

CHỦ ĐỀ 2: HỆ THỨC ĐỘC LẬP VỚI THỜI GIAN

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

■ Xét hai dao động cùng pha x và y, có phương trình:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ y = B \cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{A} = \cos(\omega t + \varphi) \\ \frac{y}{B} = \cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \boxed{\frac{x}{A} = \frac{y}{B}} \Rightarrow x = \frac{A}{B} y \Rightarrow \boxed{x = Cy} \quad (C > 0).$$

+) Tại mọi thời điểm x và y luôn cùng dấu.

+) Đồ thị x phụ thuộc vào y là một đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ có hệ số góc dương (C).

VD: +) $F_{hp} = ma : F_{hp}$ và a là 2 dao động điều hòa cùng pha với nhau

 +) $p = mv : p$ và v là 2 dao động điều hòa cùng pha với nhau...

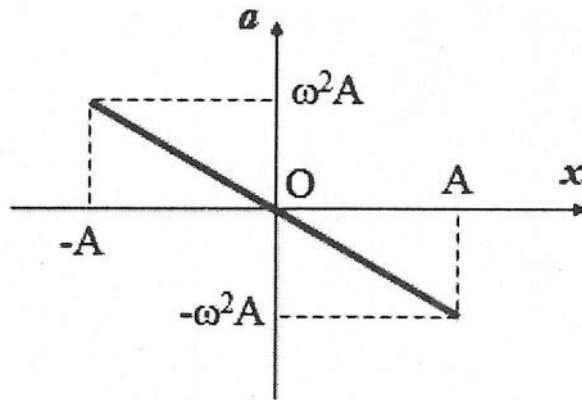
■ Xét hai dao động ngược pha x và y, có phương trình:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ y = B \cos(\omega t + \varphi + \pi) = -B \cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{A} = \cos(\omega t + \varphi) \\ -\frac{y}{B} = \cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \boxed{\frac{x}{A} = -\frac{y}{B}}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{A}{B} y \Leftrightarrow \boxed{x = -Cy} \quad (C > 0)$$

+) Tại mọi thời điểm x, y luôn trái dấu.

+) Đồ thị x phụ thuộc vào y là một đoạn thẳng có hệ số góc âm (-C).



VD: +) $a = -\omega^2 x : a$ và x là 2 dao động điều hòa ngược pha với nhau.

 +) $F_{hp} = -kx : F_{hp}$, x là 2 dao động điều hòa ngược pha nhau...

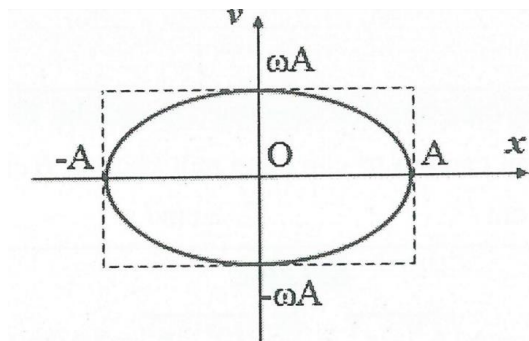
■ Xét hai dao động vuông pha x và y, có phương trình:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ y = B \cos(\omega t + \varphi + \pi/2) = -B \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{A} = \cos(\omega t + \varphi) \\ \frac{y}{B} = -\sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{y}{B}\right)^2 = 1$$

+) Đồ thị x phụ thuộc vào y là một Elip.

VD: +) (x, v) vuông pha: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \\ v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \end{cases}$

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



Chú ý: Sử dụng mối quan hệ độc lập thời gian của hai đại lượng dao động điều hòa **vuông pha**:

+) Nếu $\frac{x}{A} = 0 \Rightarrow \left(\frac{y}{B}\right)^2 = 1 \Rightarrow y = \pm B$: tức, một đại lượng đang ở vtcb thì đại lượng kia đang ở biên

+) Nếu $\frac{x}{A} = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{y}{B} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$.

+) Nếu $\frac{x}{A} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{y}{B} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Ví dụ minh họa: Tính tần số góc của một vật dao động điều hoà. Biết

- tại thời điểm t_1 , vật có li độ x_1 và vận tốc là v_1 , tại thời điểm t_2 vật có li độ là x_2 ($x_1 \neq x_2$) và vận tốc là v_2 .
- tại thời điểm t_1 vật có vận tốc là x_1 và gia tốc là a_1 , tại thời điểm t_2 vật có vận tốc là v_2 và gia tốc là a_2 .

