực đại  $v_{\max} = \omega A$  khi qua VTCB theo chiều dương
- Giá trị vận tốc đạt cực tiểu  $v_{\min} = -\omega A$  khi qua VTCB theo chiều âm

**Tốc độ**

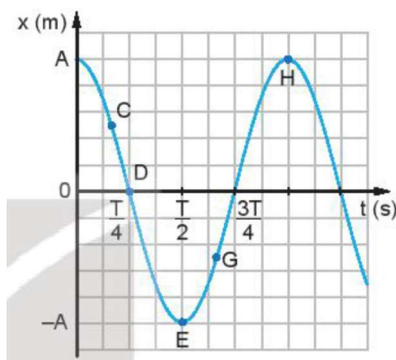
là độ lớn của vận tốc (tốc độ bằng trị tuyệt đối của vận tốc) nên tốc độ luôn dương hoặc bằng 0

- Tốc độ đạt cực tiểu  $|v|_{\min} = 0$  khi ngang qua vị trí biên
- Tốc độ đạt cực đại  $|v|_{\max} = \omega A$  khi ngang qua VTCB

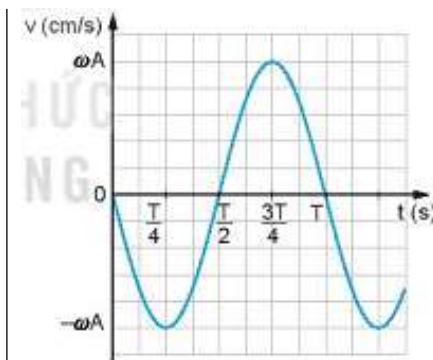
**Tại vị trí biên ( $\pm A$ )**

vận tốc bằng 0, vật đổi chiều chuyển động

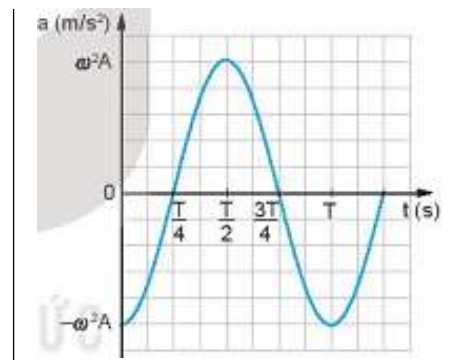
**b. Đồ thị vận tốc**



**Hình 3.1.** Đồ thị  $(x - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )



**Hình 3.2.** Đồ thị  $(v - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )



**Hình 3.3.** Đồ thị  $(a - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )

Từ đồ thị ta có thể đưa ra một số nhận xét:

- + Đồ thị vận tốc – thời gian có dạng là một đường hình sin.
- + Vận tốc biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.

## 2 Gia tốc của vật dao động điều hòa

### a. Phương trình của gia tốc

Gia tốc tức thời của một vật được xác định bằng công thức:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  (với  $\Delta t$  rất nhỏ)

→ Gia tốc tức thời của một vật là đạo hàm của vận tốc theo thời gian.

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

**Nhận xét:**

#### Giá trị gia tốc

có thể dương hoặc có thể âm

- Giá trị gia tốc đạt cực tiểu  $a_{\min} = -\omega^2 A$  khi  $x = A$  (ở biên dương)
- Giá trị gia tốc đạt cực đại  $a_{\min} = \omega^2 A$  khi  $x = -A$  (ở biên âm)

#### Độ lớn gia tốc

bằng trị tuyệt đối của gia tốc nên luôn dương hoặc bằng 0

- Độ lớn gia tốc đạt cực tiểu bằng 0 khi vật qua VTCB
- Độ lớn gia tốc đạt cực đại bằng  $\omega^2 A$  khi vật đến biên

#### Véc tơ gia tốc

luôn hướng về VTCB

#### Sự nhanh chậm

của chuyển động:

- Vật chuyển động chậm dần ( $\vec{v}$  và  $\vec{a}$  ngược chiều) ứng với quá trình từ VTCB ra biên
- Vật chuyển động nhanh dần ( $\vec{v}$  và  $\vec{a}$  cùng chiều) ứng với quá trình từ biên về VTCB

### b. Đồ thị của gia tốc.

Từ đồ thị ta có thể đưa ra một số nhận xét:

- + Đồ thị gia tốc – thời gian có dạng là một đường hình sin li độ và vận tốc.
- + Gia tốc biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ, sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.

## II Bài tập ôn lí thuyết

### A BÀI TẬP TỰ ĐIỀN KHUYẾT

**Câu 1:** Điền khuyết các từ khóa thích hợp vào chỗ trống:

- Vận tốc biến thiên điều hòa cùng ....., nhưng sớm pha ..... so với li độ
- Giá trị vận tốc đạt cực đại  $v_{\max} = \omega A$  khi qua .....
- Giá trị vận tốc đạt cực tiểu ..... khi qua VTCB theo chiều âm.
- Tốc độ là độ lớn của vận tốc (tốc độ bằng trị tuyệt đối của vận tốc) nên tốc độ .....
- Tốc độ đạt cực tiểu  $|v|_{\min} = 0$  khi ngang qua .....
- Tốc độ đạt cực đại ..... khi ngang qua VTCB.
- Gia tốc của vật biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ..... với li độ, sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với .....

- h. Giá trị gia tốc đạt cực tiểu  $a_{\min} = -\omega^2 A$  khi ..... (ở biên dương).
  - i. Giá trị gia tốc đạt cực đại ..... khi  $x = -A$  (ở biên âm).
  - j. Độ lớn gia tốc đạt cực tiểu bằng 0 khi vật qua .....
  - k. .... luôn hướng về VTGB.
  - l. Vật chuyển động ..... ( $\vec{v}$  và  $\vec{a}$  ngược chiều) ứng với quá trình từ VTGB ra biên.
  - m. Vật chuyển động nhanh dần ( $\vec{v}$  và  $\vec{a}$  cùng chiều) ứng với quá trình từ .....
- Trong 1 chu kỳ,  $v$  và  $a$  cùng dấu trong khoảng  $T/2$ .

**Lời giải:**

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a. tần số - $\pi/2$        | b. VTGB theo chiều dương   |
| c. $v_{\min} = -\omega A$  | d. luôn dương.             |
| e. vị trí biên             | f. $ v _{\max} = \omega A$ |
| g. ngược pha - vận tốc.    | h. $x = A$                 |
| i. $a_{\max} = \omega^2 A$ | j. Vị trí cân bằng.        |
| k. Véc tơ gia tốc          | l. chậm dần                |
| m. biên về VTGB            |                            |

**Câu 2:** Điền khuyết các từ khóa thích hợp vào chỗ trống:

- a. Dao động: Là sự chuyển động của vật quanh một ....., gọi là vị trí cân bằng.
- b. Dao động tuần hoàn: Là dao động mà trạng thái của vật được ..... như cũ sau những khoảng thời gian xác định (là chu kỳ dao động)
- c. Chu kỳ  $T(s)$ : ..... thực hiện 1 dao động toàn phần.
- d. Tần số  $f (Hz)$ : ..... thực hiện trong một giây.
- e.  $A$  phụ thuộc cách .....;  $\varphi$ : phụ thuộc cách ..... và chọn trục tọa độ (chiều dương);  $\omega$  phụ thuộc ....., cấu tạo của hệ dao động.
- f. Hình chiếu của ..... lên đường thẳng qua tâm và nằm trong mặt phẳng quỹ đạo là dao động điều hoà.
- g.  $\vec{a}$  luôn hướng về ..... và  $\vec{v}$  luôn cùng chiều .....
- h. Mối liên hệ về pha giữa li độ, vận tốc và gia tốc:  $a$  sớm pha hơn  $v$ :  $\pi/2$  ;  $v$  ..... hơn  $x$ :  $\pi/2$  ;  $a$  và  $x$ .....

**Lời giải:**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| a. vị trí xác định                            | b. lặp đi lặp lại                |
| c. Thời gian                                  | d. Số dao động                   |
| e. kích thích - chọn mốc thời gian - bản chất |                                  |
| f. chuyển động tròn đều                       | g. vị trí cân bằng - chuyển động |
| h. sớm pha - ngược pha nhau                   |                                  |

**B BÀI TẬP NỐI CÂU**

**Câu 3.** Hãy nối những kí hiệu tương ứng ở cột A với những khái niệm tương ứng ở cột B

CỘT A		CỘT B	
1	Phương trình vận tốc.	a	$v_{\max} = \omega A$
2	Giá trị vận tốc đạt cực đại	b	$a = v' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
3	Phương trình của gia tốc	c	$a_{\max} = \omega^2 A$
4	Giá trị gia tốc đạt cực đại	d	$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Lời giải:

1 - d; 2 - a; 3 - b; 4 - c.

Câu 4. Hãy nối tương ứng ở cột A với những khái niệm tương ứng ở cột B

CỘT A		CỘT B	
1	Chu kì T	a	$-A\omega \sin(\omega t + \varphi)$
2	Phương trình vận tốc	b	Số dao động thực hiện trong một giây.
3	Dao động điều hòa	c	Thời gian thực hiện 1 dao động toàn phần.
4	Phương trình gia tốc	d	$\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$
5	Tần số f	e	Là dao động trong đó li độ của vật là một hàm côsin (hay sin) theo thời gian.

Lời giải:

Câu 2: 1 - c; 2 - a; 3 - e; 4 - d; 5 - b.

## **C** BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

### Nhận biết

Câu 1: (Bài 3.1-SBT). Chọn kết luận **đúng** về dao động điều hoà.

A. Quỹ đạo là đường hình sin.

**B. Quỹ đạo là một đoạn thẳng.**

C. Vận tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

D. Gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

Câu 2: (Bài 3.2-SBT). Tìm phát biểu **sai** khi nói về dao động điều hoà.

A. Gia tốc sớm pha  $\pi$  so với li độ.

**B. Vận tốc và gia tốc luôn ngược pha nhau.**

C. Vận tốc luôn trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với gia tốc.

D. Vận tốc luôn sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.

Câu 3: Khi một chất điểm dđđh thì đại lượng nào sau đây **không đổi** theo thời gian?

A. Vận tốc

B. gia tốc

**C. Biên độ**

D. Li độ.

Câu 4: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vec-tơ gia tốc của vật.

- A. luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.      B. có độ lớn tỷ lệ nghịch với độ lớn li độ của vật.  
**C. luôn hướng về vị trí cân bằng.**      D. có độ lớn tỷ lệ thuận với độ lớn vận tốc của vật.

**Câu 5:** Véc tơ vận tốc của một vật dđdh luôn

- A. hướng ra xa VTCB      **B. cùng hướng chuyển động.**  
 C. hướng về VTCB      D. ngược hướng chuyển động.

**Câu 6:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vectơ gia tốc của chất điểm có:

- A. Độ lớn cực tiểu khi đi qua vị trí cân bằng, luôn cùng chiều với vectơ vận tốc.  
 B. Độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.  
 C. Độ lớn cực đại ở biên, chiều luôn hướng ra biên.  
**D. Độ lớn tỷ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.**

**Câu 7:** Một vật dao động điều hòa 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 8:** Gia tốc của vật dđdh bằng không khi :

- A. vật ở vị trí có li độ cực đại      B. vận tốc của vật đạt cực tiểu.  
**C. vật ở vị trí có li độ bằng không**      D. vật ở vị trí có pha dao động cực đại.

**Câu 9:** Vận tốc trong dao động điều hòa 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 10:** Trong dđdh, phát biểu nào sau đây là **không đúng**. Cứ sau một khoảng thời gian T thì

- A. vật lại trở về vị trí ban đầu.      B. vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.  
 C. gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.      **D. biên độ vật lại trở về giá trị ban đầu.**

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về dđdh?

- A. Dđdh là dao động có tính tuần hoàn.  
 B. Biên độ của dao động là giá trị cực đại của li độ.  
 C. Vận tốc biến thiên cùng tần số với li độ.  
**D. Dđdh có quỹ đạo là đường hình sin.**

**Câu 12:** Một vật đang dđdh, khi vật chuyển động từ VTĐ về VTCB thì

- A. vật chuyển động nhanh dần đều      B. vật chuyển động chậm dần đều.  
**C. gia tốc cùng hướng với chuyển động**      D. gia tốc có độ lớn tăng dần.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây về sự so sánh li độ, vận tốc và gia tốc là **đúng**. Trong dđdh, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi điều hoà theo thời gian và có

- A. cùng biên độ      B. cùng pha.      **C. cùng tần số góc**      D. cùng pha ban đầu.

**Câu 14:** Một vật dđdh, khi vật đi qua VTCB thì

- A. độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc bằng không**      B. độ lớn gia tốc cực đại, vận tốc bằng không.  
 C. độ lớn gia tốc cực đại, vận tốc khác không      D. độ lớn gia tốc và vận tốc cực đại.

**Câu 15:** Điều nào sau đây **sai** về gia tốc của dđdh:

- A. biến thiên cùng tần số với li độ x.      **B. luôn luôn cùng chiều với chuyển động.**  
 C. bằng không khi hợp lực tác dụng bằng không.      D. là một hàm sin theo thời gian.

**Câu 16:** Trong dđđh, phát biểu nào sau đây là **sai**.

- A. Vận tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua VTCB.
- B. Gia tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua VTCB.**
- C. Vận tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai VTĐ.
- D. Gia tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực tiểu khi vật chuyển động qua VTCB.

**Câu 17:** Trong dđđh, giá trị cực đại của vận tốc là

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

**Câu 18:** Trong dđđh thì li độ, vận tốc và gia tốc là những đại lượng biến đổi theo hàm sin hoặc cosin theo thời gian và

- A. cùng biên độ
- B. cùng chu kỳ**
- C. cùng pha dao động
- D. cùng pha ban đầu.

**Câu 19:** Phát biểu nào sau đây về vận tốc trong dđđh là **sai**?

- A. Ở biên âm hoặc biên dương vận tốc có giá trị bằng 0.
- B. Ở VTCB thì vận tốc có độ lớn cực đại.
- C. Ở VTCB thì tốc độ bằng 0.**
- D. Giá trị vận tốc âm hay dương tùy thuộc vào chiều chuyển động.

**Câu 20:** Pha ban đầu  $\varphi$  cho phép xác định

- A. trạng thái của dao động ở thời điểm ban đầu**
- B. vận tốc của dao động ở thời điểm  $t$  bất kỳ.
- C. li độ của dao động ở thời điểm  $t$  bất kỳ
- D. gia tốc của dao động ở thời điểm  $t$  bất kỳ.

**Câu 21:** Chọn câu trả lời **đúng**. Khi một vật dđđh thì vectơ vận tốc

- A. và vectơ gia tốc luôn hướng cùng chiều chuyển động.
- B. luôn hướng cùng chiều chuyển động, vectơ gia tốc luôn hướng về VTCB.**
- C. và gia tốc luôn đổi chiều khi qua VTCB.
- D. và vectơ gia tốc luôn là vectơ hằng số.

**Câu 22:** Vận tốc của vật dđđh có độ lớn cực đại khi

- A. vật ở vị trí có li độ cực đại
- B. gia tốc của vật đạt cực đại.
- C. vật ở vị trí có li độ bằng không**
- D. vật ở vị trí có pha dao động cực đại.

### Thông hiểu

**Câu 23:** Biểu thức nào sau đây là biểu thức tính gia tốc của một vật dao động điều hòa?

- A.  $a = 4x$ .
- B.  $a = 4x^2$ .
- C.  $a = -4x^2$ .
- D.  $a = -4x$ .**

**Câu 24:** Chọn phát biểu **sai** về quan hệ giữa chuyển động tròn đều và dđđh là hình chiếu của nó.

- A. biên độ của dao động bằng bán kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều.
- B. vận tốc của dao động bằng vận tốc dài của chuyển động tròn đều.**
- C. tần số góc của dao động bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.
- D. li độ của dao động bằng toạ độ hình chiếu của chuyển động tròn đều.

**Câu 25:** Biểu thức li độ của vật dđđh có dạng  $x = A \cos(2\omega t + \varphi)$ , vận tốc của vật có giá trị cực đại là

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

**Câu 26:** Trong dđđh  $x = 2A \cos(\omega t + \varphi)$ , giá trị cực đại của gia tốc là

A.  $a_{\max} = \omega^2 A$

**B.  $a_{\max} = 2\omega^2 A$**

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

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

**Câu 27:** Trong dđđh  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ , giá trị cực tiểu của vận tốc là

A.  $v_{\min} = -2\omega A$

B.  $v_{\min} = 0$

**C.  $v_{\min} = -\omega A$**

D.  $v_{\min} = \omega A$

**Câu 28:** Trong dđđh  $x = 2A\cos(2\omega t + \varphi)$ , giá trị cực tiểu của gia tốc là

A.  $a_{\min} = -\omega^2 A$

B.  $a_{\min} = 0$

C.  $a_{\min} = 4\omega^2 A$

**D.  $a_{\min} = -4\omega^2 A$**

**Câu 29:** Chọn hệ thức đúng liên hệ giữa  $x$ ,  $A$ ,  $v$ ,  $\omega$  trong dđđh

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 30:** Chọn hệ thức **đúng** về mối liên hệ giữa  $x$ ,  $A$ ,  $v$ ,  $\omega$  trong dđđh

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 31:** Một vật dđđh có  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi  $v$  và  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

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

B.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$

**C.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$**

D.  $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$

**Câu 32:** Chọn hệ thức **sai** về mối liên hệ giữa  $x$ ,  $A$ ,  $v$ ,  $\omega$  trong dđđh:

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 33:** Một vật dđđh với biên độ  $A$ , vận tốc góc  $\omega$ . 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.  $A^2 = \sqrt{x^2 + v^2/\omega^2}$

C.  $x = \pm\sqrt{A^2 - v^2/\omega^2}$

**D.  $\omega = v\sqrt{A^2 - x^2}$**

**Câu 34:** Chọn câu **đúng**. Một vật dđđh đang chuyển động từ VTCB đến VTĐ âm thì

A. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm

B. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.

C. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng giảm

**D. vector vận tốc ngược chiều với vector gia tốc.**

**Câu 35:** Khi một vật dđđh, chuyển động của vật từ VTĐ về VTCB là chuyển động

A. nhanh dần đều

B. chậm dần đều

**C. nhanh dần**

D. chậm dần.

**Câu 36:** Tại thời điểm  $t$  thì tích của li độ và vận tốc của vật dđđh âm ( $x.v < 0$ ), khi đó:

A. Vật đang chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương.

**B. Vật đang chuyển động nhanh dần về VTCB.**

C. Vật đang chuyển động chậm dần theo chiều âm.

D. Vật đang chuyển động chậm dần về biên.

**Câu 37:** Trong dđđh, khi gia tốc của vật đang có giá trị âm và độ lớn đang tăng thì

A. vận tốc và gia tốc cùng chiều

**B. Vận tốc có giá trị dương**

C. li độ của vật âm.

D. lực kéo về sinh công dương

**Câu 38:** Phát biểu nào sau đây về gia tốc trong dđđh là **sai**?

**A. Ở biên âm hoặc biên dương gia tốc của vật có giá trị cực đại.**

B. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ với độ lớn của li độ.

C. Véc tơ gia tốc luôn hướng về VTCB.

D. Véc tơ gia tốc luôn cùng hướng với lực tác dụng lên vật.

**Câu 39:** Trong dđđh, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Tốc độ của vật đạt giá trị cực đại khi vật qua VTCB.

**B. Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật ở biên.**

C. Vận tốc của vật có độ lớn cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

D. Gia tốc của vật có độ lớn cực tiểu khi vật qua VTCB.

**Câu 40:** Trong dđđh của chất điểm, vector gia tốc và vector vận tốc cùng chiều khi chất điểm

A. chuyển động theo chiều dương

B. đổi chiều chuyển động.

C. chuyển động từ VT cân bằng ra VT biên

D. chuyển động về vị trí cân bằng.

**Câu 41:** Một vật dđđh, thương số giữa gia tốc và đại lượng nào của vật có giá trị **không** đổi theo thời gian?

A. Vận tốc

B. Li độ

C. Tần số

D. Khối lượng.

**Câu 42:** Li độ của một vật phụ thuộc vào thời gian theo phương trình  $x = A\cos\omega t$  (x đo bằng cm, t đo bằng s). Khi vật giá trị gia tốc của vật cực tiểu thì vật

A. ở VTCB

B. ở biên âm

C. ở biên dương

D. vận tốc cực đại.

**Câu 43:** Một vật dđđh từ P đến Q xung quanh vị trí cân bằng O (O là trung điểm PQ). Chọn câu **đúng**?

A. Chuyển động từ O đến P có vector gia tốc  $\vec{a}$  hướng từ O đến P

B. Chuyển động từ P đến O là chậm dần.

C. Chuyển động từ P đến O là nhanh dần đều.

D. Vector gia tốc  $\vec{a}$  đổi chiều tại O.

**Câu 44:** Một vật dđđh với tần số góc  $\omega$  và biên độ B. Tại thời điểm  $t_1$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $x_1, v_1$ , tại thời điểm  $t_2$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $x_2, v_2$ . Tốc độ góc  $\omega$  được xác định bởi công thức

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

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

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

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

**Câu 45:** Một vật dđđh với tần số góc  $\omega$  và biên độ B. Tại thời điểm  $t_1$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $a_1, v_1$ , tại thời điểm  $t_2$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $a_2, v_2$ . Tốc độ góc  $\omega$  được xác định bởi công thức

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

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

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

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

**Câu 46:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, biết vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là  $V_{\max}$  và gia tốc cực đại của vật là  $a_{\max}$ . Biết độ dao động và tần số góc của vật lần lượt là:

A.  $A = \frac{a_{\max}^2}{V_{\max}}; \omega = \frac{a_{\max}}{V_{\max}}$

B.  $A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}; \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}}$

C.  $A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}; \omega = \frac{v_{\max}}{a_{\max}}$

D.  $A = \frac{a_{\max}^2}{v_{\max}}; \omega = \frac{v_{\max}}{a_{\max}}$

**Câu 47:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại  $V_{\max}$ . Chu kỳ dao động của vật là:

A.  $\frac{\pi A}{V_{\max}}$

B.  $\frac{V_{\max}}{\pi A}$

C.  $\frac{V_{\max}}{2\pi A}$

D.  $\frac{2\pi A}{V_{\max}}$



**Câu 48:** Một vật dao động điều hòa 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.  $a_{\max} = -\frac{2\pi v_{\max}}{T}$ .

