

## BÀI 2: BÀI TOÁN VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### I. BÀI TOÁN VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG

**Bước 1:** Phương trình dao động có dạng  $x = A \cos(\omega t + \varphi)(cm)$

**Bước 2:** Giải  $A; \omega; \varphi$

+ **Tim A:**

$$A = \frac{S}{4} = \frac{L}{2} = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{a_{max}}{\omega^2} = \frac{v_{max}^2}{a_{max}} = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}}$$

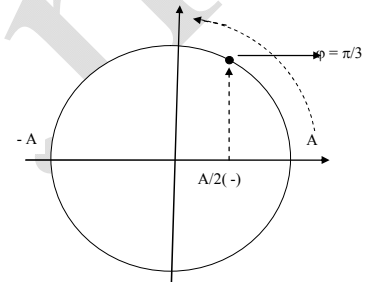
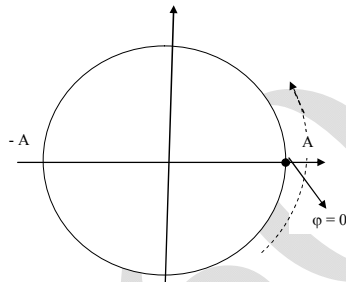
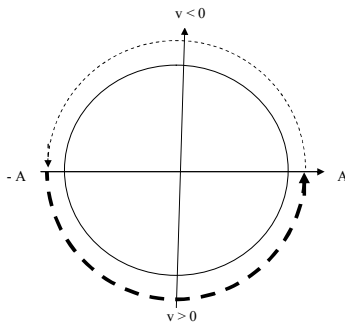
**Trong đó:**

+ L là chiều dài quỹ đạo của dao động

+ S là quãng đường vật đi được trong một chu kỳ

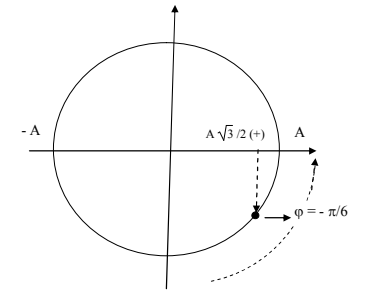
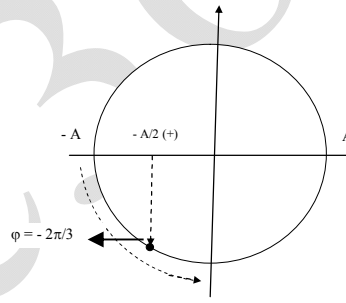
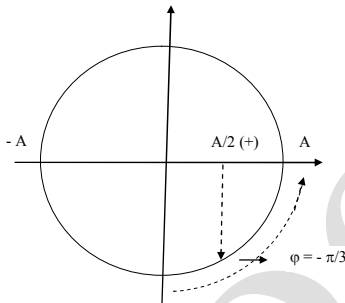
+ **Tim  $\omega$ :**  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{a_{max}}{A}} = \frac{v_{max}}{A} = \frac{a_{max}}{v_{max}} = \sqrt{\frac{v^2}{A^2 - x^2}}$

+ **Tim  $\varphi$ :** Vòng lượng giác (VLG)



VTB(+)  $\Rightarrow \varphi = 0 \text{ rad}$

$A/2 (-) \Rightarrow \varphi = \pi/3 \text{ rad}$



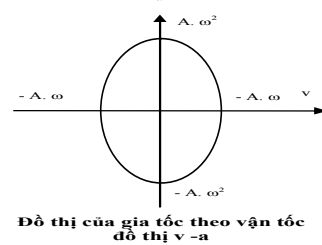
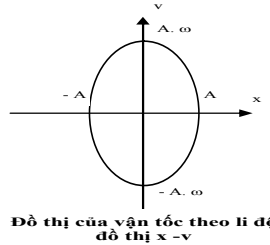
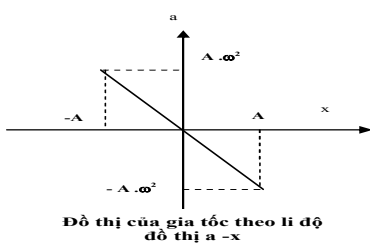
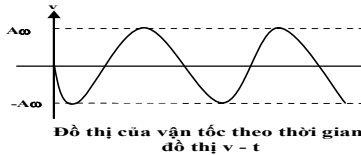
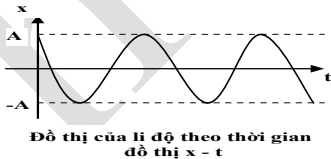
$A/2 (+) \Rightarrow \varphi = -\pi/3 \text{ rad}$

$-A/2 (+) \Rightarrow \varphi = -2\pi/3 \text{ rad}$

$A\sqrt{3}/2 (+) \Rightarrow \varphi = -\pi/6 \text{ rad}$

**Bước 3:** Thay kết quả vào phương trình.

### II. ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG



**BÀI TẬP THỰC HÀNH**

**Câu 1:** Vật dao động trên quỹ đạo dài 8 cm, tần số dao động của vật là  $f = 10\text{Hz}$ . Xác định phương trình dao động của vật biết rằng tại  $t = 0(s)$  vật đi qua vị trí  $x = -2(\text{cm})$  theo chiều âm.