Lời giải:

a) Do $\vec{x} \perp \vec{v}$ suy ra $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{- \omega A}\right)^2 = 1$.

Theo đề bài ta có $\begin{cases} \left(\frac{x_1}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{x_2}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}$

$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}} = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}}$. Đặc biệt khi $\begin{cases} v_2 = 0 \Rightarrow |x_2| = A \\ v_1 = v_{\max} \Rightarrow x_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A}$.

$$b) \text{ Do } \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{v_1^2}{\omega^2} + \frac{a_1^2}{\omega^4} = A^2 \\ \frac{v_2^2}{\omega^2} + \frac{a_2^2}{\omega^4} = A^2 \end{cases} \Rightarrow \omega^2 = \frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}.$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_1^2 - a_2^2}{v_2^2 - v_1^2}} = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}. \text{ Đặc biệt khi } \begin{cases} v_2 = 0 \Rightarrow |a_2| = a_{\max} \\ v_1 = v_{\max} \Rightarrow a_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}}.$$

II. VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì $T = 2$ s và biên độ $A = 10$ cm. Tốc độ của vật khi vật cách vị trí cân bằng một khoảng 6 cm là:

- A. 8π cm/s. B. 6π cm/s. C. 8 cm/s. D. 10 cm/s.

Lời giải

$$\text{Do } \vec{x} \perp \vec{v} \Rightarrow x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{2\pi}{T} \sqrt{10^2 - 6^2} = 8\pi \text{ cm/s. Chọn A.}$$

Ví dụ 2: Một vật dao động điều hoà với tần số góc là 4 rad / s. Biết rằng khi vật đi qua điểm có li độ -8 cm thì nó có tốc độ là 8 cm / s. Biên độ dao động của vật là:

- A. $A = 16$ cm. B. $A = 8\sqrt{2}$ cm. C. $A = 4\sqrt{5}$ cm. D. $A = 4\sqrt{3}$ cm.

Lời giải

$$\text{Do } \vec{x} \perp \vec{v} \Rightarrow x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(-8)^2 + \left(\frac{8}{4}\right)^2} = 4\sqrt{5}. \text{ Chọn C.}$$

Ví dụ 3: [Trích đề thi chuyên ĐH Vinh 2017], Một vật dao động điều hoà với biên độ 20 cm. Khi li độ là 10 cm thì vận tốc của vật là $20\pi\sqrt{3}$ cm/s.. Chu kì dao động của vật là:

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

Lời giải

$$\text{Ta có: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \frac{|v|}{\sqrt{A^2 - x^2}} = 2\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 1\text{s. Chọn C.}$$

Ví dụ 4: : [Trích đề thi đại học năm 2009] Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.. 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. $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$.

Lời giải

$$\text{Ta có: } \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 = 1$$

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

Ví dụ 5: Một vật dao động điều hòa, ở thời điểm t_1 vật có li độ $x_1 = 1 \text{ cm}$, và có vận tốc $v_1 = 30 \text{ cm/s}$. Đến thời điểm t_2 vật có li độ $x_2 = 3 \text{ cm}$ và có vận tốc $v_2 = 10 \text{ cm/s}$. Hãy xác định biên độ, tần số góc của vật.

A. $A = \sqrt{10} \text{ cm}; \omega = 10 \text{ rad/s}$.

B. $A = \sqrt{10} \text{ cm}; \omega = \sqrt{10} \text{ rad/s}$.

C. $A = 10 \text{ cm}; \omega = \pi \text{ rad/s}$.

D. $A = 10 \text{ cm}; \omega = 10 \text{ rad/s}$.

Lời giải

Do $\vec{x} \perp \vec{v}$ suy ra $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{-\omega A}\right)^2 = 1$.

Theo đề bài ta có:
$$\begin{cases} \left(\frac{x_1}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{x_2}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{A^2} + \frac{900}{\omega^2 A^2} = 1 \\ \frac{9}{A^2} + \frac{100}{\omega^2 A^2} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{A^2} = \frac{1}{10} \\ \frac{1}{\omega^2 A^2} = \frac{1}{1000} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A = \sqrt{10} \text{ cm} \\ \omega = 10 \text{ rad/s} \end{cases}$$

Chọn A

Ví dụ 6: Một vật dao động điều hòa, ở thời điểm t_1 vật có li độ x_1 và có vận tốc v_1 . Đến thời điểm t_2 vật có li độ x_2 ($x_1 \neq x_2$) và có vận tốc v_2 . Chu kỳ dao động của vật là

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

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

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

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

Lời giải

Do $\vec{x} \perp \vec{v}$ suy ra $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{-\omega A}\right)^2 = 1$.