### III Bài tập phân dạng

#### Dạng 1 Xác định các đại lượng dựa vào công thức

#### A PHƯƠNG PHÁP GIẢI

▲ Lưu ý:

+ Các công thức độc lập thời gian:

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

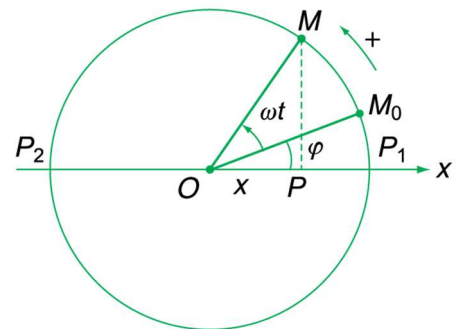
Đề cho li độ và vận tốc tại hai thời điểm khác nhau  $x_1, x_2$  và  $v_1, v_2$ , yêu cầu tính  $\omega$ :

$$\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}} = \sqrt{\frac{a_1^2 - a_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}$$

+ **Mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều:**

Điểm M chuyển động tròn đều với tốc độ góc  $\omega$ . Gọi P là hình chiếu của M trên trục Ox (Hình 1.6). Điểm P dao động điều hòa với phương trình.

$$x = OM \cos(\omega t + \phi)$$

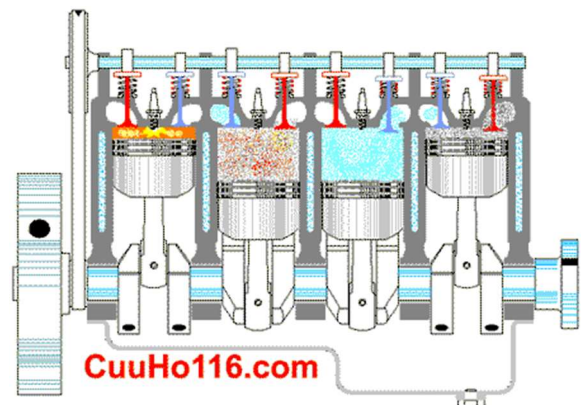


#### B BÀI TẬP TỰ LUẬN

#### Vận dụng

**Bài 1:** Pit-tông bên trong động cơ ô tô dao động lên và xuống khi động cơ ô tô hoạt động (Hình 2.1). Các dao động này được coi là dao động điều hòa với phương trình li độ của pit-tông là:  $x = 12,5 \cos(60\pi t)$ . Trong đó, x tính bằng cm, t tính bằng giây. Xác định:

- Biên độ, tần số, chu kỳ của dao động.
- Vận tốc cực đại của pit-toong.
- Gia tốc cực đại của pit-tong.



d. Li độ, vận tốc, gia tốc của pit-tong tại thời điểm  $t = 1,25s$ .

**Hình 2.1.** Dao động của các pit-tong bên trong động cơ ô tô.

**Lời giải:**

a. Từ phương trình ta có:

+ Biên độ  $A = 12,5cm$  và tần số góc  $\omega = 60\pi \text{ rad/s}$

$$\rightarrow \text{Tần số } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{60\pi}{2\pi} = 30\text{Hz}; \text{ Chu kì } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{30} \text{ s}$$

b. Vận tốc cực đại:  $v_{\max} = \omega A = 60\pi \cdot 12,5 = 750\pi \text{ (cm/s)}$

c. Gia tốc cực đại:  $a_{\max} = \omega^2 \cdot A = (60\pi)^2 \cdot 12,5 = 45000\pi^2 \text{ (cm/s}^2\text{)}$

d. Tại  $t = 1,25s \Rightarrow x = 12,5\cos(60\pi \cdot 1,25) = -12,5cm$  (vị trí biên âm)

$$\Rightarrow v = 0; a = -\omega^2 x = 45000\pi^2 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

**Bài 2:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Khi vật qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi vật có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ . Tính biên độ dao động của vật.

**Lời giải:**

Khi qua VTCB:  $v_{\max} = 20 \text{ cm/s} = \omega A$

Khi  $v = 10 \text{ cm/s}$ ,  $a = 40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ , ta có:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{10}{20}\right)^2 + \left(\frac{40\sqrt{3}}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{10}{20}\right)^2 + \left(\frac{40\sqrt{3}}{20\omega}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \omega = 4(\text{rad/s}) \Rightarrow A = 5\text{cm}$$

**Bài 3:** Một vật dao động điều hòa có phương trình là  $x = 2\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})(\text{cm})$ . Hãy cho biết biên độ, tần số góc, chu kì, tần số, pha ban đầu và pha dao động ở thời điểm  $t = 1s$ .

**Lời giải:**

Từ phương trình dao động ta có:

$$\text{Biên độ } A = 2\text{cm}; \text{ Tần số góc } \omega = 4\pi \text{ (rad/s)}; \text{ Pha ban đầu } \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

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

$$\text{Tần số } f = 1/T = 2\text{Hz}$$

$$\text{Pha dao động tại } t = 1s: \omega t + \varphi = 4\pi \cdot 1 - \frac{\pi}{6} = \frac{23\pi}{6}(\text{rad})$$

**Bài 4:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4cm, tần số 1Hz. Tại thời điểm ban đầu, vật ở vị trí biên âm. Hãy xác định vận tốc và gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 1s$ .

**Lời giải:**

Ta có tần số  $f = 1\text{Hz} \Rightarrow T = 1s$  và  $\omega = 2\pi f = 2\pi \text{ (rad/s)}$

$\rightarrow$  Sau thời gian  $t = 1s = T$ : Vật trở lại trạng thái ban đầu:  $x = x_0 = -A$  (Vị trí biên âm)

$$\Rightarrow v = 0 \text{ và } a = -\omega^2 x = -4\pi^2 \cdot (-4) = 16\pi^2 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

**Vận dụng cao**

**Bài 5: (Bài 3.8 SBT).** Một dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 10 cm và thực hiện được 50 dao động trong thời gian 78,5s. Tìm vận tốc và gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ  $x = -3$  cm theo chiều hướng về vị trí cân bằng.

**Lời giải:**

+ Độ dài quỹ đạo  $L = 2A = 10\text{cm} \Rightarrow A = \frac{L}{2} = 5\text{cm}$

+ Số dao động:  $N = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{78,5}{50} = 1,57\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 4(\text{rad} / \text{s})$

+ Vật đi qua vị trí có li độ  $x = -3$  cm theo chiều hướng về vị trí cân bằng nên  $v > 0$ .

$$v = +\omega\sqrt{A^2 - x^2} = 38,16\text{cm} / \text{s}$$

$$a = -\omega^2 x = -4^2 \cdot (-3) = 48\text{cm} / \text{s}^2$$

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Vận dụng**

**Câu 1: (Bài 3.3-SBT).** Vận tốc của một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật khi ở vị trí biên là  $1,57 \text{ cm/s}^2$ . Chu kì dao động của vật là

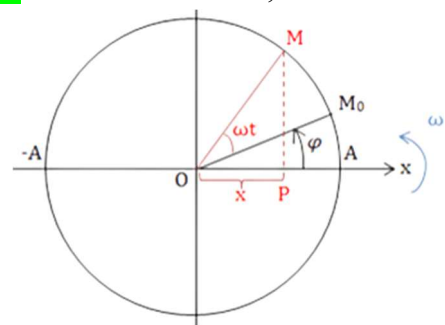
- A. 3,24s.                      B. 6.26s.                      **C. 4s.**                              D. 2s.

**Câu 2: (Bài 3.4-SBT).** Một chất điểm dao động điều hoà với tần số 4 Hz và biên độ dao động 10 cm. Độ lớn gia tốc cực đại của chất điểm bằng

- A.  $2,5\text{m/s}^2$ .                      B.  $25\text{m/s}^2$ .                      **C.  $63,1 \text{ m/s}^2$ .**                      D.  $6,31\text{m/s}^2$ .

**Câu 3: (Bài 3.5-SBT).** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên một đường tròn với tốc độ dài 160 cm/s và tốc độ góc 4 rad/s. Hình chiếu P của chất điểm M trên một đường thẳng cố định nằm trong mặt phẳng hình tròn dao động điều hoà với biên độ và chu kì lần lượt là

- A. 40 cm; 0,25s.                      **B. 40 cm; 1,57 s.**  
 C. 40m; 0,25s.                      D. 2,5m; 0,25s.



**Câu 4:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 5 cm với tốc độ 3 m/s. Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hoà với tần số góc:

- A. 30 (rad/s).                      B. 0,6 (rad/s).                      C. 6 (rad/s).                      **D. 60 (rad/s).**

**Câu 5:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính  $R = 4$  cm với tốc độ  $v$ . Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hoà với tần số góc 5(rad/s). Giá trị của  $v$  bằng:

- A. 10cm/s.                      **B. 20cm/s.**                      C. 50cm/s.                      D. 25cm/s.

**Câu 6:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O với tốc độ góc 50 cm/s. Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc 10(rad/s). Biên độ của dao động điều hòa bằng:

- A. 5m.                      B. 0,2cm.                      C. 2cm.                      **D. 5cm.**

**Câu 7:** [Trích đề thi THPTQG năm 2016]. Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

- A. 15cm/s.                      **B. 50cm/s.**                      C. 250cm/s.                      D. 25cm/s.

**Câu 8:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 10cm với tốc độ 100cm/s. Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc

- A. 10 rad/s**                      B. 20 rad/s                      C. 5 rad/s                      D. 100 rad/s

**Câu 9:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 5cm với tốc độ v. Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc 20(rad/s). Giá trị của v bằng:

- A. 10cm/s                      B. 20cm/s                      C. 50cm/s                      **D. 100cm/s**

**Câu 10:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O với tốc độ góc 50cm/s. Hình chiếu của điểm M trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo dao động điều hòa với tần số góc 20 (rad/s). Biên độ của dao động điều hòa bằng:

- A. 10cm                      **B. 2,5cm**                      C. 50cm                      D. 5cm

**Câu 11:** Một chất điểm dao động có phương trình  $x = 6 \cos(\pi t)$  (x tính bằng cm; t tính bằng giây). Phát biểu nào sau đây là **đúng**.

- A. Chu kì dao động là 0,5s.  
**B. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.**  
 C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s<sup>2</sup>.  
 D. Tần số của dao động là 2 Hz.

**Câu 12:** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 4 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm) (t tính bằng giây).

Tốc độ cực đại của vật là:

- A. 4π cm/s.                      **B. 16π cm/s.**                      C. 64π cm/s.                      D. 16 cm/s.

**Câu 13:** Một vật dao động điều hòa, trong quá trình dao động tốc độ cực đại của vật là  $v_{\max} = 10$  (cm/s) và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 40$  (cm/s<sup>2</sup>). Biên độ và tần số của dao động lần lượt là

- A. A = 2,5 cm; f = 4 Hz.                      **B. A = 2,5 cm; f =  $\frac{2}{\pi}$  Hz.**  
 C. A = 5 cm; f =  $\frac{2}{\pi}$  Hz.                      D. A = 5 cm; f = 2π Hz.

**Câu 14:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10 cm. Biết rằng vật thực hiện được 20 dao động thành phần trong 5s. Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động là

- A.  $v_{\max} = 40\pi$  cm/s.**                      B.  $v_{\max} = 20\pi$  cm/s.                      C.  $v_{\max} = 10\pi$  cm/s.                      D.  $v_{\max} = 40$  cm/s.

**Câu 15:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm)

. Vận tốc và gia tốc của vật tại thời điểm  $t = \frac{1}{3}$  (s) lần lượt là:

A.  $v = -8\pi\sqrt{3}$  cm/s;  $a = -32\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>.

B.  $v = -8\pi$  cm/s;  $a = -32\pi^2\sqrt{3}$  cm/s<sup>2</sup>.

C.  $v = -8\pi\sqrt{3}$  cm/s;  $a = 32\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>.

D.  $v = 8\pi$  cm/s;  $a = -32\pi^2\sqrt{3}$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 16:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox, xung quanh vị trí cân bằng O. Gia tốc của vật phụ thuộc vào li độ x theo phương trình:  $a = -400\pi^2 \cdot x$  (cm/s<sup>2</sup>). Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong mỗi giây là

A. 5.

B. 10.

C. 40.

D. 20.

**Câu 17:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình li độ là  $x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm) (t tính bằng s). Kết luận nào sau đây **không** đúng?

A. Tốc độ cực đại của vật là  $20\pi$  cm/s.

B. Lúc  $t = 0$ , vật qua vị trí cân bằng O, ngược chiều dương của trục Ox.

C. Vật thực hiện 2 dao động toàn phần trong 1s.

D. Chiều dài quỹ đạo của vật là  $\ell = 20$  cm.

**Câu 18:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 10 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Xác định li độ, vận tốc của vật tại thời điểm  $t = \frac{1}{15}$  s.

A.  $x = 5$  cm,  $v = 25\pi$  (cm/s).

B.  $x = -5$  cm,  $v = -25\pi$  (cm/s).

C.  $x = -5$  cm,  $v = 25\sqrt{3}\pi$  (cm/s).

D.  $x = -5$  cm,  $v = -25\sqrt{3}\pi$  (cm/s).

**Câu 19:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm. Xác định gia tốc của vật tại thời điểm  $t = \frac{1}{4}$  (s), lấy  $\pi^2 = 10$ .

A.  $a = 200$  (cm/s<sup>2</sup>).

B.  $a = -200$  (cm/s<sup>2</sup>).

C.  $a = 100$  (cm/s<sup>2</sup>).

D.  $a = -100$  (cm/s<sup>2</sup>).

**Câu 20:** Một vật nhỏ dao động điều hòa với li độ  $x = 10 \cos(\pi t + \pi/6)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

A.  $100\pi$  cm/s<sup>2</sup>.

B.  $100$  cm/s<sup>2</sup>.

C.  $10\pi$  cm/s<sup>2</sup>.

D.  $10$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 21:** Một vật dao động điều hòa 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<sup>2</sup>.

B.  $-40$  cm/s<sup>2</sup>.

C.  $\pm 40$  cm/s<sup>2</sup>.

D.  $-\pi$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 22:** Chất điểm dao động điều hòa có phương trình  $x = 5 \cos(2\pi t - \pi/6)$ . Vận tốc của vật khi có li độ  $x = 3$  cm là

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

**Câu 23:** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 5 \cos(2\pi t - \pi/6)$  cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật khi có li độ  $x = 3$  là

- A.  $a = 12$  m/s<sup>2</sup>.    **B.  $a = -120$  cm/s<sup>2</sup>.**    C.  $a = 1,20$  cm/s<sup>2</sup>.    D.  $a = 12$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 24:** Dao động điều hòa có vận tốc cực đại là  $v_{\max} = 8\pi$  cm/s và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 16\pi^2$  cm/s<sup>2</sup> thì tần số góc của dao động là

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

**Câu 25:** Dao động điều hòa có vận tốc cực đại là  $v_{\max} = 8\pi$  cm/s và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 16\pi^2$  cm/s<sup>2</sup> thì biên độ của dao động là

- A. 3 cm.    **B. 4 cm.**    C. 5 cm.    D. 8 cm.

**Câu 26:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 20 \cos(2\pi t)$  cm. Gia tốc của chất điểm tại li độ  $x = 10$  cm là

- A.  $a = -4$  m/s<sup>2</sup>.**    B.  $a = 2$  m/s<sup>2</sup>.    C.  $a = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.    D.  $a = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**Câu 27:** Một vật dao động điều hòa, vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ  $20\pi$  (cm/s) và gia tốc cực đại của vật là  $200\pi^2$  (cm/s<sup>2</sup>). Tính biên độ dao động

- A. 2 cm**    B. 10 cm    C. 20 cm    D. 4 cm

**Câu 28:** Một vật dao động điều hòa 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 29:** 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 30:** 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    B. 3,64 cm    C. 2,00 cm    **D. 3,46 cm**

**Câu 31:** Một dao động điều hòa khi có li độ  $5\sqrt{3}$  cm thì vận tốc  $v_1 = 4\pi\sqrt{3}$  (cm/s) khi có li độ  $x_2 = 2\sqrt{2}$  (cm) thì có vận tốc  $v_2 = 4\pi\sqrt{2}$  (cm/s). Biên độ và tần số dao động của vật là

- A. 8 cm và 2 Hz    **B. 4 cm và 1 Hz**    C.  $4\sqrt{2}$  cm và 2 Hz    D.  $4\sqrt{2}$  cm và 1 Hz

**Câu 32:** 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.    B. 4,47 cm.    C. 7,68 cm.    **D. 8,94 cm**

**Câu 33:** Một vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại là  $v_{\max} = 16\pi$  cm/s và gia tốc cực đại  $a_{\max} = 8\pi^2$  cm/s<sup>2</sup> 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 34:** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T = \pi / 5(s)$ , khi vật có li độ  $x = 2 \text{ cm}$  thì vận tốc tương ứng là  $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ , biên độ dao động của vật có trị số

- A.  $A = 5 \text{ cm}$ .      B.  $A = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ .      C.  $A = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ .      **D.  $A = 4 \text{ cm}$ .**

**Câu 35:** Một vật dao động điều hoà khi qua VTCB có tốc độ  $8\pi \text{ cm/s}$ . Khi vật qua vị trí biên có độ lớn gia tốc là  $8\pi^2 \text{ cm/s}^2$ . Độ dài quỹ đạo chuyển động của vật là

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

**Câu 36:** Một vật dao động điều hòa trong nửa chu kì đi được quãng đường 10cm. Khi vật có li độ 3cm thì có vận tốc  $16\pi \text{ cm/s}$ . Chu kì dao động của vật là

- A. 0,5 s.**      B. 1,6 s.      C. 1s      D. 2s

### Vận dụng cao

**Câu 37: (Bài 3.7-SBT).** Một chất điểm dao động điều hoà. Biết li độ và vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t_1$ , lần lượt là  $x_1 = 3 \text{ cm}$  và  $v_1 = -60\sqrt{3} \text{ cm/s}$ ; tại thời điểm  $t_2$ , lần lượt là  $x_2 = 3\sqrt{2} \text{ cm}$  và  $v_2 = 60\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Biên độ và tần số góc của dao động lần lượt bằng

- A. 6cm; 2rad/s.      B. 6cm; 12rad/s.  
**C. 12cm; 20rad/s.**      D. 12cm; 10rad/s.

**Câu 38:** Một vật dao động điều hòa, khi vật có li độ 3 cm thì tốc độ của nó là  $15\sqrt{3} \text{ cm/s}$ , và khi vật có li độ  $3\sqrt{2} \text{ cm}$  thì tốc độ  $15\sqrt{2} \text{ cm/s}$ . Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

- A.  $20(\text{cm/s})$ .      B.  $25(\text{cm/s})$ .      C.  $50(\text{cm/s})$ .      **D.  $30(\text{cm/s})$ .**

**Câu 39:** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên quỹ đạo tâm O bán kính 4 cm với tốc độ  $v \text{ cm/s}$ . Gọi P là hình chiếu của M lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo. Khi P cách O một đoạn  $2\sqrt{3} \text{ cm}$  thì nó có tốc độ bằng  $20 \text{ cm/s}$ . Tốc độ  $v$  có giá trị là:

- A.  $10 \text{ cm/s}$ .      **B.  $40 \text{ cm/s}$ .**      C.  $50 \text{ cm/s}$ .      D.  $20 \text{ cm/s}$ .

**Câu 40:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Lúc vật ở li độ  $-\sqrt{2} \text{ (cm)}$  thì có vận tốc  $-\pi\sqrt{2} \text{ (cm/s)}$  và gia tốc  $\pi^2\sqrt{2} \text{ (cm/s}^2\text{)}$ . Tốc độ cực đại của vật là

- A.  $2\pi \text{ cm/s}$ .      B.  $20\pi \text{ rad/s}$ .      C.  $2 \text{ cm/s}$ .      **D.  $2\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$**

**Câu 41:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và vận tốc cực đại là  $v_{\max}$ . Khi li độ  $x = \pm \frac{A}{2}$  tốc độ của vật bằng

- A.  $v_{\max}$ .      B.  $v_{\max} / 2$       **C.  $\sqrt{3}v_{\max} / 2$**       D.  $v_{\max} / \sqrt{2}$

**Câu 42:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và vận tốc cực đại là  $v_{\max}$ . Khi tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại thì li độ thỏa mãn

- A.  $|x| = A / 4$ .      B.  $|x| = A / 2$       **C.  $|x| = A\sqrt{3} / 2$**       D.  $|x| = A / \sqrt{2}$

**Câu 43:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và vận tốc cực đại là  $v_{\max}$ . Khi tốc độ của vật bằng  $v_{\max} / \sqrt{2}$  thì li độ thỏa mãn

A.  $|x| = A/4$ .

B.  $|x| = A/2$

C.  $|x| = 2A\sqrt{2}/3$

**D.  $|x| = A/\sqrt{2}$**

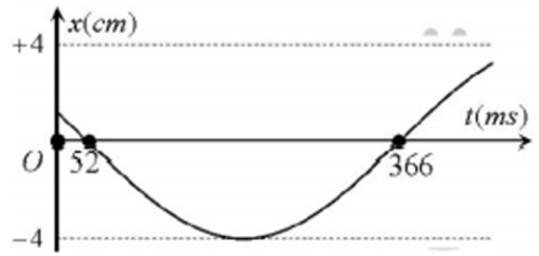
**Câu 44:** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox có đồ thị như hình vẽ. Tìm tốc độ dao động cực đại của vật

A. 80 cm/s.

B. 0,08 m/s

C. 0,04 m/s

**D. 40 cm/s**



**Dạng**

**2**

**Bài toán thời gian – quãng đường**

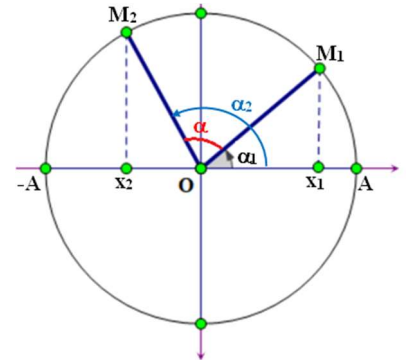
**A PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Tìm khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí  $x_1$  đến vị trí  $x_2$ .**

- Dựa vào tính chất đđh là hình chiếu của chuyển động tròn đều trên một đường thẳng.

- Khi ở vị trí  $x_1, x_2$ :

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} &\Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} &\Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2|$$



Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí  $x_1$  sang vị trí  $x_2$ :

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\alpha}{2\pi} T$$

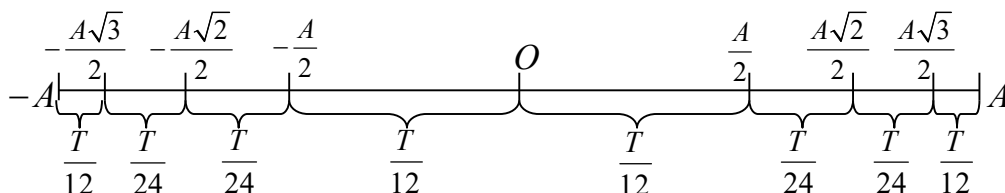
**▲ Chú ý:**

+ Chiều chuyển động tại vị trí  $x_1$  và  $x_2$  để XD đúng  $\alpha$ .