A:  $x = 8\cos(20\pi t + \frac{3\pi}{4})(\text{cm})$

B:  $x = 4\cos(20\pi t - \frac{3\pi}{4})(\text{cm})$

C:  $x = 8\cos(10\pi t - \frac{3\pi}{4})(\text{cm})$

D:  $x = 4\cos(20\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí  $x = 3(\text{cm})$  vật đạt vận tốc  $v = 40\text{cm/s}$ , biết rằng tần số góc của dao động là  $10\text{rad/s}$ . Viết phương trình dao động của vật? Biết góc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm?

A:  $x = 3\cos(10t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

B:  $x = 5\cos(10t - \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

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

D:  $x = 3\cos(10t - \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa, khi vật đi qua vị trí  $x = 1(\text{cm})$ , vật đạt vận tốc  $v = 10\sqrt{3}(\text{cm/s})$ , biết tần số góc của vật là  $\omega = 10\text{rad/s}$ . Tìm biên độ dao động của vật?

A: 2 cm

B: 3cm

C: 4cm

D: 5cm

**Câu 4:** Vật dao động điều hòa biết trong một phút vật thực hiện được 120 dao động, trong một chu kỳ vật đi được 16 cm, viết phương trình dao động của vật biết  $t = 0$  vật đi qua li độ  $x = -2\text{cm}$  theo chiều dương.

A:  $x = 8\cos(4\pi t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$

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

C:  $x = 4\cos(4\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$

D:  $x = 16\cos(4\pi t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$

**Câu 5:** Vật dao động điều hòa trên quỹ đạo  $AB = 10\text{cm}$ , thời gian để vật đi từ A đến B là 1s. Viết phương trình dao động của vật biết  $t = 0(s)$  vật đang tại vị trí biên dương?

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

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

C:  $x = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$

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

**Câu 6:** Vật dao động điều hòa khi vật qua vị trí cân bằng có vận tốc là  $40\text{cm/s}$ , gia tốc cực đại của vật là  $1,6\text{m/s}^2$ . Viết phương trình dao động của vật, lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

A:  $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

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

C:  $x = 10\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

D:  $x = 10\cos(4t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

**Câu 7:** Vật dao động điều hòa với tần số  $f = 2,5\text{Hz}$ , vận tốc khi vật qua vị trí cân bằng là  $v = 20\pi(\text{cm/s})$ . Viết phương trình dao động lấy gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

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

B:  $x = 8\cos(5\pi t - \frac{\pi}{2})(\text{cm})$

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

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

**Câu 8:** Một vật dao động điều hòa khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc  $v = 20\text{cm/s}$  và gia tốc cực đại của vật là  $a = 2\text{m/s}^2$ . Chọn  $t = 0(s)$  là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ, phương trình dao động của vật là?

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

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

$$\text{C: } x = 10 \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)(\text{cm})$$

$$\text{D: } x = 10 \cos(2t)(\text{cm})$$

**Câu 9:** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 4\text{cm}$  và chu kỳ  $T = 2\text{s}$ , chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là?

$$\text{A: } x = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

$$\text{B: } x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

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

$$\text{D: } x = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

**Câu 10:** Một vật dao động điều hoà, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là  $0,5\text{s}$ ; quãng đường vật đi được trong  $2\text{s}$  là  $32\text{cm}$ . Gốc thời gian được chọn lúc vật qua li độ  $x = 2\sqrt{3}\text{cm}$  theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

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

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

$$\text{A: } x = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$$

$$\text{B: } x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)(\text{cm})$$

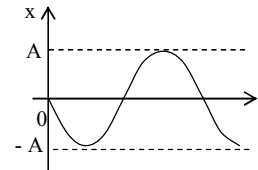
$$\text{C: } x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$$

$$\text{D: } x = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)(\text{cm})$$

**Câu 12:** Đồ thị li độ của một vật cho ở hình vẽ bên, phương trình nào dưới đây là phương trình dao động của vật

$$\text{A: } x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{B: } x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\text{C: } x = A \cos\frac{2\pi}{T}t \quad \text{D: } x = A \sin\frac{2\pi}{T}t$$