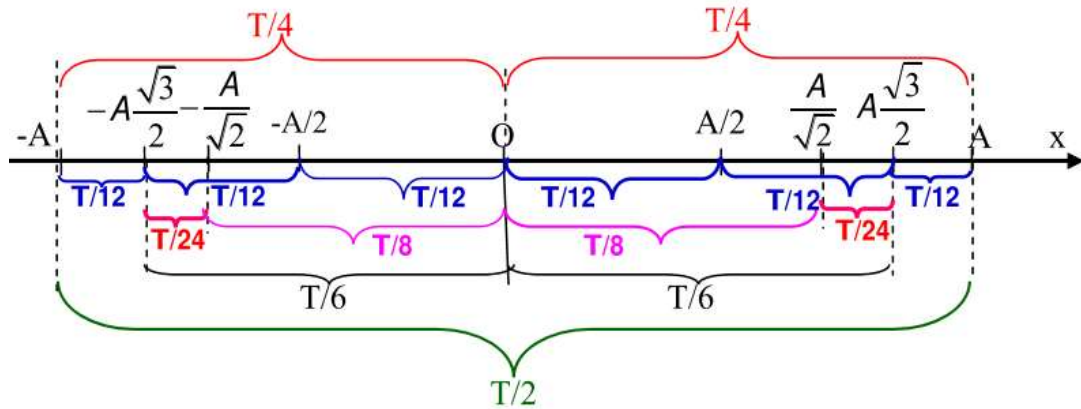
+ Một số góc đặc biệt:

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$120^\circ$	$135^\circ$	$150^\circ$	$180^\circ$
$\alpha$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1

**\* Cách tìm thời gian và quãng đường nhanh bằng trục thời gian:**







**2. Tìm quãng đường:**

\* Khi thời gian  $t$  có:  $n = \frac{t}{T}$ ,  $n$ : nguyên hoặc bán nguyên

$$S = 4A.n = 4A \frac{t}{T}$$

\* Quãng đường khi  $t$  bất kì:

Phân tích  $t = n.T + \Delta t \Rightarrow S = 4A.n + \Delta S$  ( $n$ : nguyên)

Tìm  $\Delta S$  dựa vào thời điểm ban đầu  $t = 0$ :  $\begin{cases} x = x_0 \\ v = v_0 \end{cases}$  và thời điểm cuối cùng  $t$ :  $\begin{cases} x \\ v \end{cases} \Rightarrow \Delta S$

\* Tốc độ trung bình:  $v_{tb} = \frac{S}{t}$  Vận tốc trung bình:  $\bar{v}_{tb} = \frac{x - x_0}{t}$

**B BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Vận dụng**

**Bài 1: (Bài 2.7 SBT).** Phương trình dao động điều hoà là  $x = 5 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{2})(cm)$ . Tính thời gian để vật đi được quãng đường 2,5 cm kể từ thời điểm  $t = 0$ .

**Lời giải:**

Từ phương trình dao động, ta có:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,2s$

**Cách 1:** Vòng tròn lượng giác

+ Tại thời điểm  $t = 0$ :  $\alpha_1 = \varphi = -\pi/2$ ;  $x_1 = 0$  (theo chiều dương)

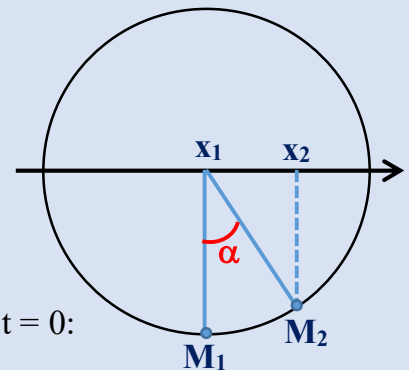
+ Khi đi được quãng đường 2,5 cm:

$$x_2 = 2,5 \text{ cm} = \frac{1}{2} A \rightarrow \alpha_2 = -\pi/3$$

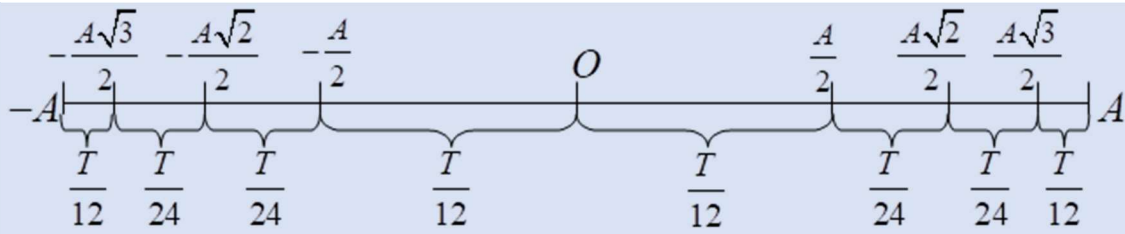
$$\Rightarrow \alpha = |\alpha_2 - \alpha_1| = \pi/6$$

$\Rightarrow$  Thời gian để vật đi được quãng đường 2,5 cm kể từ thời điểm  $t = 0$ :

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6}{10\pi} = \frac{1}{60} s$$



**Cách 2:** Trục thời gian



+ Tại thời điểm  $t = 0$ :  $\alpha_1 = \varphi = -\pi/2$ ;  $x_1 = 0$  (theo chiều dương)

+ Khi  $s = 2,5\text{cm} \Rightarrow x = 2,5 = \frac{A}{2}$

Dựa vào trục thời gian:  $t = \frac{T}{12} = \frac{1}{60}\text{s}$

**Bài 2: (Bài 2.11 SBT).** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  $x = 10 \cos(2\pi t + \frac{5\pi}{6})(\text{cm})$ . Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian từ  $t = 1\text{s}$  đến  $t = 2,5\text{s}$ .

**Lời giải:**

Từ phương trình dao động, ta có:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1\text{s}$

Khoảng thời gian:  $\Delta t = t_2 - t_1 = 1,5\text{s} \Rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = 1,5$  (là số bán nguyên)

$\Rightarrow$  Quãng đường vật đi được:  $S = 1,5 \cdot 4A = 6A = 60\text{cm}$

**Bài 3:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 10 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}\right)\text{cm}$ .

Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật di chuyển trong từng trường hợp sau:

- Từ vị trí cân bằng đến điểm có li độ  $x = 5\text{cm}$
- Từ vị trí biên dương đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3}\text{cm}$
- Từ vị trí có li độ  $x = -5\sqrt{2}\text{cm}$  đến điểm có li độ  $x = 5\text{cm}$
- Từ điểm có li độ  $x = -5\text{cm}$  đến điểm có li độ  $x = -5\sqrt{3}\text{cm}$
- Từ điểm có li độ  $x = 5\sqrt{2}\text{cm}$  đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3}\text{cm}$
- Từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ  $x = 7\text{cm}$
- Từ vị trí biên âm đến vị trí có li độ  $x = 3\text{cm}$
- Từ vị trí có li độ  $x = 5\text{cm}$  theo chiều âm đến vị trí có li độ  $x = -2\text{cm}$  theo chiều dương

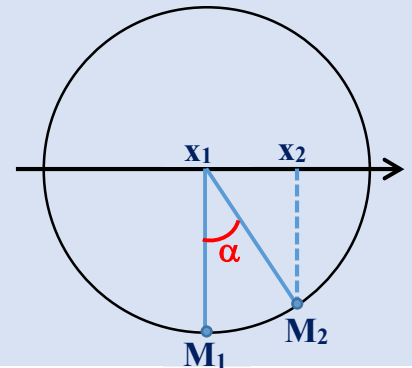
**Lời giải**

**Cách 1:** dựa vào vòng tròn lượng giác

a. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ( $x = 0$ ) đến điểm có li độ

$x = 5\text{cm} = \frac{A}{2}$  (sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 &= \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\frac{\pi}{2} \\ \cos \alpha_2 &= \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -\frac{\pi}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = \frac{\pi}{6} (\text{rad})$$



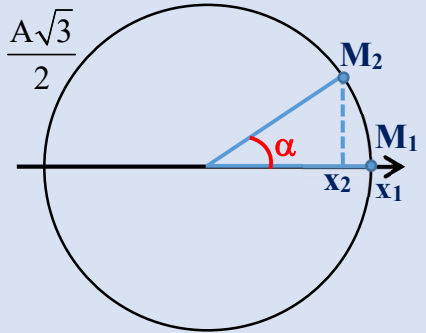
⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6}{4\pi/3} = 0,125(s)$

**b.** Khi vật đi từ vị trí biên dương đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3}cm = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

(sẽ đi theo chiều âm nên lấy góc dương)

⇒  $\alpha = \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = \frac{\pi}{6} (rad)$

⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6}{4\pi/3} = 0,125(s)$



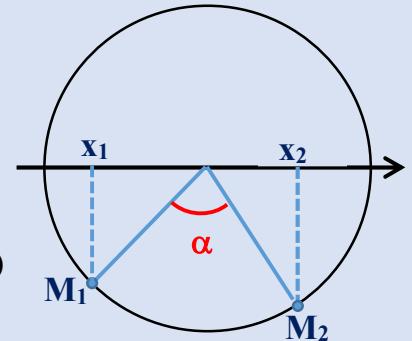
**c.** Khi vật đi từ vị trí có li độ  $x = -5\sqrt{2}cm = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$

→ đến điểm có li độ  $x = 5cm = \frac{A}{2}$

(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\frac{3\pi}{4} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -\frac{\pi}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = \frac{5\pi}{12} (rad)$$

⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{5\pi/12}{4\pi/3} = 0,3125(s)$



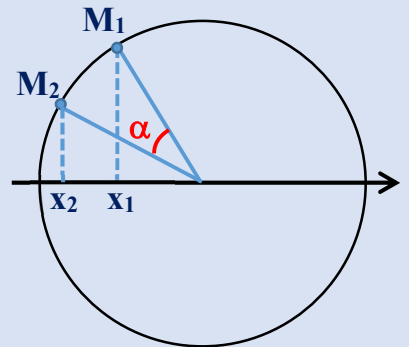
**d.** Khi vật đi từ vị trí có li độ  $x = -5cm = -\frac{A}{2}$

→ đến điểm có li độ  $x = -5\sqrt{3}cm = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$

(sẽ đi theo chiều âm nên lấy góc dương)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = \frac{2\pi}{3} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = \frac{5\pi}{6} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = \frac{\pi}{6} (rad)$$

⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6}{4\pi/3} = 0,125(s)$

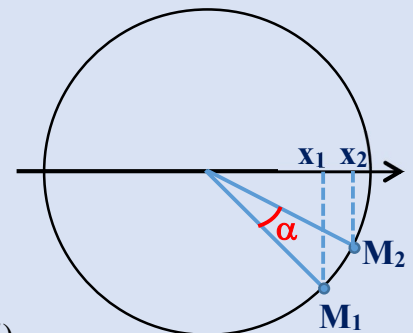


**e.** Khi vật đi từ điểm có li độ  $x = 5\sqrt{2}cm = \frac{A\sqrt{2}}{2}$

→ đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3}cm = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\frac{\pi}{4} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -\frac{\pi}{6} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = \frac{\pi}{12} (rad)$$

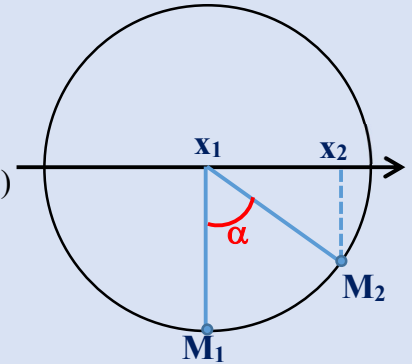


⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/12}{4\pi/3} = 0,0625(s)$

**f.** Khi vật đi từ vị trí cân bằng ( $x = 0$ ) đến vị trí có li độ  $x = 7\text{cm}$   
(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\frac{\pi}{2} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -0,795 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = 0,775(\text{rad})$$

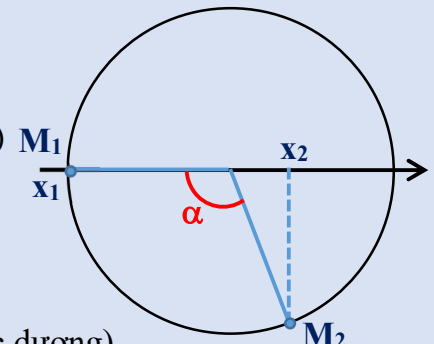
⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{0,775}{4\pi/3} = 0,185(s)$



**g.** Khi vật đi từ vị trí biên âm ( $x = -A$ ) đến vị trí có li độ  $x = 3\text{cm}$   
(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\pi \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -1,266 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = 1,875(\text{rad})$$

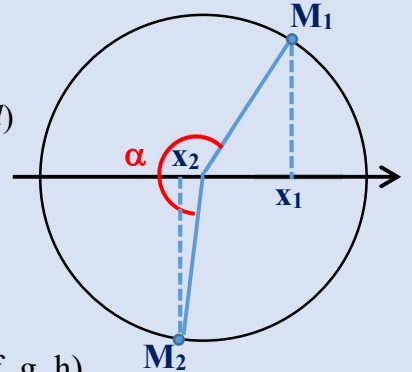
⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{1,875}{4\pi/3} = 0,448(s)$



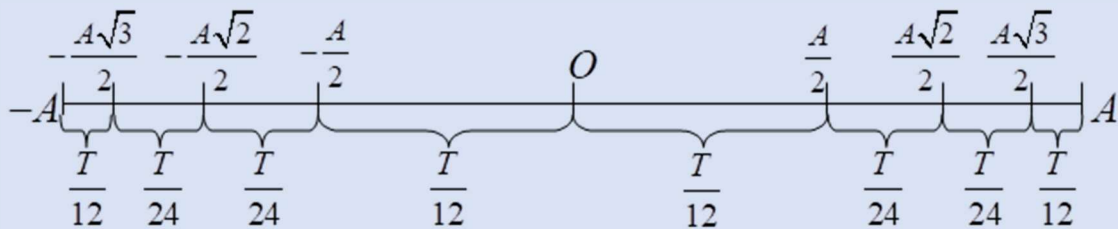
**h.** Khi vật đi từ vị trí có li độ  $x = 5\text{cm} = \frac{1}{2}A$  theo chiều âm (góc dương)  
→ đến vị trí có li độ  $x = -2\text{cm}$  theo chiều dương (góc âm)

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = \frac{\pi}{3} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -1,369 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = \left| 2\pi - \frac{\pi}{3} - 1,369 \right| = 3,867(\text{rad})$$

⇒ Thời gian:  $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{3,867}{4\pi/3} = 0,923(s)$



**\* Cách 2: Sử dụng trực thời gian** (không áp dụng được với câu f, g, h)



Từ phương trình dao động, ta có:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1,5\text{s}$

**a.** Thời gian vật đi từ vị trí cân bằng ( $x = 0$ ) đến điểm có li độ  $x = 5\text{cm} = \frac{A}{2}$

$$\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{1,5}{12} = 0,125(s)$$

b. Thời gian vật đi từ vị trí biên dương ( $x = A$ ) đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3} = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  là

$$\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{1,5}{12} = 0,125(s)$$

c. Thời gian vật đi từ vị trí có li độ  $x = -5\sqrt{2}cm = \frac{-A}{\sqrt{2}}$  đến điểm có li độ  $x = 5cm = \frac{A}{2}$  là

$$\Delta t = \frac{T}{8} + \frac{T}{12} = 0,3125(s)$$

d. Thời gian vật đi từ điểm có li độ  $x = -5cm = \frac{-A}{2}$  đến điểm có li độ  $x = -5\sqrt{3} = \frac{-A\sqrt{3}}{2}$  là

$$\Delta t = \frac{T}{6} - \frac{T}{12} = \frac{T}{12} = 0,125(s)$$

e. Thời gian vật đi từ điểm có li độ  $x = 5\sqrt{2} = \frac{A}{\sqrt{2}}$  đến điểm có li độ  $x = 5\sqrt{3} = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  là

$$\Delta t = \frac{T}{6} - \frac{T}{8} = \frac{T}{24} = 0,0625(s)$$

**Bài 4:** [Trích đề thi đại học năm 2013]. Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s. Tính quãng đường vật đi được trong

a. 4 s

b. 9 s

**Lời giải**

a. Ta có số chu kì:  $n = \frac{t}{T} = 2$  (số nguyên)

⇒ Quãng đường vật đi được:  $s = 4A.n = 4.4.2 = 32$  cm

b. Ta có số chu kì:  $n = \frac{t}{T} = 4,5$  (số bán nguyên)

⇒ Quãng đường vật đi được:  $s = 4A.n = 4.4.4,5 = 72$  cm

### Vận dụng cao

**Bài 5:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Trong khoảng thời gian

1,75s vật chuyển động từ vị trí có li độ  $-\frac{A\sqrt{3}}{2}$  theo chiều dương đến vị trí có li độ  $\frac{A}{\sqrt{2}}$ . Khi vật

qua vị trí có li độ 3cm thì vật có vận tốc  $v = \pi$ cm/s. Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là bao nhiêu?

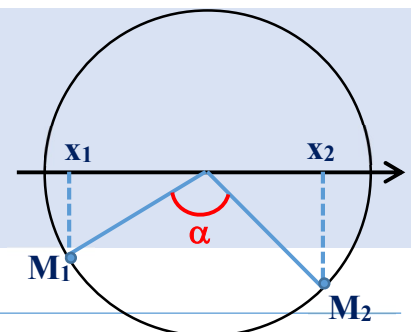
**Lời giải**

Ta có:  $a_{\max} = \omega^2 A$

Mặt khác:

**Cách 1:** Dựa vào vòng tròn lượng giác

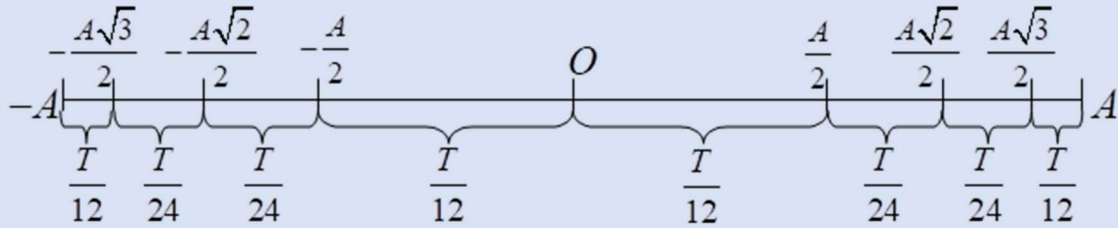
(sẽ đi theo chiều dương nên lấy góc âm)



$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_1 = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \alpha_1 = \arccos \frac{x_1}{A} = -\frac{5\pi}{6} \\ \cos \alpha_2 = \frac{x_2}{A} \Rightarrow \alpha_2 = \arccos \frac{x_2}{A} = -\frac{\pi}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = |\alpha_1 - \alpha_2| = \frac{7\pi}{12} \text{ (rad)}$$

$$\Rightarrow \text{Tần số góc: } \omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{7\pi/12}{1,75} = \frac{\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

**Cách 2:** Trục thời gian:



$$t\left(-\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{A\sqrt{2}}{2}\right) = t\left(-\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow 0\right) + t\left(0 \rightarrow \frac{A\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{T}{6} + \frac{T}{8} = 1,75 \text{ (s)} \Rightarrow T = 6 \text{ (s)}$$

$$\text{Do đó } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Lại có: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{3^2 + \left(\frac{3}{\pi}\right)^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\text{Do vậy } a_{\max} = \omega^2 A = \frac{\pi^2}{9} \cdot 3\sqrt{2} = 4,65 \text{ cm/s}^2$$

**Bài 6:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 4 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Từ

thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = \frac{43}{12}$  s, quãng đường vật đi được là bao nhiêu?

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ s. Mặt khác } \frac{\Delta t}{T} = \frac{43}{6} = 7 + \frac{1}{6} \Rightarrow \Delta t = 7T + \frac{T}{6}.$$

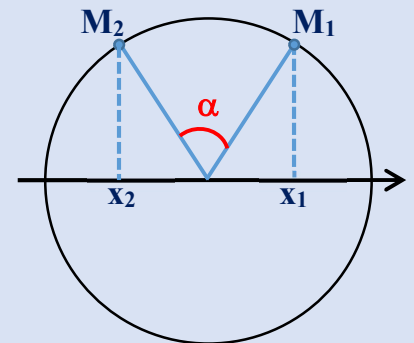
$$\text{Do đó: } s = 7.4A + \Delta s$$

\* **Cách 1:** Xác định  $\Delta s$  dựa vào vòng tròn:

$$\text{Tại thời điểm ban đầu } \varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$$

$$\text{Trong thời gian } \frac{T}{6}, \text{ góc quét trên vòng tròn: } \alpha = \omega t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} = \frac{\pi}{3}$$

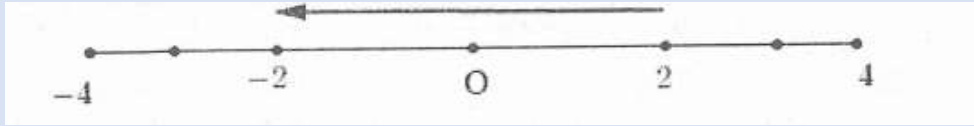
→ Quét trên vòng tròn, ta thấy vật đến vị trí có li độ  $x = -2 \Rightarrow \Delta s = 4 \text{ cm}$ .



$$\text{Do đó: } s = 28.4 + 4 = 116 \text{ cm}$$

\* **Cách 2:** Xác định  $\Delta s$  dựa vào trục thời gian

Tại thời điểm ban đầu  $\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = 2\text{cm} \\ v < 0 \end{cases}$ .



Trong thời gian  $\frac{T}{6}$  vật đi từ vị trí có li độ  $x = 2 \rightarrow x = -2 \Rightarrow \Delta s = 4\text{cm}$ .

Do đó:  $s = 28.4 + 4 = 116\text{ cm}$ .

## **C** BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

### Vận dụng

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$  trên trục  $Ox$  với  $O$  là vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm có tọa độ  $x = 0$  đến điểm có tọa độ  $x = \frac{A}{2}$  là

A.  $\frac{T}{24}$

B.  $\frac{T}{16}$

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

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

**Câu 2:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$  trên trục  $Ox$  với  $O$  là vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm có tọa độ  $x = 0$  đến điểm có tọa độ  $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$  là

**A.  $\frac{T}{8}$**

B.  $\frac{T}{16}$

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

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

**Câu 3:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với chu kì  $T$ . Vị trí cân bằng của chất điểm trùng với gốc tọa độ, khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ  $x = A$  đến vị trí có li độ  $x = \frac{A}{2}$

A.  $\frac{T}{8}$

B.  $\frac{T}{3}$

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

**D.  $\frac{T}{6}$**

**Câu 4:** Một vật dao động điều hòa có chu kì dao động là  $4s$ . Thời gian ngắn nhất vật đi từ điểm có li độ cực đại về điểm có li độ bằng một nửa biên độ cực đại là

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

**B.  $\frac{2}{3}s$**

C.  $1s$

D.  $2s$

**Câu 5:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $4\text{ cm}$ . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp tốc độ của vật cực đại là  $0,05s$ . Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ  $+2\text{ cm}$  đến li độ  $+4\text{ cm}$  là

A.  $\frac{1}{120}s$

**B.  $\frac{1}{60}s$**

C.  $\frac{1}{80}s$

D.  $\frac{1}{100}s$

**Câu 6:** Một vật dao động với phương trình  $x = 6\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm) (t tính bằng s). Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ  $3\text{cm}$  theo chiều dương đến vị trí có li độ  $-3\sqrt{3}\text{cm}$  là

A.  $\frac{7}{24}$ s

B.  $\frac{1}{4}$ s

C.  $\frac{5}{24}$ s

D.  $\frac{1}{8}$ s

**Câu 7:** [Trích đề thi đại học năm 2014]. Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos \omega t$  (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

A. 10 cm.

B. 5 cm.

C. 15 cm.

D. 20 cm.

**Câu 8:** [Trích đề thi đại học năm 2013]. Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s. Quãng đường vật đi được trong 4 s là

A. 64 cm.

B. 16 cm.

C. 32 cm.

D. 8 cm.

**Câu 9:** Một vật dao động điều hòa, 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 10:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  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 11:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  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 12:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 1,25 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$  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 quãng 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 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

**Vận dụng cao**

**Câu 15: (Bài 2.6-SBT).** Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm). Tại thời điểm t vật có li độ 6 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau 9s kể từ thời điểm t thì vật đi qua li độ:

A. 3 cm đang hướng về vị trí cân bằng.

B. -3 cm đang hướng về vị trí biên.

C. 6 cm đang hướng về vị trí biên.

D. -6 cm đang hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 16:** Khi nói về một vật dđđh có biên độ A và chu kì T, với mốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật ở VTB dương, phát biểu nào sau đây là sai? Sau thời gian

A.  $t = T/4$ , vật có li độ  $x = 0$ .

B.  $t = T/2$ , vật đổi chiều chuyển động.



**C.**  $t = 3T/4$ , vật đang chuyển động nhanh dần. **D.**  $t = 2T/3$ , vật đang chuyển động nhanh dần.

**Câu 17:** Vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{cm}$ . Tính tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian từ  $t = 0$  đến  $t = 1\text{s}$ ?

- A.** 5 cm/s      **B.** -50 cm/s      **C.** -5 cm/s      **D.** 50 cm/s

**Câu 18:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn nửa biên độ là

- A.**  $\frac{T}{3}$       **B.**  $\frac{2T}{3}$       **C.**  $\frac{T}{6}$       **D.**  $\frac{T}{2}$

**Câu 19:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn  $0,5\sqrt{2}$  biên độ là

- A.**  $\frac{T}{3}$       **B.**  $\frac{2T}{3}$       **C.**  $\frac{T}{6}$       **D.**  $\frac{T}{2}$

**Câu 20:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn  $0,5\sqrt{3}$  biên độ là

- A.**  $\frac{T}{3}$       **B.**  $\frac{2T}{3}$       **C.**  $\frac{T}{6}$       **D.**  $\frac{T}{2}$

**Câu 21:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng lớn hơn  $0,5\sqrt{2}$  biên độ là

- A.**  $\frac{T}{3}$       **B.**  $\frac{2T}{3}$       **C.**  $\frac{T}{6}$       **D.**  $\frac{T}{2}$

**Câu 22:** Một vật dao động điều hòa có chu kì  $T = 1\text{s}$ . Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 6cm, sau đó 0,75s vật cách vị trí cân bằng 8cm. Tìm biên độ.

- A.** 10 cm      **B.** 8 cm      **C.** 14 cm      **D.**  $8\sqrt{2}\text{cm}$

**Câu 23:** Một vật dao động điều hòa có chu kì 1,2s với biên độ 12,5cm. Tại một thời điểm vật cách vị trí cân bằng 10cm, sau đó 6,9s vật cách vị trí cân bằng là

- A.** 10cm      **B.** 8cm      **C.** 7,5cm      **D.**  $8\sqrt{2}\text{cm}$

**Câu 24:** Một vật dao động điều hòa có chu kì  $T$  và biên độ 12 cm. Tại một thời điểm  $t = t_1$  vật có li độ  $x_1 = 6\text{cm}$  và vận tốc  $v_1$ , sau đó  $\frac{T}{4}$  vật có vận tốc  $12\pi\text{cm/s}$ . Tính  $v_1$

- A.**  $12\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$       **B.**  $6\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$       **C.**  $6\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$       **D.**  $12\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$

**Câu 25:** Một vật dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Nếu chọn gốc thời gian  $t = 0$  lúc vật qua vị trí  $x = \frac{A}{2}$  theo chiều dương thì trong nửa chu kỳ đầu tiên tốc độ của vật cực đại ở thời điểm

- A.**  $t = \frac{T}{8}$       **B.**  $t = \frac{T}{4}$       **C.**  $t = \frac{T}{6}$       **D.**  $t = \frac{5T}{12}$

**Câu 26:** Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5 \cos(10\pi t + \pi) \text{cm}$ . Thời gian vật đi quãng đường  $S = 12,5 \text{ cm}$  (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 27:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  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 28:** 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 29:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 4 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

Từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = \frac{43}{12}$  s, quãng đường vật đi được là

A. 114 cm.

**B. 116 cm.**

C. 117,5 cm.

D. 115,5 cm.

**Câu 30:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4 \cos\left(20\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  cm. Tính độ dài quãng đường mà vật đi được trong thời gian từ  $t_1 = 5$  s đến  $t_2 = 6,325$  s.

**A. 213,46 cm.**

B. 209,46 cm.

C. 206,53 cm.

D. 208,53 cm.

**Câu 31:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 10 \cos\left(\frac{4\pi t}{3}\right)$  (cm). Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian  $\Delta t = 38,5$  s kể từ khi vật bắt đầu chuyển động là

A. 10,4 m.

B. 10,35 m.

C. 10,3 m.

**D. 10,25 m.**

**Câu 32:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 6$  cm và gia tốc cực đại là  $96\pi^2$  cm/s. Tại thời điểm ban đầu vật đang ở vị trí có li độ  $x = -3$  cm và chuyển động theo chiều dương. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian 4,6 s đầu tiên là

A. 221 cm.

B. 222 cm.

**C. 223 cm.**

D. 224 cm.

**Câu 33:** 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  $t_1 = 0,2$  s vật chưa đổi chiều chuyển động và vận tốc còn lại một nửa. Sau thời gian  $t_2 = 0,7$  s vật đã đi được 20 cm. Vận tốc ban đầu  $v_0$  của vật là

A. 72,55 cm/s.

B. 36,27 cm/s.

C. 20,94 cm/s.

**D. 41,89 cm/s.**

**Câu 34:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4\sqrt{2} \cos\left(5\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$  cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t_1 = \frac{1}{10}$  s đến  $t_2 = 6$  s là

**A. 331,4 cm.**

B. 360 cm.

C. 337,5 cm.

D. 333,8 cm.

**Câu 35:** [Chuyên Quốc Học Huế năm 2017]. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox xung quanh gốc O với biên độ 6 cm và chu kỳ 2 s. Mốc để tính thời gian là khi vật đi qua vị trí  $x = 3$  cm theo chiều dương. Khoảng thời gian để chất điểm đi được quãng đường 249 cm kể từ thời điểm ban đầu là

A.  $\frac{62}{3}s.$

**B.  $\frac{125}{6}s.$**

C.  $\frac{61}{3}s.$

D.  $\frac{127}{6}s.$

**Dạng**

**3**

**Bài toán viết phương trình**

**A PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**B1.** Tìm  $\omega$ .

**B2.** Tìm A:

Đề cho	Phương pháp	Chú ý
Tọa độ x, vận tốc v	$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$	Khi buông thả: $v = 0$
Vận tốc ở vị trí cân bằng	$ v _{\max} = A\omega$	$x = 0:  v _{\max} \Rightarrow A$
Chiều dài của quỹ đạo	$L = 2A$	
Gia tốc cực đại	$ a _{\max} = A\omega^2$	

**B3.** Tìm  $\varphi$ : Dựa vào điều kiện ban đầu  $t = 0: x = x_0, v = v_0$ .

$$\Leftrightarrow \begin{cases} A\cos\varphi = x_0 \\ -A\omega\sin\varphi = v_0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \cos\alpha \\ \varphi > 0 \text{ hay } \varphi < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \varphi = \pm\alpha \\ \varphi > 0 \text{ hay } \varphi < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \varphi$$

\* **TH đặc biệt:**

+ Qua VTCB theo chiều dương  $\varphi = -\pi/2$

+ Qua VT biên dương  $\varphi = 0$

+ Qua VTCB theo chiều âm  $\varphi = \pi/2$

+ Qua VT biên âm  $\varphi = \pi$

**Cách 2:** Bấm máy tìm A và  $\varphi$  khi cho  $x_0$  và  $v_0$ :

$$\text{Có } \begin{cases} A\cos\varphi = x_0 \\ A\sin\varphi = -\frac{v_0}{\omega} \end{cases} \Rightarrow \text{Bấm máy: mod } e2 \rightarrow x_0 - \frac{v_0}{\omega} i = A \angle \varphi$$

**B BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Vận dụng**

**Bài 1:** Phương trình dao động của một vật là  $x = 5 \cos 4\pi t (cm)$ . Hãy viết phương trình vận tốc, gia tốc theo thời gian của vật.

**Lời giải:**

Ta có:  $x = 5 \cos 4\pi t (cm)$

$$\Rightarrow v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = -20\pi \sin(4\pi t) (cm/s)$$

$$a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi) = 80\pi^2 \cos(4\pi t + \pi) (cm/s^2)$$

**Bài 2:** Một vật nhỏ dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 40cm. Khi vật ở vị trí 10cm, vật có vận tốc  $20\pi\sqrt{3} cm/s$ .

- Tính chu kỳ và tần số dao động của vật. Viết phương trình dao động?
- Viết phương trình gia tốc và vận tốc
- Tính tốc độ cực đại và gia tốc cực đại?

**Lời giải:**

Ta có độ dài quỹ đạo:  $L = 2A = 40\text{cm} \Rightarrow A = \frac{L}{2} = 20\text{ cm}$ .

$$x = 10\text{cm}, v = 20\pi\sqrt{3}\text{ (cm/s)}$$

a. Ta có:  $A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \Rightarrow \omega = 2\pi(\text{rad/s}) T = \frac{2\pi}{\omega} = 1\text{s} \Rightarrow f = 1\text{Hz}$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x = 10 \\ v > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x}{A} = \frac{1}{2} \\ \sin \varphi < 0 \rightarrow \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}\text{ rad}$$

⇒ Phương trình dao động:  $x = 20 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})\text{cm}$

b. Phương trình vận tốc và gia tốc:

$$v = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow v = 40\pi \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})\text{(cm/s)}$$

$$a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi) \Rightarrow a = 80\pi^2 \cos(2\pi t + \frac{2\pi}{3})\text{(cm/s}^2\text{)}$$

c.  $v_{\max} = \omega A = 40\pi\text{ (cm/s)}$

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

**Bài 3:** Một có khối lượng 200g dao động điều hòa với tần số  $f = 1\text{Hz}$ . Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ  $x = 5\text{cm}$ , với tốc độ  $v = 10\pi\text{ (cm/s)}$  theo chiều dương.

- Viết phương trình dao động?
- Viết phương trình gia tốc và vận tốc
- Khi chất điểm qua VTCB thì vận tốc có độ lớn bằng bao nhiêu?
- Vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t = 10\text{s}$ .

**Lời giải:**

a. Ta có:  $\omega = 2\pi f = 2\pi\text{ (rad/s)}$

$$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \Rightarrow A = 5\sqrt{2}\text{ cm}$$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x = 5\text{cm} \\ v > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x}{A} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin \varphi > 0 \rightarrow \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}\text{ rad}$$

$$\Rightarrow PT : x = 5\sqrt{2} \cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})\text{cm}$$

b. Phương trình gia tốc và vận tốc

$$v = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) = 10\sqrt{2}\pi \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm/s}$$

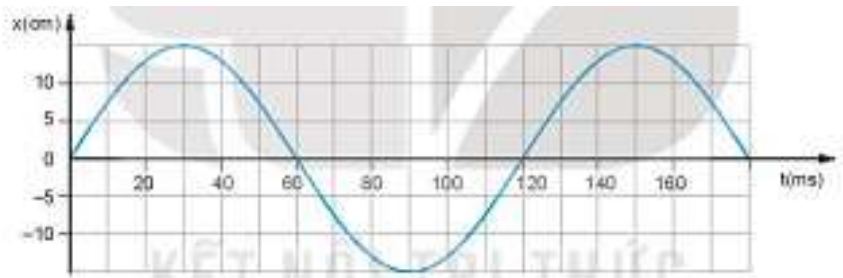
$$a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi) = 20\sqrt{2}\pi^2 \cos(2\pi t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm/s}^2$$

c. Tại VTCB:  $v_{\max} = \omega A = 10\sqrt{2}\pi$  (cm/s)

d.  $t = 10\text{s} \Rightarrow v = 10\sqrt{2}\pi \cos(2\pi \cdot 10 + \frac{\pi}{4}) = 10\pi$  (cm/s)

**Bài 4:** Hình 3.2 là đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hòa.

- Xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc và pha ban đầu của vật dao động.
- Viết phương trình của dao động của vật.



Hình 3.2

**Lời giải:**

a. Từ đồ thị ta thấy:

$$A = 10\text{cm}, T = 120\text{ms} = 0,12\text{s}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{25}{3} \text{ Hz} \text{ và } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{50\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Khi } t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ v > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x}{A} = 0 \\ \sin \varphi < 0 \rightarrow \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2} \text{ (rad)}$$

b. PTĐĐ:  $x = A \cos(\omega t + \varphi) = 10 \cos(\frac{50\pi}{3} t - \frac{\pi}{2})$  (cm)

**Bài 5:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh điểm gốc O, với biên độ  $A = 10\text{cm}$  và chu kì  $T = 2\text{s}$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , vật có li độ  $x = A$ .

- Viết phương trình dao động của vật.
- Xác định thời điểm đầu tiên vật qua vị trí có li độ  $x = 5\text{cm}$ .

**Lời giải:**

a. Ta có:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$  (rad/s)

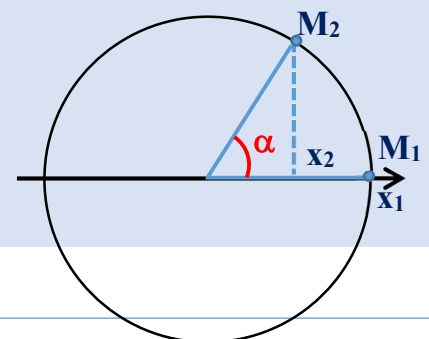
$$\text{Khi } t = 0: x = A \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x}{A} = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

$$\Rightarrow \text{Pt: } x = 10 \cos(\pi t) \text{ (cm)}$$

b. Tại thời điểm  $t = 0$ :  $x = A$

→ Khi  $x = 5\text{cm} = \frac{A}{2}$  lần đầu tiên:

Dựa vào vòng tròn lượng giác, ta có góc quét là  $\pi/3$  (rad)

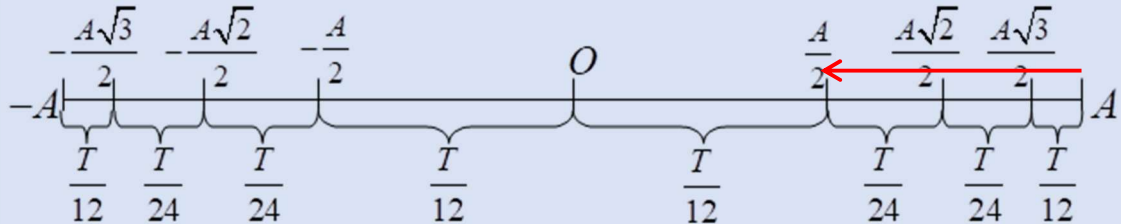


$$\rightarrow t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/3}{\pi} = \frac{1}{3}(s)$$

**Cách 2:** Dựa vào trục thời gian

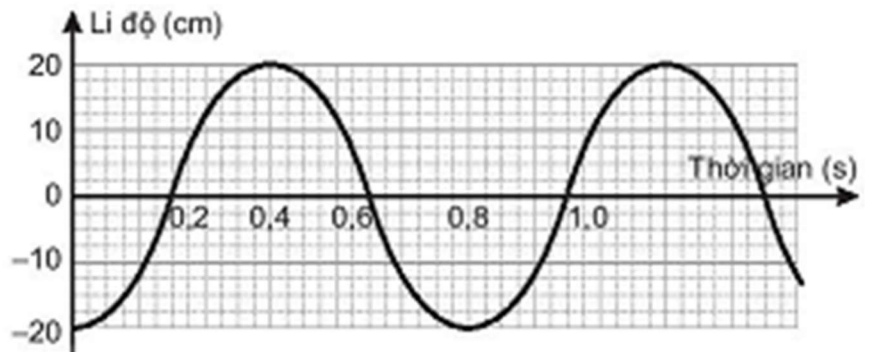
$t_0 = 0, x_0 = A = 10\text{cm} \rightarrow$  Tại thời điểm  $x_1 = 5\text{cm} = \frac{A}{2}$  lần đầu:

$$t_1 = \frac{T}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}s$$



**Bài 6: (Bài 2.8 SBT).** Đồ thị li độ theo thời gian của một chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 2.1.

- Xác định biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động.
- Viết phương trình dao động
- Xác định li độ của vật ở các thời điểm 0,4s, 0,6s và 0,8s.



**Hình 2.1**

**Lời giải:**

a. Từ đồ thị ta có:  $A = 20\text{cm}, T = 0,8\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2,5\pi(\text{rad} / \text{s})$

Khi  $t = 0: x = -20\text{cm} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x}{A} = -1 \Rightarrow \varphi = \pm\pi(\text{rad})$

b. Phương trình dao động  $x = 20 \cos(2,5\pi t \pm \pi)(\text{cm})$ .

c.  $t_1 = 0,4\text{s} \Rightarrow x_1 = 20 \cos(2,5\pi \cdot 0,4 \pm \pi)(\text{cm}) = 20 \text{ cm}$

$t_2 = 0,6\text{s} \Rightarrow x_2 = 20 \cos(2,5\pi \cdot 0,6 \pm \pi)(\text{cm}) = 0 \text{ cm}$

$t_3 = 0,8\text{s} \Rightarrow x_3 = 20 \cos(2,5\pi \cdot 0,8 \pm \pi)(\text{cm}) = -20\text{cm}$

**Bài 7: (Bài 2.10 SBT).** Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì  $T = 2\text{s}$ . Trong 3s vật đi được quãng đường 60cm. Khi  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân và hướng về vị trí biên dương. Hãy viết phương trình dao động của vật.

**Lời giải:**

Ta có:

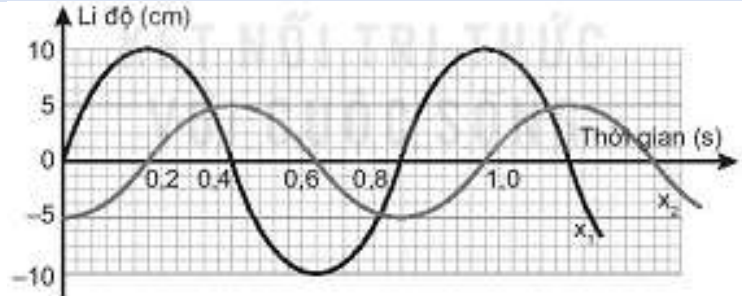
+ Tần số góc:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi(\text{rad} / \text{s})$

+ Trong thời gian 3 s:  $n = \frac{t}{T} = 1,5$  (số bán nguyên)  $\Rightarrow S = 1,5 \cdot 4A = 60 \Rightarrow A = 10\text{cm}$

$$+ \text{ Khi } t=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0\text{cm} \\ v>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x}{A} = 0\text{cm} \\ \sin \varphi < 0 \rightarrow \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}(\text{rad})$$

$$\Rightarrow \text{PT: } x = 10 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

**Bài 8: (Bài 1.10 SBT).** Đồ thị li độ theo thời gian  $x_1, x_2$  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 1.1. Xác định biên độ và pha ban đầu của mỗi dao động.



Hình 1.1

**Lời giải:**

Từ đồ thị ta thấy:

+ **Dao động 1:**  $A_1 = 10\text{cm}$

$$\text{Khi } t=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0\text{cm} \\ v_1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_1 = \frac{x_1}{A} = 0\text{cm} \\ \sin \varphi_1 < 0 \rightarrow \varphi_1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{2}(\text{rad})$$

+ **Dao động 2:**  $A_2 = 5\text{cm}$

$$\text{Khi } t=0 \Rightarrow x_2 = -5\text{cm} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x_2}{A} = -1 \Rightarrow \varphi_2 = \pm\pi(\text{rad})$$

### Vận dụng cao

**Bài 9: (Bài 3.9 SBT).** Một vật dao động điều hoà với tần số góc  $\omega = 5 \text{ rad/s}$ . Khi  $t = 0$ , vật đi qua vị trí có li độ  $x = -2 \text{ cm}$  và có vận tốc  $10 \text{ cm/s}$  hướng về vị trí biên gần nhất. Hãy viết phương trình dao động của vật.

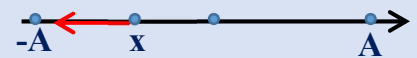
**Lời giải:**

+  $x = -2\text{cm}$  hướng về biên gần nhất là biên âm  $\Rightarrow v < 0$

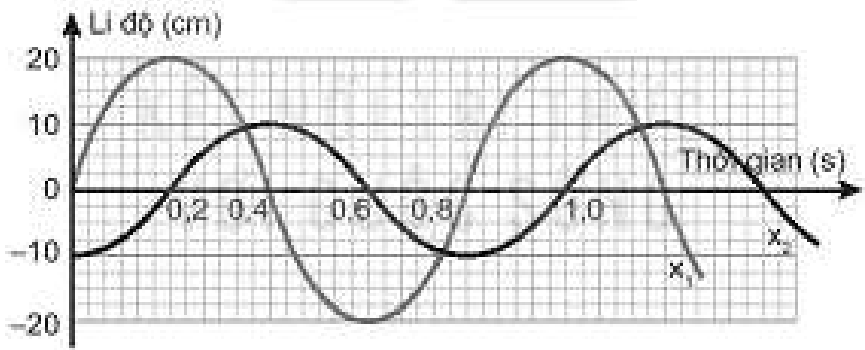
$$+ \text{ Từ CT: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 2\sqrt{2}\text{cm}$$

$$+ \text{ Khi } t=0: \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x}{A} \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{2}{2\sqrt{2}} \\ \sin \varphi > 0 \rightarrow \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{3\pi}{4}(\text{rad})$$

$$\Rightarrow \text{Pt: } x = 2\sqrt{2} \cos\left(5t + \frac{3\pi}{4}\right)(\text{cm})$$



**Bài 10: (Bài 2.9 SBT).** Đồ thị li độ theo thời gian  $x_1, x_2$  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 2.2.