**Câu 13:** Một vật thực hiện dao động điều hòa với biên độ  $A$ , tần số góc  $\omega$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

$$\text{A: } x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) \quad \text{B: } x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{C: } x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{D: } x = A \cos(\omega t)$$

**Câu 14:** Chất điểm thực hiện dao động điều hòa theo phương nằm ngang trên đoạn thẳng  $AB = 2a$  với chu kỳ  $T = 2\text{s}$ . chọn gốc thời gian  $t = 0(\text{s})$  là lúc  $x = \frac{a}{2}$  và vận tốc có giá trị dương. Phương trình dao động của chất điểm có dạng

$$\text{A: } x = a \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \quad \text{B: } x = 2a \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \quad \text{C: } x = 2a \cos\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \quad \text{D: } x = a \cos\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

**Câu 15:** Li độ  $x$  của một dao động biến thiên theo thời gian với tần số là  $f = 60(\text{Hz})$ . Biên độ là  $A = 5(\text{cm})$ . biết vào thời điểm ban đầu  $x = 2,5\text{cm}$  và đang giảm. phương trình dao động là:

$$\text{A: } x = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$$

$$\text{B: } x = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

$$\text{C: } x = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$$

$$\text{D: } x = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$$

**Câu 16:** Một chất điểm đang dao động điều hòa với biên độ  $A = 10(\text{cm})$  và tần số  $f = 2(\text{Hz})$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật đạt li độ cực đại. Hãy viết phương trình dao động của vật?

**A:**  $x = 10\sin(4\pi t)(cm)$  **B:**  $x = 10\cos(4\pi t)(cm)$  **C:**  $x = 10\cos(2\pi t)(cm)$  **D:**  $x = 10\sin(2\pi t)(cm)$

**Câu 17:** Một con lắc dao động với  $A = 5(cm)$ , chu kỳ  $T = 0,5(s)$ . Tại thời điểm  $t = 0(s)$ , khi đó vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật có dạng?

**A:**  $x = 5\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

**B:**  $x = 5\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

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

**D:**  $x = 5\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

**Câu 18:** Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là  $40\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Phương trình dao động của chất điểm là:

**A:**  $x = 6\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ .

**B:**  $x = 6\cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ .

**C:**  $x = 4\cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right)(cm)$ .

**D:**  $x = 4\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)(cm)$ .

**Câu 19:** Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox với chu kỳ 0,2 s. Lấy gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là  $v = 20\pi$  (cm/s). Phương trình dao động của chất điểm là:

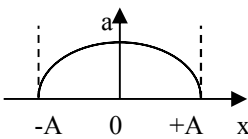
**A:**  $x = 2\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{4}\right)cm$ .

**B:**  $x = 2\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)cm$ .

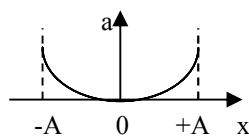
**C:**  $x = 2\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right)cm$ .

**D:**  $x = 2\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)cm$ .

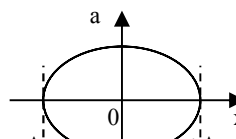
**Câu 20:** Đồ thị nào sau đây thể hiện **đúng** sự thay đổi của gia tốc a theo li độ x của một vật dao động điều hoà với biên độ A?



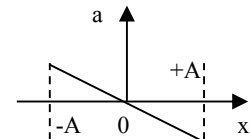
A



B



C



D

**Câu 21:** Vật dao động điều hoà với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động v vào li độ x có dạng nào

**A:** Đường tròn.

**B:** Đường thẳng.

**C:** Elip

**D:** Parabol.

**Câu 22:** Một vật dao động điều hoà, li độ x, gia tốc a. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x và gia tốc a có dạng nào?

**A:** Đoạn thẳng đi qua gốc toạ độ

**B:** Đường thẳng không qua gốc toạ độ

**C:** Đường tròn

**D:** Đường hypebol

**Câu 23:** Vật dao động điều hoà với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động a vào vận tốc v có dạng nào

**A:** Đường tròn.

**B:** Đường thẳng.

**C:** Elip

**D:** Parabol.

**Câu 24:** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình vận tốc là  $v = 4\pi\cos 2\pi t$  (cm/s). Xác định phương trình dao động của vật:

**A:**  $x = 4\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

**B:**  $x = 4\cos 2\pi t(cm)$

**C:**  $x = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

**D:**  $x = 2\cos 2\pi t(cm)$

**Câu 25:** Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình gia tốc là  $a = 160\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm} / \text{s}^2)$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ .

Xác định biên độ dao động của vật:

**A:**  $A = 8(\text{cm})$

**B:**  $A = 4(\text{cm})$

**C:**  $A = 2(\text{cm})$

**D:**  $A = 2\sqrt{2}(\text{cm})$