Hình 2.2

- Xác định độ lệch pha của hai dao động.
- Viết phương trình dao động của  $x_1, x_2$

**Lời giải:**

- Hai dao động này lệch nhau một khoảng thời gian:  $\Delta t = 0,2 \text{ s}$   
Chu kì của hai dao động:  $T_2 = T_1 = 0,8 \text{ s}$

$$\rightarrow \text{Độ lệch pha của hai dao động: } \Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} = \frac{\pi}{2} (\text{rad})$$

⇒ Hai dao động vuông pha nhau

- $T_2 = T_1 = 0,8 \text{ s} \Rightarrow \omega = 2,5\pi \text{ (rad/s)}$

Từ đồ thị ta thấy:

+ **Dao động 1:**  $A_1 = 20 \text{ cm}$

$$\text{Khi } t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \text{ cm} \\ v_1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_1 = \frac{x_1}{A} = 0 \\ \sin \varphi_1 < 0 \rightarrow \varphi_1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{2} (\text{rad})$$

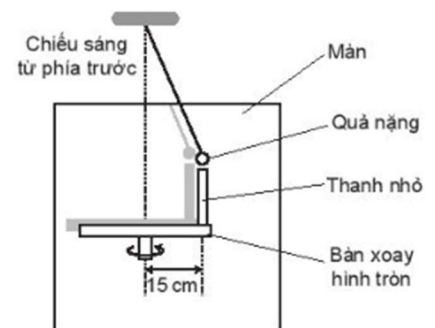
$$\Rightarrow \text{Pt: } x_1 = 20 \cos(2,5\pi t - \frac{\pi}{2}) (\text{cm}).$$

+ **Dao động 2:**  $A_2 = 10 \text{ cm}$

$$\text{Khi } t = 0 \Rightarrow x_2 = -5 \text{ cm} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x_2}{A} = -1 \Rightarrow \varphi_2 = \pm\pi (\text{rad})$$

$$\Rightarrow \text{Pt: } x_2 = 10 \cos(2,5\pi t \pm \pi) (\text{cm}).$$

**Bài 11:** Hình 3.1 là sơ đồ của một bàn xoay hình tròn, có gắn một thanh nhỏ cách tâm bàn 15cm. Bàn xoay được chiếu sáng bằng nguồn sáng rộng, song song, hướng chiếu sáng từ phía trước màn để bóng đổ lên màn hình. Một con lắc đơn dao động điều hoà phía sau bàn xoay với biên độ bằng khoảng cách từ thanh nhỏ đến tâm bàn xoay. Tốc độ quay của bàn xoay được điều chỉnh là  $3\pi \text{ rad/s}$ . Vị trí bóng của thanh nhỏ con lắc luôn trùng nhau.



Hình 4.2. Con lắc đơn dao động điều hoà

**Hình 3.1.** Con lắc đơn dao động điều hoà

- Tại sao nói dao động của bóng của thanh nhỏ và quả nặng là đồng pha?
- Viết phương trình dao động của con lắc. Chọn gốc thời gian là lúc con lắc ở vị trí hiển thị trong hình 3.1.



- c. Bàn xoay đi 1 góc  $60^\circ$  từ vị trí ban đầu, tính li độ của con lắc và tốc độ của nó tại thời điểm này.

**Lời giải:**

a. Do vị trí của con lắc và bóng của thanh nhỏ luôn trùng nhau nên ta nói dao động của chúng là đồng pha.

b. + Biên độ dao động của con lắc  $A = 15$  (cm)

+ Tần số góc  $\omega = 3\pi$  rad/s

+ Từ hình vẽ và hướng di chuyển của con lắc ta có: Ban đầu con lắc ở vị trí biên dương:

$$t = 0: x = A \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x}{A} = 1 \Rightarrow \text{pha ban đầu } \varphi = 0 \text{ (rad)}$$

⇒ Phương trình dao động của con lắc là:  $x = 15 \cdot \cos(3\pi \cdot t)$  (cm)

c. Bàn xoay đi một góc  $60^\circ$  từ vị trí ban đầu ta có:  $\omega t = \pi/3$

⇒ Li độ của con lắc là  $x = 15 \cdot \cos(\pi/3) = 7.5$  cm

Tốc độ của con lắc là:  $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 122,4$  (cm/s)

## BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

### Vận dụng

**Câu 1: (Bài 3.6-SBT).** Phương trình vận tốc của một vật dao động là:  $v = 120 \cos 20\pi t$  (cm/s). Với t đo bằng giây. Vào thời điểm  $t = \frac{T}{6}$  (T là chu kỳ dao động), vật có li độ là

- A. 3cm.      B. -3cm.      C.  $3\sqrt{3}$  cm.      **D.  $-3\sqrt{3}$  cm.**

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 2$  cm, tần số góc  $5$  rad/s, pha ban đầu  $\frac{\pi}{2}$  rad.

Phương trình dao động của vật là:

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

**Câu 3:** 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 4: [Trích đề thi đại học năm 2013]** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kỳ 2s. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

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

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

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

**Câu 5:** Một vật nhỏ dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 2s$ . Khi vật cách vị trí cân bằng một khoảng 5 cm thì vật có vận tốc là  $12\pi$  cm/s. Chọn mốc thời gian khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là.

A.  $x = 13 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).

B.  $x = 13 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).

C.  $x = 12 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).

D.  $x = 13 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).

**Câu 6:** Vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(\omega t + \varphi)$  (cm). Tại thời điểm ban đầu vật có li độ 2 cm và đang chuyển động ngược chiều dương của trục tọa độ. Pha ban đầu của dao động điều hòa là

A.  $-\pi/6$ .

B.  $\pi/6$ .

C.  $\pi/3$ .

D.  $-\pi/3$ .

**Câu 7:** Một vật dao động điều hòa với tần số  $\frac{10}{\pi}$  Hz. Khi  $t = 0$  vật có li độ  $-4$  cm và có vận tốc là  $-80$  cm/s. Phương trình dao động của vật là:

A.  $x = 4 \cos(20t + \pi/4)$  (cm).

B.  $x = 4 \sin(20t + \pi/4)$  (cm).

C.  $x = 4\sqrt{2} \cos(20t + 3\pi/4)$  (cm).

D.  $x = 4\sqrt{2} \sin(20t + 3\pi/4)$  (cm).

**Câu 8:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  trên một quỹ đạo thẳng dài 10cm. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $x = 2,5$  cm và đi theo chiều dương thì pha ban đầu của dao động là

A.  $\pi/3$

B.  $\pi/6$

C.  $-\pi/3$

D.  $2\pi/3$

**Câu 9:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6cm, chu kỳ 0,05s. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ  $x = -3\sqrt{3}$  cm theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 6 \cos(40\pi t - \pi/3)$  cm.

B.  $x = 6 \cos(40\pi t + 2\pi/3)$  cm.

C.  $x = 6 \cos(40\pi t + 5\pi/6)$  cm.

D.  $x = 6 \cos(40\pi t + \pi/3)$  cm.

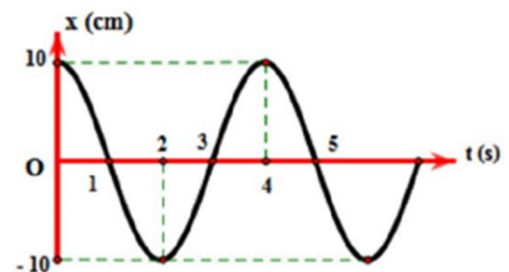
**Câu 10:** Đồ thị dưới đây biểu diễn  $x = A\cos(\omega t + \phi)$ . Phương trình dao động là

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

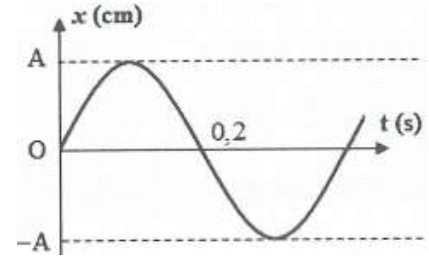
C.  $x = 4\cos(10t)$  cm

B.  $x = 10\cos\left(4t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm

D.  $x = 10\cos(8\pi t)$  cm



**Câu 11:** [Trích đề thi THPTQG năm 2017]. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Tần số góc của dao động là



- A. 10 rad/s  
 B.  $10\pi$  rad/s  
 C.  $5\pi$  rad/s  
 D. 5 rad/s

**Câu 12:** Một vật nhỏ dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 8 cm. Khi đi qua vị trí cân bằng vận tốc có độ lớn  $40\pi$  cm/s. Gọi mốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $2\sqrt{3}$  theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 4\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm.  
 B.  $x = 4\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.  
 C.  $x = 2\cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm.  
 D.  $x = 2\cos\left(0\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm.

**Câu 13:** Một vật nhỏ dao động có gia tốc biến đổi theo thời gian  $a = 8\cos\left(20t - \frac{\pi}{2}\right)$  m/s<sup>2</sup>.

Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 0,02\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm.  
 B.  $x = 2\cos\left(20t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm.  
 C.  $x = 4\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm.  
 D.  $x = 2\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm.

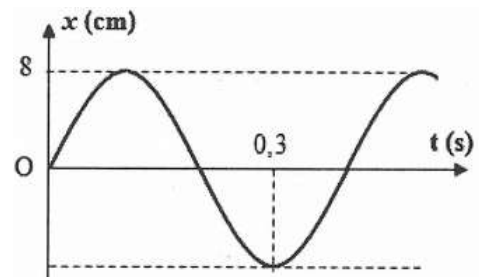
**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ , tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ  $x = 0,5A$  và đang chuyển động về gốc tọa độ thì pha ban đầu  $\varphi$  bằng:

- A.  $-\pi/6$ .  
 B.  $\pi/6$ .  
 C.  $\pi/3$ .  
 D.  $-\pi/3$ .

**Câu 15:** Tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), vật dao động điều hòa chuyển động qua vị trí  $x = 2$  cm ra xa vị trí cân bằng với tốc độ 20 cm/s. Biết chu kỳ dao động  $T = 0,628$  s. Viết phương trình dao động cho vật

- A.  $x = 2\sqrt{2}\cos(10t + 3\pi/4)$  cm.  
 B.  $x = 2\sqrt{2}\cos(10t + \pi/4)$  cm.  
 C.  $x = 2\sqrt{2}\cos(10t - \pi/4)$  cm.  
 D.  $x = 2\sqrt{2}\cos(10t - 3\pi/4)$  cm.

**Câu 16:** Đồ thị dao động điều hòa của một vật như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:



- A.  $x = 8\cos\left(10\pi - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)  
 B.  $x = 8\cos\left(5\pi + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)  
 C.  $x = 8\cos\left(5\pi - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)

D.  $x = 8\cos\left(10\pi + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)

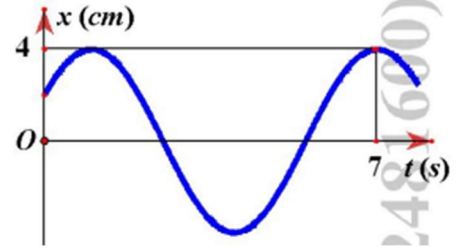
**Câu 17:** Đồ thị li độ của một vật dao động điều hòa có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:

A.  $x = 4\cos\frac{\pi}{3}\left(t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm

**B.  $x = 4\cos\frac{\pi}{3}(t - 1)$  cm**

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

D.  $x = 4\cos\left(\frac{2\pi}{7}t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm



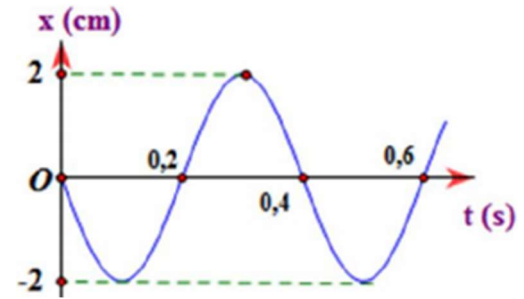
**Câu 18:** Một vật dao động điều hòa có li độ phụ thuộc thời gian như hình bên. Phương trình dao động là

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

B.  $x = 2\cos\left(2,5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm

**C.  $x = 2\cos\left(2,5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm**

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



### Vận dụng cao

**Câu 19:** Một dao động điều hòa có đồ thị như hình vẽ.

1. Kết luận nào sau đây **sai**?

A.  $A = 4$  cm

**C.  $T = 0,5$  s**

B.  $\omega = 2\pi$  rad.s

D.  $f = 1$  Hz

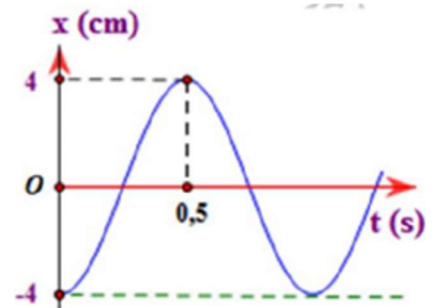
2. Li độ của vật tại thời điểm  $t = 2018$  s là

A. **4 cm**

C. 2 cm

B. -4 cm

D. -2 cm



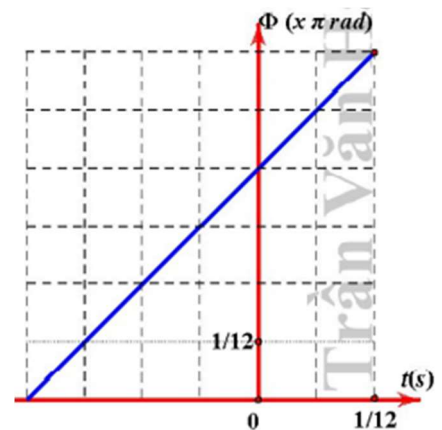
**Câu 20:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm. Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của pha dao động (dạng hàm cos). Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 10\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm

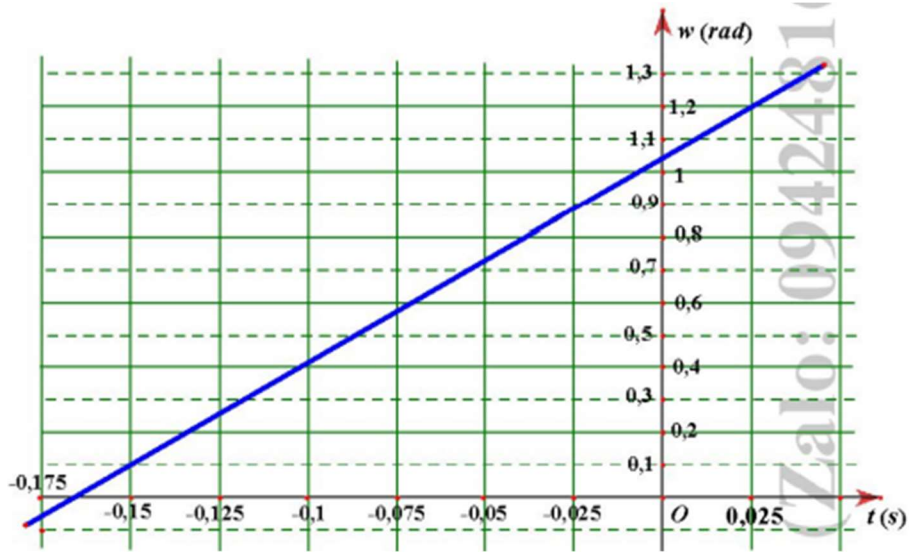
**B.  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm**

C.  $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm

D.  $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm



**Câu 21:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ Ox với biên độ 10 cm. Pha dao động của vật phụ thuộc thời gian theo đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:



- A.  $x = 10\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm
- B.  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm
- C.  $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm
- D.  $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm**

**Câu 22:** [Trích đề thi đại học năm 2011] Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Trong thời gian 31,4s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Góc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ  $40\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ , phương trình dao động của chất điểm là:

- A.  $x = 4 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).
- B.  $x = 6 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).
- C.  $x = 6 \cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).
- D.  $x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).**

**Câu 23:** Một vật nhỏ dao động điều hòa có phương trình dạng  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  (cm). Tại thời điểm ban đầu vật cách vị trí cân bằng một khoảng 4 cm, vận tốc và gia tốc của vật lúc đó lần lượt là  $-20\pi\sqrt{3}$  cm/s và  $-100\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 8 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).**
- B.  $x = 8 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).
- C.  $x = 8 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).
- D.  $x = 16 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

**Câu 24:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo trục Ox, chọn gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của vật. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí cân bằng là 1s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại thời điểm ban đầu vật có gia tốc  $a = -0,1$  m/s<sup>2</sup> và vận tốc  $v_0 = -\pi\sqrt{3}$  cm/s. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 2 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm).
- B.  $x = 2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).
- C.  $x = 2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).**
- D.  $x = 4 \cos\left(\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm).

**Câu 25:** Một vật nhỏ dao động điều hòa với vận tốc ban đầu là 4 m/s và gia tốc là  $40\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì vật có vận tốc là 8 m/s. Phương trình dao động của vật là:

A.  $x = 0,8 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{m.}$

**B.  $x = 0,8 \cos\left(10t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{m.}$**

C.  $x = 0,4 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right) \text{m.}$

D.  $x = 0,4 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{m.}$

**Câu 26:** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang trên đoạn thẳng dài  $2a$  với chu kỳ  $2s$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $x = a/2$  theo chiều âm của quỹ đạo. Khi  $t = 1/6$  s li độ dao động của vật là

**A. 0**

B.  $-a$

C.  $+a/2$

D.  $-a/2$

**Câu 27:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục  $Ox$ , trong đoạn thẳng  $MN$  dài  $16\text{cm}$ . Chọn gốc tọa độ vị trí cân bằng  $O$ ,  $t = 0$  lúc vật cách vị trí cân bằng  $4\text{cm}$  và đang chuyển động nhanh dần theo chiều dương. Pha ban đầu của dao động trong phương trình dạng  $\cos$  là

A.  $\varphi = \pi/6$ .

B.  $\varphi = -\pi/3$ .

C.  $\varphi = \pi/3$ .

**D.  $\varphi = -2\pi/3$ .**

**Câu 28:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Ở thời điểm ban đầu  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Biết rằng, trong khoảng thời gian  $1/60\text{s}$  đầu tiên, vật đi được đoạn đường bằng  $0,5A\sqrt{3}$ . Tần số góc  $\omega$  và pha ban đầu  $\varphi$  của dao động lần lượt là

A.  $10\pi \text{ rad/s}$  và  $\pi/2$

B.  $20\pi \text{ rad/s}$  và  $\pi/2$

C.  $10\pi \text{ rad/s}$  và  $-\pi/2$

**D.  $20\pi \text{ rad/s}$  và  $-\pi/2$**

**Câu 29:** Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$  với tần số  $f = 4\text{Hz}$ , biết tọa độ ban đầu của vật là  $x = 3\text{cm}$  và sau đó  $1/24\text{s}$  thì vật trở về tọa độ ban đầu. Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 3\sqrt{3} \cos(8\pi t - \pi/6) \text{cm.}$

**B.  $x = 2\sqrt{3} \cos(8\pi t - \pi/6) \text{cm.}$**

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

D.  $x = 3\sqrt{2} \cos(8\pi t + \pi/3) \text{cm.}$

**Câu 30:** Một vật dao động điều hòa: ở li độ  $x_1 = -2\text{cm}$  vật có vận tốc  $v_1 = 8\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$ , ở li độ  $x_2 = 2\sqrt{3}\text{cm}$  vật có vận tốc  $v_2 = 8\pi\text{cm/s}$ . Chọn  $t = 0$  là thời điểm vật có li độ  $x = -A/2$  và đang chuyển động xa vị trí cân bằng. Phương trình dao động của vật là:

**A.  $x = 4 \cos(4\pi t + 2\pi/3) \text{cm.}$**

B.  $x = 8 \cos(4\pi t + \pi/3) \text{cm.}$

C.  $x = 4 \cos(4\pi t - 2\pi/3) \text{cm.}$

D.  $x = 8 \cos(4\pi t - \pi/3) \text{cm.}$

**Câu 31:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ  $1\text{s}$ . Tại thời điểm  $t = 2,5\text{s}$ , tính từ lúc bắt đầu dao động, chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = -2\text{cm}$  và vận tốc  $v = -4\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$ . Phương trình dao động của chất điểm có thể là

A.  $x = 4 \cos(2\pi t + 2\pi/3) \text{cm.}$

B.  $x = 4 \cos(2\pi t - 2\pi/3) \text{cm.}$

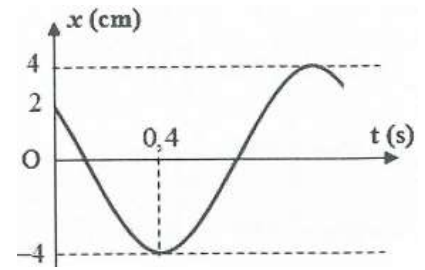
**C.  $x = 4 \cos(2\pi t - \pi/3) \text{cm.}$**

D.  $x = +10\text{cm.}$

**Câu 32:** Đồ thị dao động điều hòa của một vật như hình vẽ.

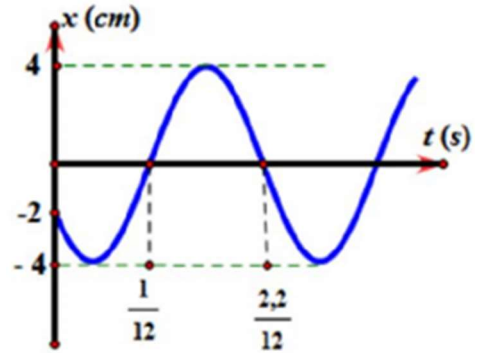
Phương trình dao động của vật là:

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



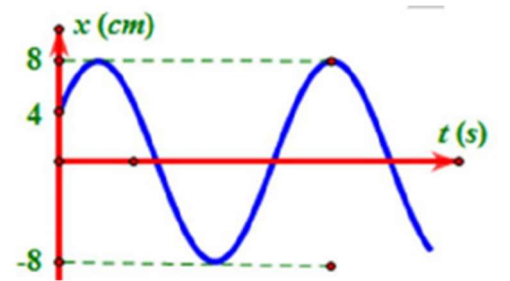
**Câu 33:** Hình vẽ là đồ thị biểu diễn độ dời của dao động x theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 4 \cos(10\pi t + \frac{2\pi}{3})$  cm  
 B.  $x = 4 \cos(20t + \frac{2\pi}{3})$  cm  
 C.  $x = 4 \cos(10t + \frac{5\pi}{6})$  cm  
 D.  $x = 4 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{3})$  cm



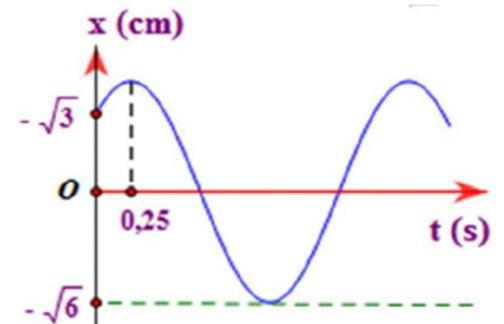
**Câu 34:** Quả nặng có khối lượng 500g dao động với tần số góc 10 rad/s. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, kích thích để quả nặng dao động điều hòa. Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 8 \cos(10t + \frac{\pi}{6})$  cm  
 B.  $x = 8 \cos(20\pi t - \frac{\pi}{6})$  cm  
 C.  $x = 8 \cos(10t + \frac{\pi}{3})$  cm  
 D.  $x = 8 \cos(10t - \frac{\pi}{3})$  cm



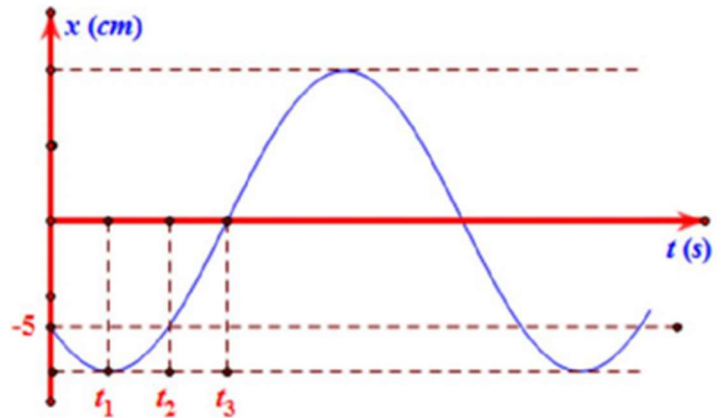
**Câu 35:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động của chất điểm là:

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



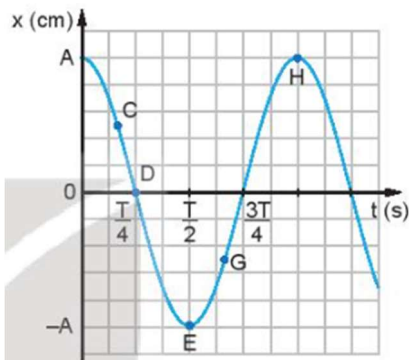
**Câu 36:** Cho đồ thị như hình vẽ. biết  $t_2 = \frac{t_1+t_3}{2} = \frac{1}{2}$  s. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 5\sqrt{2}\cos(\pi t + \frac{3\pi}{4})$  cm
- B.  $x = 10\cos(2\pi t + \frac{3\pi}{4})$  cm
- C.  $x = 5\sqrt{2}\cos(\pi t + \frac{5\pi}{6})$  cm
- D.  $x = 10\cos(2\pi t - \frac{5\pi}{6})$  cm

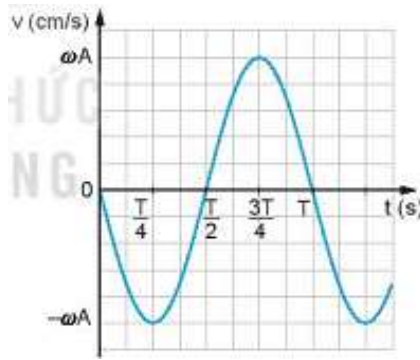


**Dạng 4** Xác định các đại lượng dựa vào đồ thị  $x - v - a$

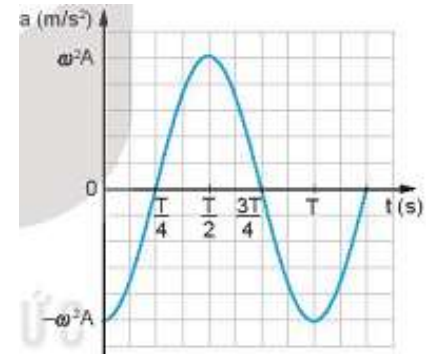
**A PHƯƠNG PHÁP GIẢI**



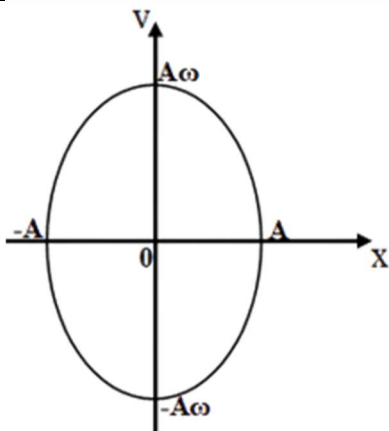
**Hình 3.1.** Đồ thị  $(x - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )



**Hình 3.2.** Đồ thị  $(v - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )

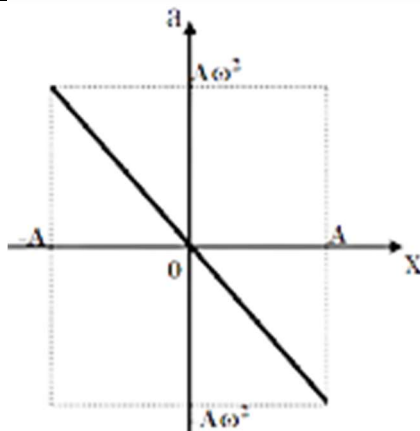


**Hình 3.3.** Đồ thị  $(a - t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )



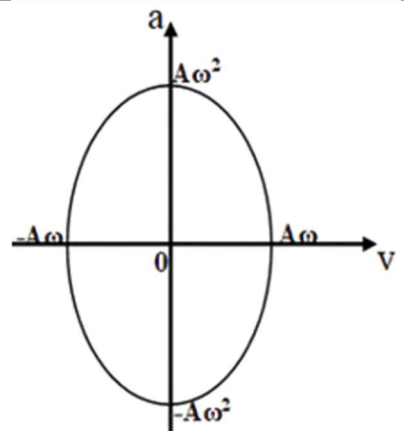
\* Đồ thị li độ - vận tốc của một vật dao động điều hòa

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



\* Đồ thị li độ - gia tốc của một vật dao động điều hòa

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



\* Đồ thị vận tốc - gia tốc của một vật dao động điều hòa

$$\left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$$

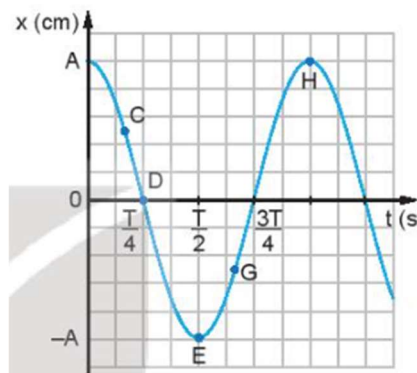


**B BÀI TẬP TỰ LUẬN**

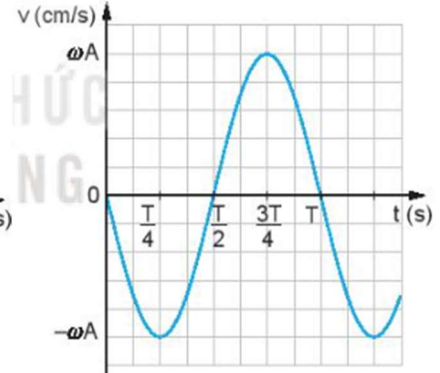
**Vận dụng**

**Bài 1:** So sánh đồ thị của vận tốc (Hình 3.2) với đồ thị của li độ (Hình 3.1)

- Hãy cho biết vận tốc sớm pha hay trễ pha bao nhiêu so với li độ.
- Trong các khoảng thời gian từ 0 đến  $\frac{T}{4}$ , từ  $\frac{T}{4}$  đến  $\frac{T}{2}$ , từ  $\frac{T}{2}$  đến  $\frac{3T}{4}$ , từ  $\frac{3T}{4}$  đến T, vận tốc của dao động điều hòa thay đổi như thế nào?



Hình 3.1. Đồ thị  $(x - t)$  của một vật dao động điều hoà  $(\varphi = 0)$



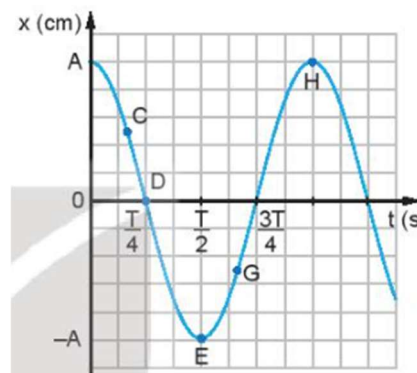
Hình 3.2. Đồ thị  $(v - t)$  của một vật dao động điều hoà  $(\varphi = 0)$

**Lời giải:**

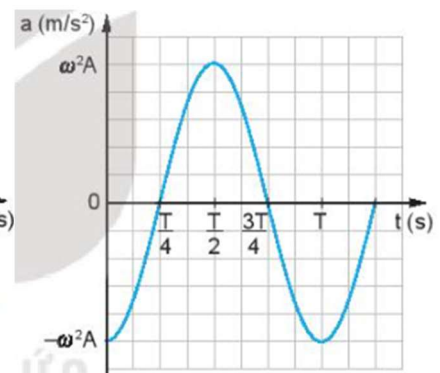
- Vận tốc sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ.
- Từ 0 đến  $\frac{T}{4}$ : vận tốc từ  $0 \rightarrow -\omega A$   
 Từ  $\frac{T}{4}$  đến  $\frac{T}{2}$ : vận tốc từ  $-\omega A \rightarrow 0$   
 Từ  $\frac{T}{2}$  đến  $\frac{3T}{4}$ : vận tốc từ  $0 \rightarrow \omega A$   
 Từ  $\frac{3T}{4}$  đến T: vận tốc từ  $\omega A \rightarrow 0$

**Bài 2:** So sánh đồ thị của gia tốc (Hình 3.3) với đồ thị của li độ (Hình 3.1)

- Hãy nhận xét về pha của li độ và gia tốc của một dao động
- Trong các khoảng thời gian từ 0 đến  $\frac{T}{4}$ , từ  $\frac{T}{4}$  đến  $\frac{T}{2}$ , từ  $\frac{T}{2}$  đến  $\frac{3T}{4}$ , từ  $\frac{3T}{4}$  đến T, gia tốc của dao động thay đổi như thế nào?



Hình 3.1. Đồ thị  $(x - t)$  của một vật dao động điều hoà  $(\varphi = 0)$

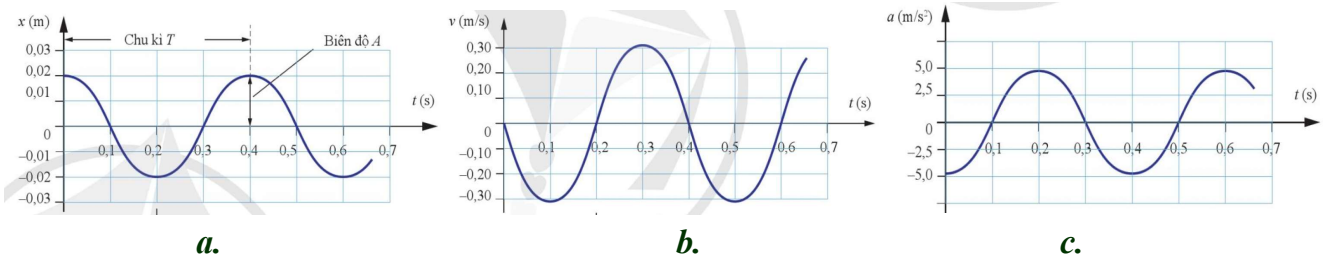


Hình 3.3. Đồ thị  $(a - t)$  của một vật dao động điều hoà  $(\varphi = 0)$

**Lời giải:**

- a. Gia sớm pha một góc  $\pi$  so với li độ.
- b. Từ 0 đến  $\frac{T}{4}$ : Gia tốc từ  $-\omega^2 A \rightarrow 0$   
 Từ  $\frac{T}{4}$  đến  $\frac{T}{2}$ : gia tốc từ  $0 \rightarrow \omega^2 A$   
 Từ  $\frac{T}{2}$  đến  $\frac{3T}{4}$ : gia tốc từ  $\omega^2 A \rightarrow 0$   
 Từ  $\frac{3T}{4}$  đến T: gia tốc từ  $0 \rightarrow -\omega^2 A$

**Bài 3:** Dựa vào các đồ thị ở hình 1.2 xác định các đại lượng sau:



- Hình 1.2.** Đồ thị li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa
- a. Tần số của dao động.
  - b. Biên độ của dao động.
  - c. Vận tốc cực đại của dao động.
  - d. Gia tốc cực đại của dao động.

**Lời giải:**

Từ các đồ thị, ta có:

- a. Chu kì:  $T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow$  Tần số:  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ (Hz)}$
- b. Biên độ  $A = 0,02\text{m}$
- c. Vận tốc cực đại của vật  $v_{\max} = 0,3 \text{ (m/s)}$
- d. Gia tốc cực đại của vật:  $a_{\max} = 5 \text{ (m/s}^2\text{)}$

**Bài 4:** Hình 3.4 là đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hòa. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

- a. Tốc độ của vật ở thời điểm  $t = 0\text{s}$ .
- b. Tốc độ cực đại của vật.
- c. Gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 1,0\text{s}$ .



**Lời giải:**

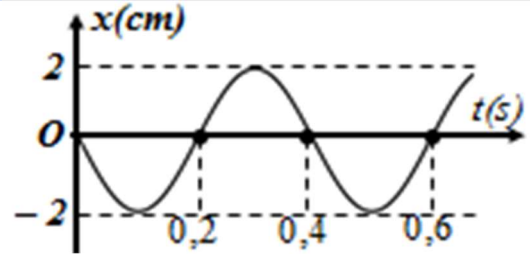
Từ đồ thị:  $\frac{T}{4} = 1\text{s} \Rightarrow T = 4\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{2} \text{ (rad/s)}$

- a. Tại  $t_1 = 0 \rightarrow x_1 = A \Rightarrow v_1 = 0$
- b.  $v_{\max} = \omega A = \frac{\pi}{2} \cdot 40 = 20\pi \text{ cm/s}$

c. Tại  $t_2 = 1s \Rightarrow x = 0 \Rightarrow a = -\omega^2 x = 0$

**Bài 5:** Vật dao động điều hòa có đồ thị tọa độ như hình bên. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

- Tốc độ của vật ở thời điểm  $t = 0s$ .
- Gia tốc cực đại của vật.
- Gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 0,1s$ .

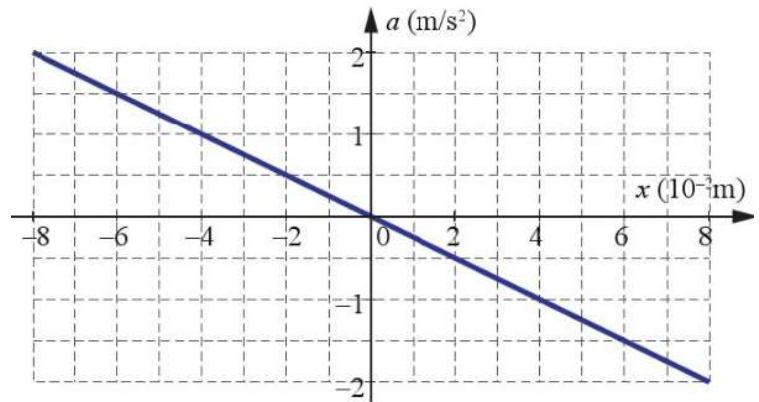


**Lời giải:**

Từ đồ thị:  $T = 0,4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi(\text{rad} / s)$

- Tại  $t_1 = 0 s: x = 0 \Rightarrow$  tốc độ:  $v_{\max} = A\omega = 10\pi \text{ cm/s}$
- $a_{\max} = \omega^2 A = (5\pi)^2 \cdot 2 = 50\pi^2 (\text{cm} / s^2)$
- Tại  $t_2 = 0,1s: x_2 = -2 \Rightarrow a_2 = -\omega^2 x = 50\pi^2 (\text{cm} / s^2)$

**Bài 6:** Hình 2.2 biểu diễn đồ thị gia tốc của quả cầu con lắc đơn theo li độ của nó. Tính tần số của con lắc đơn đó.



**Hình 2.2.** Đồ thị gia tốc – li độ của quả cầu con lắc đơn.

**Lời giải:**

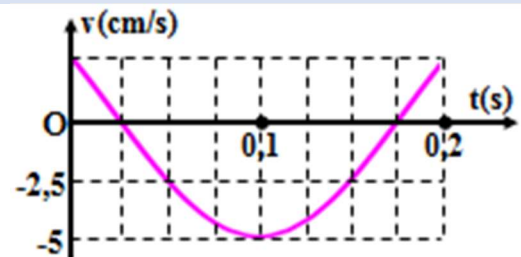
Ta có:  $a = -\omega^2 x$  (1)

Từ đồ thị ta thấy, tại  $x = 4, a = -1$  thay vào (1) ta được:  $-1 = -\omega^2 \cdot 4 \Rightarrow \omega = \frac{1}{2}(\text{rad} / s)$

$$\Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{4\pi} \text{ Hz}$$

**Bài 7:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:

- Tốc độ của vật ở thời điểm  $t = 0s$ .
- Tốc độ cực đại của vật.
- Gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 0,1s$ .



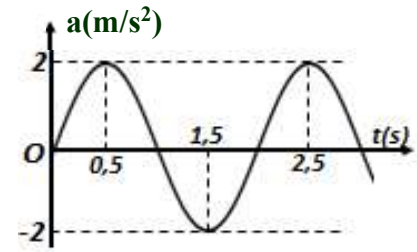
**Lời giải:**

Từ đồ thị:

- $t = 0, v = 2,5 \text{ cm/s}$
- $v_{\max} = 5 \text{ cm/s}$

c. Khi  $t = 0,1s$ :  $v = |v_{\max}| \rightarrow$  Vật ở VTCB ( $x = 0$ ) theo chiều âm  $\Rightarrow a = -\omega^2 x = 0$

**Bài 8:** Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ sau. Sử dụng đồ thị để tính các đại lượng sau:



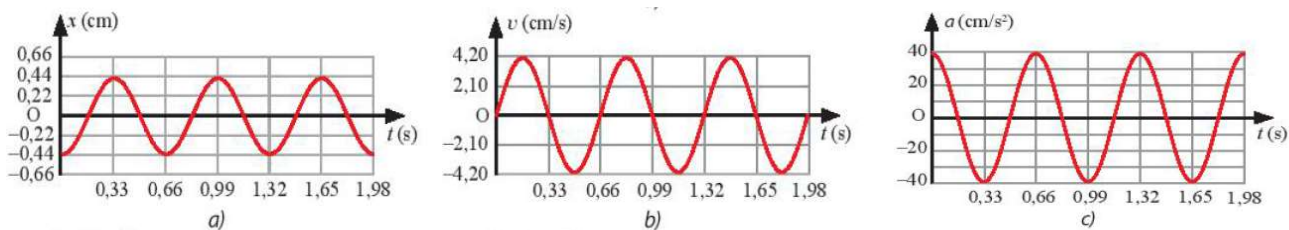
- Li độ của vật ở thời điểm  $t = 0s$ .
- Gia tốc cực đại của vật.
- Gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 1,0s; 1,5s; 2,5s$

**Lời giải:**

Từ đồ thị:

- $t_1 = 0s$ :  $a_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0$
- $a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2$
- Khi  $t_2 = 1s$ :  $a_2 = 0$   
 Khi  $t_3 = 1,5s$ :  $a_3 = -2 \text{ m/s}^2$   
 Khi  $t_4 = 2,5s$ :  $a_4 = 2 \text{ m/s}^2$

**Bài 9:** Quan sát Hình 2.2a và 2.2b, hãy xác định:



**Hình 2.2.** Đồ thị: a) Li độ - thời gian, b) vận tốc - thời gian, c) gia tốc - thời gian của một vật dao động điều hoà.

- Hình dạng đồ thị vận tốc - thời gian của vật.
- Chu kì của vận tốc của vật.
- Mối liên hệ giữa tốc độ cực đại và biên độ của vật.
- Độ lệch pha của vận tốc so với li độ của vật.

**Lời giải:**

- Đồ thị vận tốc - thời gian có dạng đường hình sin.
- Chu kì của vận tốc:  $T = 0,66s$ ;
- Từ chu kì, ta có:  $\omega = \frac{100\pi}{33} \text{ (rad / s)}$

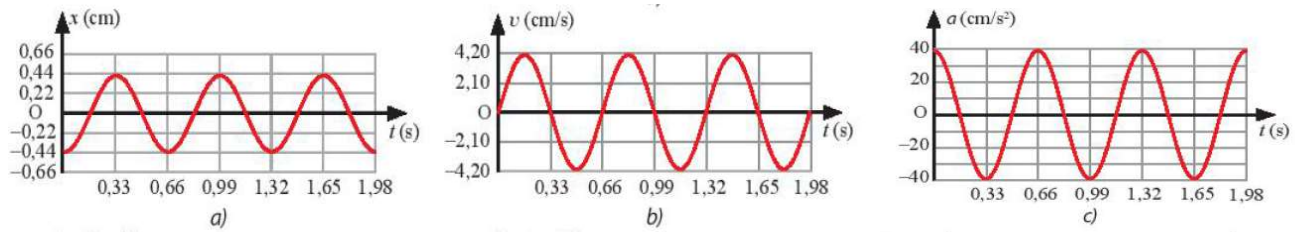
Với  $v_{\max} = 4,2 \text{ cm/s}$ ;  $A = 0,44 \text{ cm} \Rightarrow v_{\max} \approx \omega A$ .

- Trên đồ thị, ta thấy vận tốc dao động sớm hơn li độ một khoảng thời gian:  $\Delta t = T/4$ .

$\Rightarrow$  Độ lệch pha:  $\Delta\varphi = 2\pi \frac{t}{T} = \frac{\pi}{2} \text{ (rad / s)}$

$\Rightarrow$  Vận tốc vuông pha so với li độ.

**Bài 10:** Quan sát Hình 2.2a và 2.2c, hãy xác định:



**Hình 2.2.** Đồ thị: a) Li độ - thời gian, b) vận tốc - thời gian, c) gia tốc - thời gian của một vật dao động điều hòa.

- Hình dạng đồ thị gia tốc - thời gian của vật.
- Chu kì của gia tốc của vật.
- Mối liên hệ giữa gia tốc cực đại và biên độ của vật.
- Độ lệch pha của gia tốc so với li độ của vật.

**Lời giải:**

a. Đồ thị gia tốc - thời gian có dạng đường hình sin.

b.  $T = 0,66s$

c. Từ chu kì, ta có:  $\omega = \frac{100\pi}{33} (rad / s)$

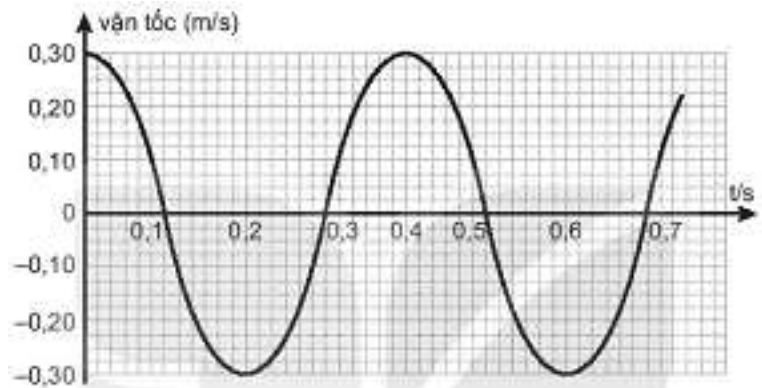
$$a_{\max} = 40m/s; \quad A = 0,44 \quad \Rightarrow a_{\max} \approx \omega^2 \cdot A$$

d. Gia tốc ngược pha với li độ.

### Vận dụng cao

**Bài 11: (Bài 3.10 SBT).** Hình 3.1 mô tả sự biến thiên vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa.

- Viết phương trình vận tốc theo thời gian.
- Viết phương trình li độ và gia tốc theo thời gian.



Hình 3.1

**Lời giải:**

a.  $v = v_{\max} \cdot \cos(\omega t + \varphi_v)$

$$v_{\max} = 0,3 \text{ m/s}, T = 0,4s \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

$$t = 0: v = v_{\max} = 0,3 \text{ m/s} = v_{\max} \cos \varphi_v \Rightarrow \cos \varphi_v = 1 \Rightarrow \varphi_v = 0 \text{ (rad)}$$

$$\Rightarrow \text{Phương trình vận tốc: } v = 0,3 \cos(5\pi t) \text{ (m/s)}$$

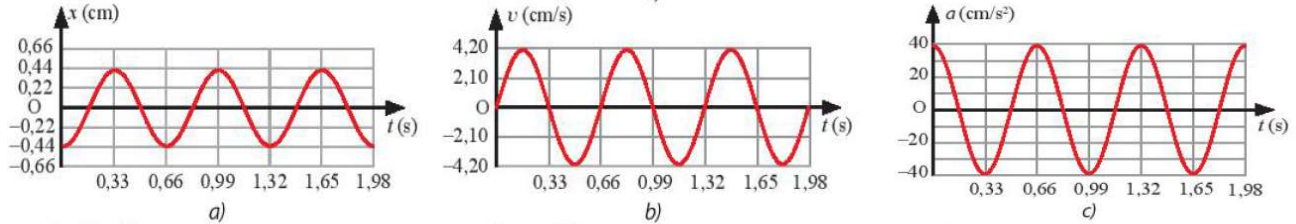
b.  $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{0,3}{5\pi} \approx 0,02 \text{ m} = 2 \text{ (cm)}$

$$\text{Vì x chậm pha v } \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_x = \varphi_v - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$$

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

Gia tốc ngược pha với li độ nên:  $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_x + \pi) = 50\pi^2 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{2})(m / s^2).$

**Bài 12:** Dựa vào các đồ thị trong hình 2.2:



**Hình 2.2.** Đồ thị: a) Li độ - thời gian, b) vận tốc - thời gian, c) gia tốc - thời gian của một vật dao động điều hòa.

- Viết phương trình li độ, vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hòa.
- Mô tả định tính tính chất của li độ, vận tốc và gia tốc của vật tại các thời điểm: 0,5s; 0,75s; và 1s.
- Dựa vào các phương trình được xây dựng ở câu a để kiểm chứng lại mô tả định tính ở câu b.

**Lời giải:**

a. \* Phương trình li độ có dạng:  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Với:  $A = 0,44 (cm)$ ;  $T = 0,66 (s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{100\pi}{33} (rad / s)$

Khi  $t = 0$ :  $x = -0,44 = -A \Rightarrow \cos\varphi = x/A = -1 \Rightarrow \varphi = \pm\pi (rad)$

$\Rightarrow$  Phương trình li độ:  $x = 0,44 \cos(\frac{100\pi}{33}t \pm \pi)(cm)$

\* Vận tốc sớm pha hơn li độ  $\pi/2$  nên phương trình vận tốc:  $v = 4,2 \cos(\frac{100\pi}{33}t - \frac{\pi}{2})(cm / s)$

\* Gia tốc ngược pha với li độ nên phương trình gia tốc:  $a = 40 \cos(\frac{100\pi}{33}t)(cm / s^2)$

b. Tại thời điểm  $t = 0,5s$ :

- Li độ âm và đang chuyển động về biên âm
- Vận tốc âm và đang dần về không.
- Gia tốc dương và đang tăng dần.

Tại thời điểm  $t = 0,75s$ :

- Li độ âm và dần về không.
- Vận tốc dương và đang tăng dần.
- Gia tốc dương và đang dần về không.

Tại thời điểm  $t = 1s$ :

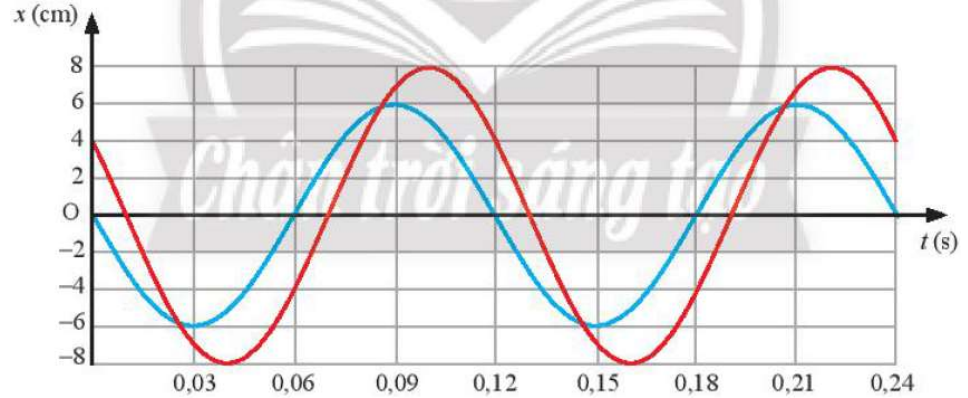
- Li độ dương và giảm dần về không.
- Vận tốc âm và đang dần về biên âm.
- Gia tốc âm và đang dần về không.

c. Thay  $t = 0,5s$  vào các phương trình ta được:  $x = -0,02cm$ ;  $v = -4,19 cm/s$ ;  $a = 1,9 cm/s^2$

Thay  $t = 0,75s$  vào các phương trình ta được:  $x = -0,288cm$ ;  $v = 3,174 cm/s$ ;  $a = 39,69 cm/s^2$

Thay  $t = 1,0s$  vào các phương trình ta được:  $x = 0,438cm$ ;  $v = -0,399 cm/s$ ;  $a = -39,45 cm/s^2$

**Bài 13:** Xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc của mỗi dao động và độ lệch pha giữa hai dao động có đồ thị li độ - thời gian như hình 1.5.



**Hình 1.5.** Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hòa.

**Lời giải:**

- **Dao động 1:**  $A_1 = 6cm$ ,  $T_1 = 0,12s$ ,  $f = \frac{25}{3}(Hz)$ ,  $\omega = \frac{50\pi}{3}(rad / s)$

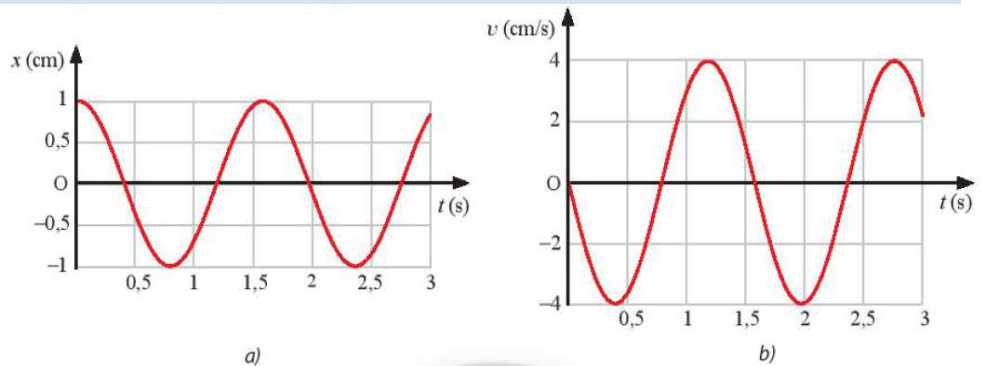
$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x_1 = 0 \\ v_1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_1 = \frac{x_1}{A_1} = 0 \\ \sin \varphi_1 > 0 \Rightarrow \varphi_1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{2}(rad)$$

- **Dao động 2:**  $A_2 = 8cm$ ,  $T_2 = 0.12s$ ,  $f = \frac{25}{3}(Hz)$ ,  $\omega = \frac{50\pi}{3}(rad / s)$

$$\text{Khi } t = 0 \begin{cases} x_2 = 4 = \frac{A_2}{2} \\ v_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_2 = \frac{x_2}{A_2} = \frac{1}{2} \\ \sin \varphi_2 > 0 \Rightarrow \varphi_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3}(rad)$$

→ Độ lệch pha:  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\frac{\pi}{6}(rad)$

**Bài 14:** Một vật dao động điều hòa có đồ thị li độ - thời gian và vận tốc - thời gian như hình 2.3. Hãy viết phương trình li độ và phương trình vận tốc của dao động này. Từ đó suy ra phương trình gia tốc của vật dao động.



**Hình 2.3.** Đồ thị li độ - thời gian (a) và vận tốc - thời gian (b) của vật dao động.

**Lời giải:**

Từ 2 đồ thị, ta có: Biên độ  $A = 1cm$ ; Vận tốc cực đại:  $v_{max} = 4 cm/s = A.\omega$

⇒  $\omega = v_{max}/A = 4 (rad/s)$

+ Khi  $t = 0 : x = 1 = A \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x}{A} = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

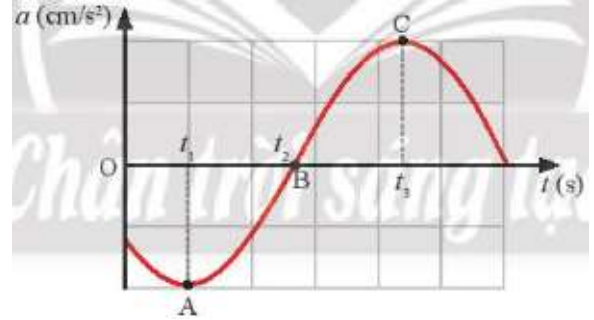
$$\Rightarrow PT: x = \cos(4t)(cm)$$

+ Vận tốc sớm pha hơn li độ góc  $\pi/2$  nên  $\varphi_v = \varphi_x + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} (rad)$

$$\Rightarrow PT: v = 4 \cos(4.t + \frac{\pi}{2})(cm/s)$$

+ Phương trình gia tốc:  $a = -\omega^2 x = -16 \cos(4t) = 16 \cos(4t + \pi)(cm/s^2)$

**Bài 15:** Một vật dao động điều hoà có đồ thị gia tốc theo thời gian được thể hiện trong Hình 2P.2. Xác định vị trí, vận tốc và gia tốc của vật tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3$  tương ứng với các điểm A, B và C trên đường đồ thị  $a(t)$



**Hình 2P.2.** Đồ thị gia tốc – thời gian của một vật dao động điều hoà

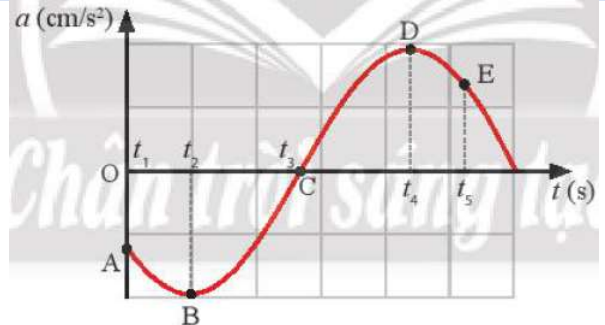
**Lời giải:**

Vị trí A có gia tốc  $a_1 = -\omega^2.A < 0$  nên vật ở vị trí biên dương và có vận tốc bằng 0

Vị trí B có gia tốc  $a_2 = 0$  đang tăng nên vật ở vị trí cân bằng đang đi về biên âm, suy ra có vận tốc âm bằng  $v = -\omega A$

Vị trí C có gia tốc  $a_3 = \omega^2.A > 0$  nên vật ở vị trí biên âm có vận tốc bằng 0

**Bài 16:** Một vật dao động điều hoà có đồ thị gia tốc theo thời gian được thể hiện trong hình 2.4. Xác định vị trí, vận tốc và gia tốc của vật tại các thời điểm  $t_1, t_2, t_3, t_4$  và  $t_5$  ứng với các điểm A, B, C, D, E trên đường đồ thị.



**Hình 2.4.** Đồ thị gia tốc - thời gian của vật dao động.

**Lời giải:**

+ Vị trí A có gia tốc  $a_1 < 0$  và đang giảm nên vật ở vị trí  $x > 0$  và đang tăng, suy ra vận tốc  $v > 0$

+ Vị trí B có gia tốc  $a_2 = -\omega^2.A < 0$  nên vật ở vị trí biên dương và có vận tốc bằng 0

+ Vị trí C có gia tốc  $a_3 = 0$  đang tăng nên vật ở vị trí cân bằng đang đi về biên âm, suy ra có vận tốc âm bằng  $v = -\omega A$

+ Vị trí D có gia tốc  $a_4 = \omega^2.A > 0$  nên vật ở vị trí biên âm có vận tốc bằng 0

+ Vị trí E có gia tốc  $a_5 > 0$  và đang giảm nên vật ở vị trí  $x < 0$  và đang tăng, suy ra vận tốc  $v > 0$

**Bài 17:** Vẽ phác đồ thị li độ - thời gian của hai dao động điều hoà trong các trường hợp:

a. Cùng biên độ, chu kì của dao động thứ nhất bằng ba lần chu kì của dao động thứ hai.

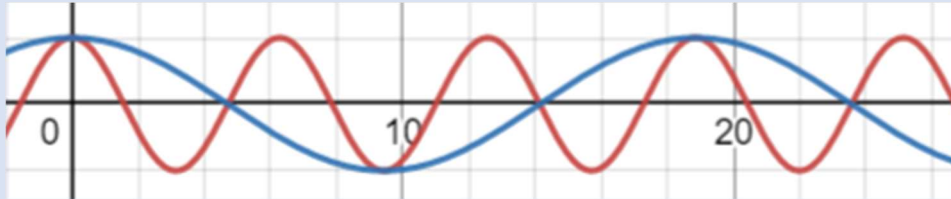


- b. Biên độ của dao động thứ nhất bằng hai lần biên độ của dao động thứ hai, cùng chu kì, cùng pha.
- c. Cùng biên độ, cùng chu kì và có độ lệch pha là  $\pi$  rad.

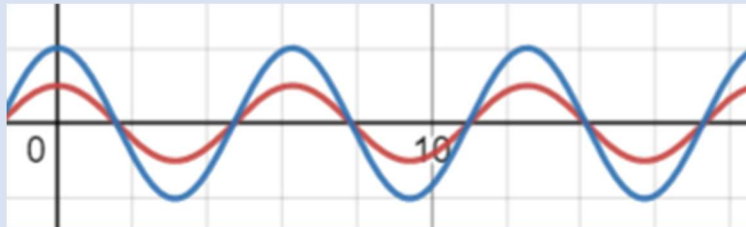
**Lời giải:**

Dao động thứ nhất là đường màu xanh, dao động thứ hai là đường màu đỏ

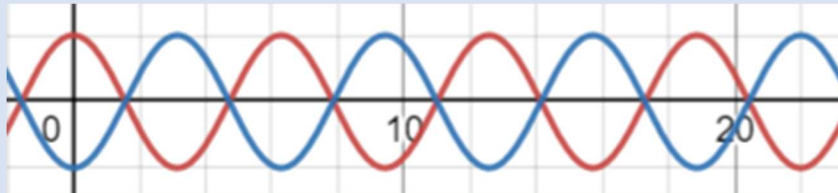
- a. Cùng biên độ, chu kì của dao động thứ nhất bằng ba lần chu kì của dao động thứ hai.



- b. Biên độ của dao động thứ nhất bằng hai lần biên độ của dao động thứ hai, cùng chu kì, cùng pha.



- c. Cùng biên độ, cùng chu kì và có độ lệch pha là  $\pi$  rad.



## 📌 BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

### Vận dụng

**Câu 1:** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa li độ và vận tốc là một

- A. đường hình sin
- B. đường thẳng
- C. đường elip**
- D. đường hypebol.

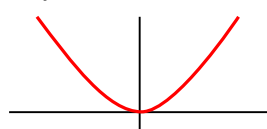
**Câu 2:** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc và li độ là một

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

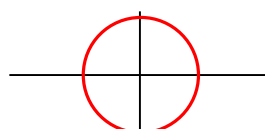
**Câu 3:** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc và vận tốc là một

- A. đường hình sin
- B. đường elip**
- C. đường thẳng
- D. đường hypebol.

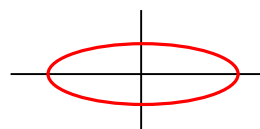
**Câu 4:** Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của vận tốc theo li độ trong dđđh có hình dạng nào sau đây?



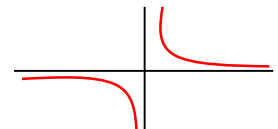
A. Parabol



B. Tròn

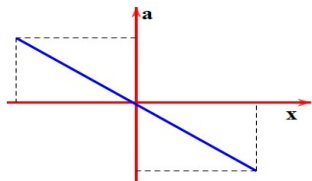


**C. Elip**

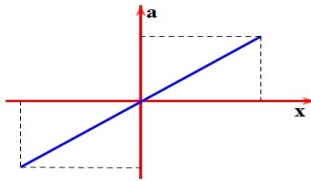


D. Hyperbol.

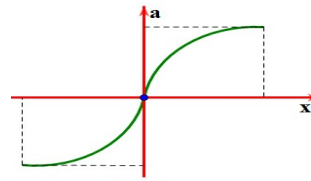
**Câu 5:** Đồ thị nào sau đây cho biết mối liên hệ đúng giữa gia tốc  $a$  và li độ  $x$  trong dđdh của một chất điểm?



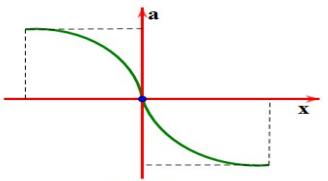
Hình I



Hình II



Hình III



Hình IV

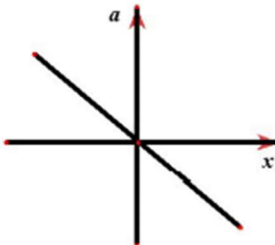
**A. Hình I**

**B. Hình III**

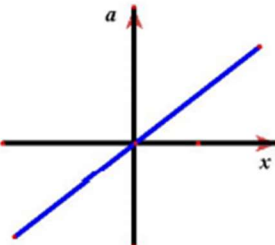
**C. Hình IV**

**D. Hình II.**

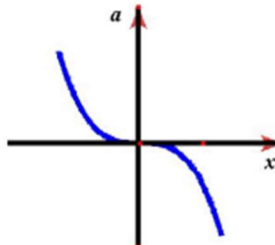
**Câu 6:** Đồ thị nào sau đây cho biết mối liên hệ đúng giữa gia tốc  $a$  và li độ  $x$  trong dao động điều hòa của một chất điểm?



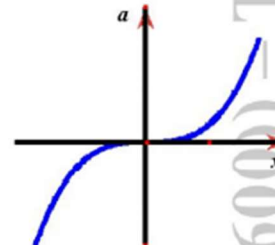
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

**A. Hình 3**

**B. Hình 2**

**C. Hình 1**

**D. Hình 4**

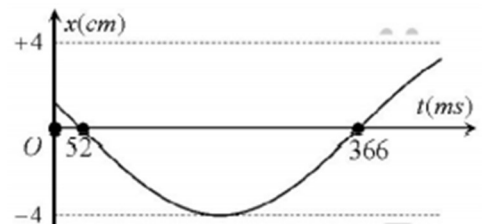
**Câu 7:** Một vật dao động điều hòa trên trục  $Ox$  có đồ thị như hình vẽ. Tìm tốc độ dao động cực đại của vật

**A. 80 cm/s.**

**C. 0,08 m/s**

**B. 0,04 m/s**

**D. 40 cm/s**



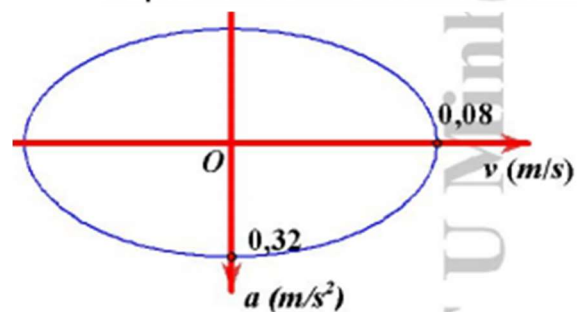
**Câu 8:** Một vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng  $0,08 \text{ m/s}$ . Nếu gia tốc cực đại của nó bằng  $0,32 \text{ m/s}^2$  thì chu kì và biên độ dao động của nó bằng:

**A.  $3\pi/2$  (s); 0,03 (m)**

**C.  $\pi$  (s); 0,01 (m)**

**B.  $\pi/2$  (s); 0,02 (m)**

**D.  $2\pi$  (s); 0,02 (m)**



### Vận dụng cao

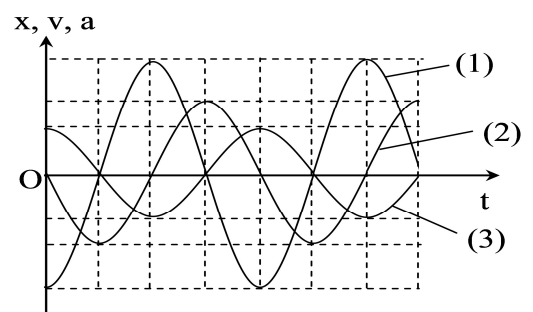
**Câu 9:** Một chất điểm dđdh dọc theo trục  $Ox$  xung quanh VTCB của nó. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian  $t$  cho ở hình vẽ. Đồ thị  $x(t)$ ,  $v(t)$ , và  $a(t)$  theo thứ tự là các đường.

**A. (3), (2), (1).**

**B. (3), (1), (2).**

**C. (1), (2), (3)**

**D. (2), (3), (1).**

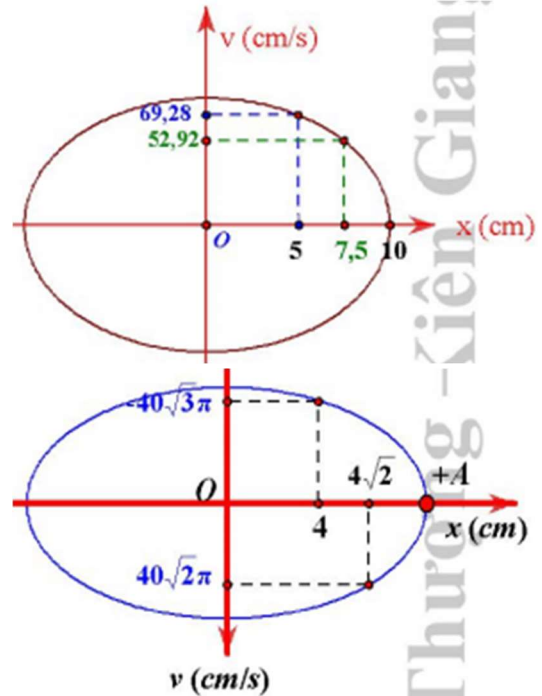


**Câu 10:** Hai chất điểm dđđh cùng tần số và dao động (1) sớm pha  $\pi/2$  so với dao động (2). Đồ thị biểu diễn li độ  $x_1$  của chất điểm (1) phụ thuộc vào vận tốc  $v_2$  là hình gì?

- A. đoạn thẳng      B. đường thẳng      C. elip      D. parabol.

**Câu 11:** Trên hình vẽ là đồ thị sự phụ thuộc của vận tốc theo li độ của một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vận tốc cực đại của dao động gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 79,95 cm/s      C. 79,90 cm/s  
B. 80,25 cm/s      D. 80,00 cm/s

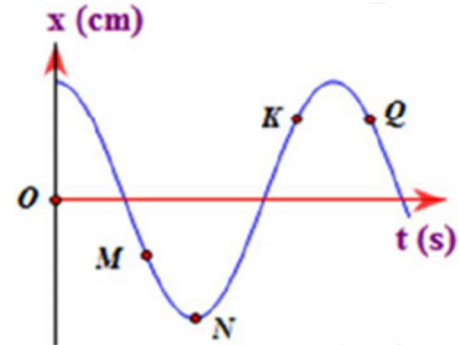


**Câu 12:** Một vật dao động điều hòa, có đồ thị vận tốc phụ thuộc vào li độ được biểu diễn như hình vẽ bên. Chu kỳ dao động là:

- A. 0,1 s      C. 0,8 s  
B. 0,2 s      D. 0,4 s

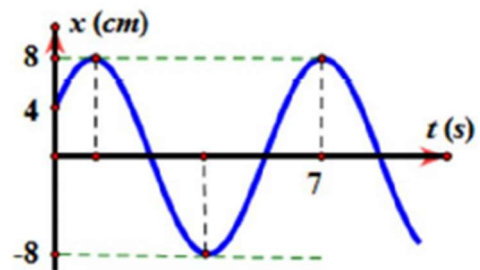
**Câu 13:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của một dao động điều hòa. Điểm nào trong các điểm M, N, K và Q có gia tốc và vận tốc của vật ngược hướng nhau

- A. Điểm M và Q      C. Điểm K và Q  
B. Điểm M và K      D. Điểm N và Q



**Câu 14:** Đồ thị dao động của một vật dao động điều hòa có dạng như hình vẽ. Phương trình biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc theo thời gian là:

- A.  $v = \frac{8\pi}{3} \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm/s  
B.  $v = \frac{8\pi}{3} \cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{5\pi}{6}\right)$  cm/s  
C.  $v = 4\pi \cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm/s  
D.  $v = 4\pi \cos\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm/s



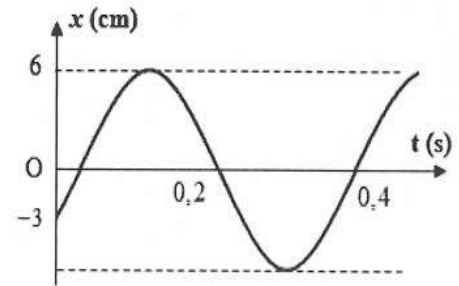
**Câu 15:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, với O trùng với vị trí cân bằng của chất điểm. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ chất điểm theo thời gian t cho ở hình vẽ. Phương trình vận tốc của chất điểm là:

A.  $v = 60\pi \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s)

B.  $v = 60\pi \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s)

C.  $v = 60 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s)

D.  $v = 60 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s)



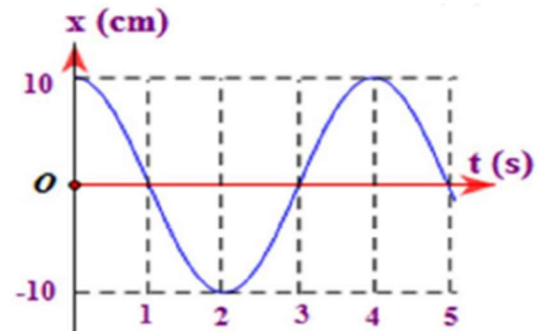
**Câu 16:** Đồ thị biểu diễn  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Phương trình vận tốc dao động là:

A.  $v = -40\sin\left(4t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s

B.  $v = -40\sin(10t)$  cm/s

C.  $v = -40\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$  cm/s

D.  $v = -5\pi\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$  cm/s



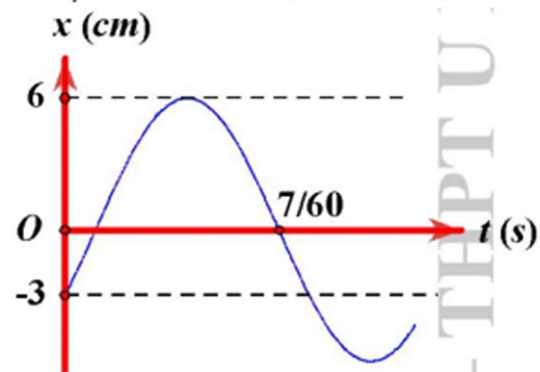
**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, với O trùng với vị trí cân bằng của chất điểm. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ x chất điểm theo thời gian t cho ở hình vẽ. Phương trình vận tốc của chất điểm là

A.  $v = 60\pi \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm/s

B.  $v = 60\pi \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm/s

C.  $v = 60\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm/s

D.  $v = 60\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm/s



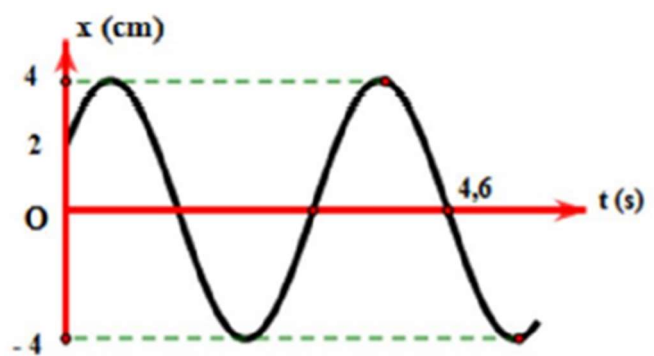
**Câu 18:** Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ x chất điểm theo thời gian t như hình vẽ. Tại thời điểm  $t = 3$  s, chất điểm có vận tốc xấp xỉ bằng

A. -8,32 cm/s

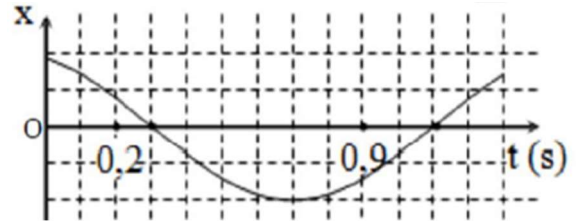
C. -1,98 cm/s

B. 0 cm/s

D. -5,24 cm/s

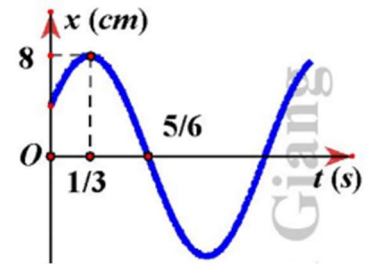


**Câu 19:** Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ  $x$  chất điểm theo thời gian  $t$  như hình vẽ. Tại thời điểm  $t = 0,2$  s, chất điểm có li độ 2 cm. Ở thời điểm  $t = 0,9$  s, gia tốc của chất điểm có giá trị bằng



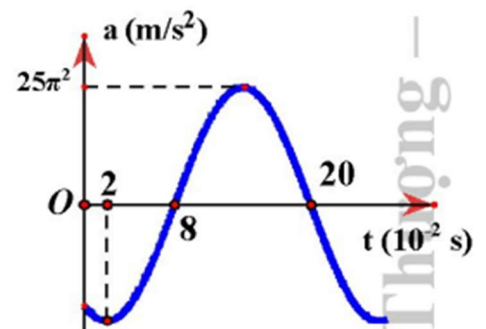
- A.  $14,5 \text{ cm/s}^2$       **C.  $57,0 \text{ cm/s}^2$**   
 B.  $5,7 \text{ m/s}^2$       D.  $1,45 \text{ m/s}^2$

**Câu 20:** Cho một vật có khối lượng 500g dao động điều hòa. Đồ thị phụ thuộc của li độ  $x$  chất điểm theo thời gian  $t$  như hình vẽ. Biểu thức gia tốc của vật là



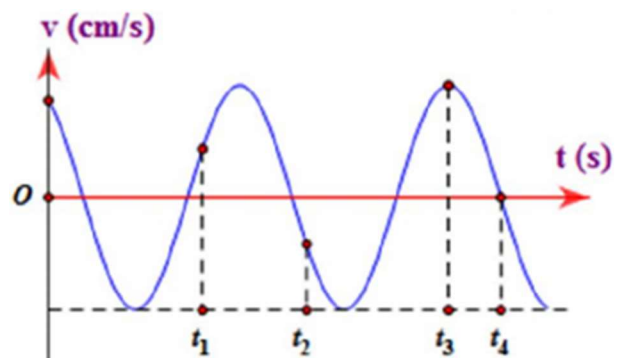
- A.  $a = 8\pi\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm/s}^2$   
 B.  $a = 8\pi^2\cos(\pi t - \frac{2\pi}{3}) \text{ cm/s}^2$   
 C.  $a = 8\pi\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm/s}^2$   
**D.  $a = 8\pi^2\cos(\pi t + \frac{2\pi}{3}) \text{ cm/s}^2$**

**Câu 21:** Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc gia tốc  $a$  theo thời gian  $t$  như hình vẽ. Ở thời điểm  $t = 0$ , vận tốc của chất điểm là:



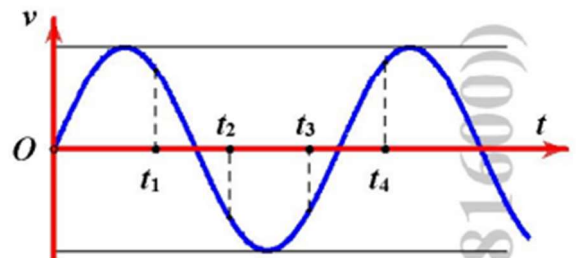
- A.  **$1,5\pi \text{ m/s}$**       C.  $3\pi \text{ m/s}$ .  
 B.  $0,75\pi \text{ m/s}$ .      D.  $-1,5\pi \text{ m/s}$ .

**Câu 22:** Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật dao động điều hòa được cho như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?



- A. Tại thời điểm  $t_1$ , gia tốc của vật có giá trị âm  
 B. Tại thời điểm  $t_2$ , li độ của vật có giá trị âm  
 C. Tại thời điểm  $t_3$ , gia tốc của vật có giá trị dương  
**D. Tại thời điểm  $t_4$ , li độ của vật có giá trị dương**

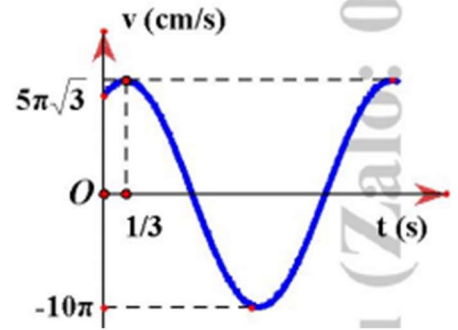
**Câu 23:** Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị của vận tốc theo thời gian như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?



- A. Từ  $t_1$  đến  $t_2$ , vectơ gia tốc đổi chiều một lần  
 B. Từ  $t_2$  đến  $t_3$ , vectơ vận tốc đổi chiều một lần  
**C. Từ  $t_3$  đến  $t_4$ , vectơ gia tốc không đổi chiều**  
 D. Từ  $t_3$  đến  $t_4$ , vectơ vận tốc đổi chiều một lần

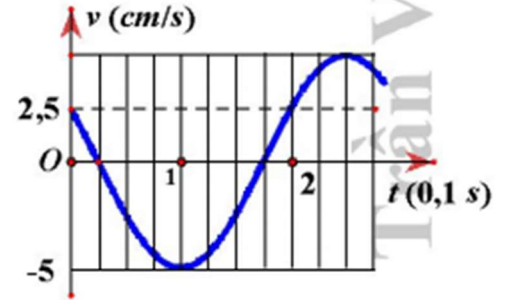
**Câu 24:** Một vật dao động điều hòa có đồ thị của vận tốc theo thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:

- A.  $x = 20\cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm
- B.  $x = 20\cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{2\pi}{3}\right)$  cm**
- C.  $x = 20\cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm
- D.  $x = 20\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{5\pi}{6}\right)$  cm



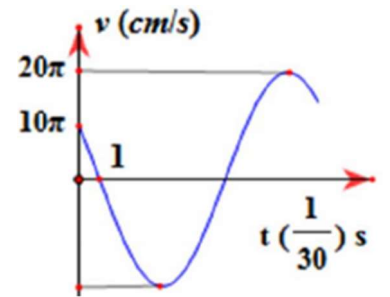
**Câu 25:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là:

- A.  $x = \frac{3\pi}{8}\cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm
- B.  $x = \frac{3\pi}{4}\cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm
- C.  $x = \frac{3\pi}{8}\cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm
- D.  $x = \frac{3\pi}{4}\cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm**



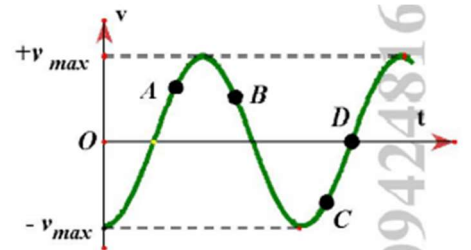
**Câu 26:** Hình dưới biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc của vật theo thời gian t của một dao động điều hòa. Phương trình li độ dao động điều hòa này là

- A.  $x = 4\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  cm
- B.  $x = 4\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  cm**
- C.  $x = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm
- D.  $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm



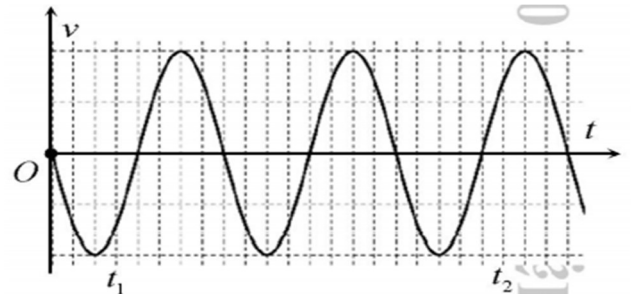
**Câu 27:** Một vật dao động điều hòa có đồ thị vận tốc như hình vẽ. Nhận định nào sau đây **đúng**?

- A. Li độ tại A và B giống nhau.
- B. Vận tốc tại C cùng hướng với lực đàn hồi.
- C. Tại D vật có li độ cực đại âm.**
- D. Tại D vật có li độ bằng 0.



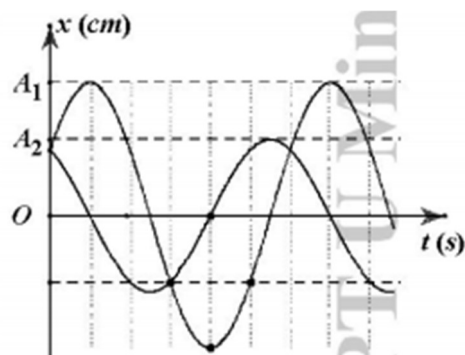
**Câu 28:** Một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng 0 trên trục Ox. Đồ thị vận tốc – thời gian của chất điểm được cho như hình vẽ. trong khoảng thời gian  $\Delta t = t_2 - t_1$  số lần gia tốc đạt cực đại là?

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



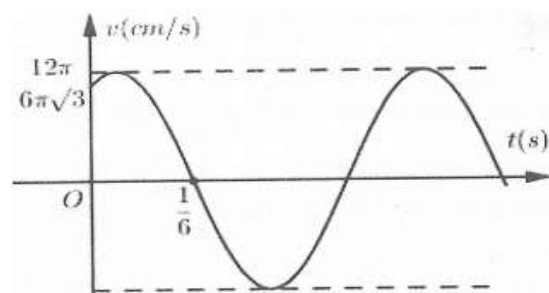
**Câu 29:** Hai chất điểm dao động điều hòa, đồ thị biểu diễn li độ  $x$  theo thời gian có dạng như hình vẽ. Tỉ số  $\frac{A_1}{A_2}$  có giá trị:

- A.  $\sqrt{3}$
- B. 2
- C.  $\sqrt{2}$
- D. 1,5



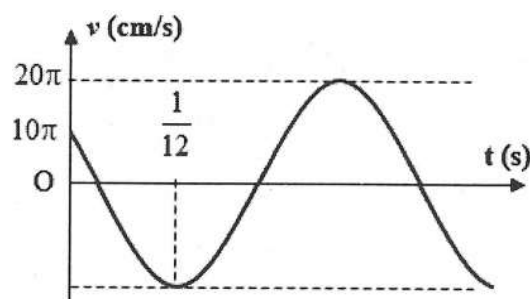
**Câu 30:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$ . Đường biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc chất điểm theo thời gian  $t$  cho ở hình vẽ. Phương trình dao động của chất điểm là:

- A.  $x = 3 \cos\left(4\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$
- B.  $x = 3 \cos\left(4\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$
- C.  $x = 4 \cos\left(3\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
- D.  $x = 4 \cos\left(3\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$



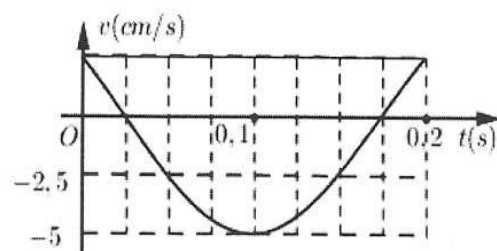
**Câu 31:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục  $Ox$ . Đường biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc chất điểm theo thời gian  $t$  cho ở hình vẽ. Phương trình dao động của chất điểm là:

- A.  $x = 2,5 \cos\left(8\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$
- B.  $x = 2,5 \cos\left(8\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$
- C.  $x = 2,5 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$
- D.  $x = 2,5 \cos\left(8\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$



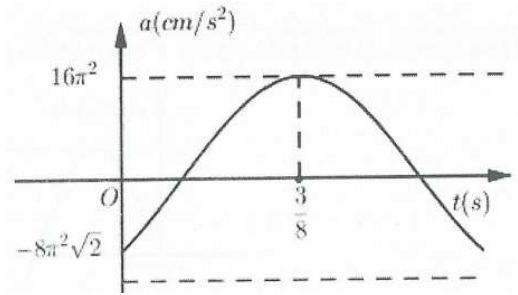
**Câu 32:** [Trích đề thi THPTQG năm 2017]. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là:

- A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3} t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$
- B.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3} t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$
- C.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3} t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$
- D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3} t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$



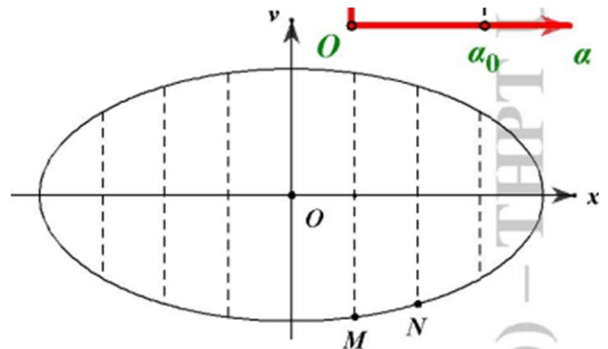
**Câu 33:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc  $a$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là:

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



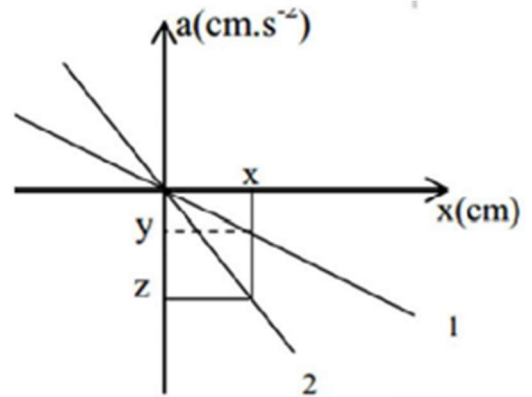
**Câu 34:** Một vật dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc  $v$  và li độ  $x$  của vật. Gọi  $k_1$  và  $k_2$  lần lượt là hệ số góc của tiếp tuyến với đồ thị tại M và N. Tỉ số  $\frac{k_1}{k_2}$  bằng

- A.  $\frac{1}{\sqrt{5}}$       C.  $\frac{2}{\sqrt{7}}$   
**B.  $\frac{1}{\sqrt{6}}$**       D.  $\frac{2}{\sqrt{5}}$



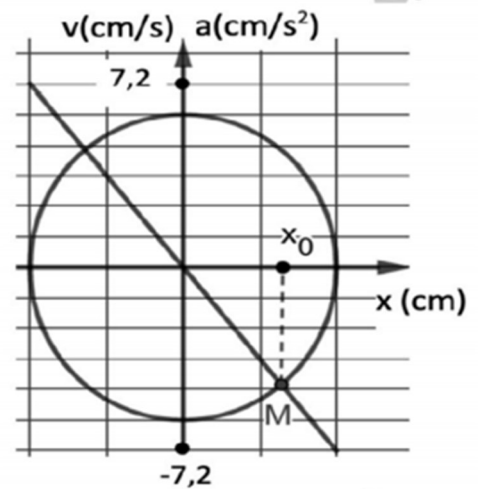
**Câu 35:** Hai con lắc dao động trên hai quỹ đạo song song sát nhau với cùng biên độ và cùng vị trí cân bằng, đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ có hình như hình bên. Tìm thương số tốc độ cực đại của hai con lắc  $\frac{v_{1max}}{v_{2max}}$  là:

- A.  $\frac{y}{x}$       C.  $\frac{y^2}{x^2}$   
**B.  $\sqrt{\frac{y}{x}}$**       D.  $\frac{y}{z}$



**Câu 36:** Một chất điểm dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  (cm/s) và gia tốc  $a$  (cm/s<sup>2</sup>) của dao động theo li độ  $x$  (cm), điểm M là giao điểm của hai đồ thị ứng với chất điểm có li độ  $x_0$ . Giá trị  $x_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 3,8 cm      **C. 3,2 cm**  
 B. 2,2 cm      D. 4,2 cm





**Câu 37:** Hai điểm sáng dao động điều hòa với cùng biên độ trên một đường thẳng, quanh vị trí cân bằng O. Các pha của hai dao động ở thời điểm t là  $\alpha_1$  và  $\alpha_2$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của  $\alpha_1$  và  $\alpha_2$  theo thời gian t. Tính từ t = 0 thời điểm hai điểm sáng gặp nhau lần đầu là

- A. 0,15 s
- B. 0,2 s
- C. 0,3 s
- D. 0,25 s