Theo đề bài ta có:
$$\begin{cases} \left(\frac{x_1}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{x_2}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}} = 2\pi \sqrt{\frac{x_2^2 - x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}. \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 7: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, ở thời điểm t_1 , vật có li độ x_1 , và có vận tốc v_1 . Đến thời điểm t_2 vật có li độ x_2 ($x_1 \neq x_2$) và có vận tốc v_2 . Biên độ dao động của vật

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

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

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

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

Lời giải

$$\text{Do } \vec{x} \perp \vec{v} \text{ suy ra } \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{-\omega A}\right)^2 = 1$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \left(\frac{x_1}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_1}{\omega A}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{x_2}{A}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{\omega A}\right)^2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{v_1^2}{A^2 - x_1^2} = \frac{v_2^2}{A^2 - x_2^2}$$

$$\Leftrightarrow v_1^2 A^2 - v_1^2 x_2^2 = A^2 v_2^2 - v_1^2 v_2^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - x_1^2 v_2^2}{v_2^2 - v_1^2}} = \sqrt{\frac{v_2^2 x_1^2 - v_1^2 x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}. \text{ Chọn A}$$

Ví dụ 8: Một chất điểm dao động điều hòa theo trục Ox, tại thời điểm t_1 vật có li độ là $x_1 = 3 \text{ cm}$ và vận tốc là $v_1 = 6\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$, tại thời điểm t_2 vật có li độ là $x_2 = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ và vận tốc là $v_2 = 6\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$. Tốc độ lớn nhất của vật trong quá trình dao động là:

- A. $v_{\max} = 12\pi \text{ cm/s}$. B. $v_{\max} = 18\pi \text{ cm/s}$. C. $v_{\max} = 24\pi \text{ cm/s}$. D. $v_{\max} = 9\pi \text{ cm/s}$.

Lời giải

$$\text{Ta có: } \omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}} = 2\pi \Rightarrow A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = 6 \Rightarrow v_{\max} = 12\pi. \text{ Chọn A.}$$

Ví dụ 9: Một vật dao động điều hoà khi vật có li độ $x = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ thì vận tốc của vật là $v = 8\pi \text{ cm/s}$ và gia tốc là $-16\pi^2\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$. Chu kì và biên độ của dao động lần lượt là

- A. $T = 1\text{s}; A = 10\text{cm}$. B. $T = 2\text{s}; A = 8\text{cm}$. C. $T = 1\text{s}; A = 8\text{cm}$. D. $T = 1\text{s}; A = 6\text{cm}$.

Lời giải

$$\text{Ta có: } a = -\omega^2 x \Rightarrow \omega^2 = \frac{a}{-x} = 4\pi^2 \Rightarrow \omega = 2\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 1(\text{s})$$

$$\text{Áp dụng hệ thức độc lập ta có: } x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Leftrightarrow (4\sqrt{3})^2 + \frac{48\pi^2}{4\pi^2} = A^2 \Rightarrow A = 8(\text{cm}). \text{ Chọn C.}$$

Ví dụ 10: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox. Khi chất điểm có tốc độ là v_1 thì gia tốc của nó là a_1 . Khi chất điểm có tốc độ là $v_2 (v_2 \neq v_1)$ thì gia tốc của nó là a_2 . Tần số góc của chất điểm là

$$\text{A. } \omega = \frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2} \quad \text{B. } \omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}} \quad \text{C. } \omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_2^2 - v_1^2}} \quad \text{D. } \omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{a_1^2 - a_2^2}}$$

Lời giải

$$\text{Do } \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{v_1^2}{\omega^2} + \frac{a_1^2}{\omega^4} = A^2 \\ \frac{v_2^2}{\omega^2} + \frac{a_2^2}{\omega^4} = A^2 \end{cases} \Rightarrow \omega^2 = \frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}. \text{ Chọn B}$$

Ví dụ 11: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox . Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm / s. Khi chất điểm có tốc độ 16 cm / s thì gia tốc của nó có độ lớn là 24 cm / s². Biên độ dao động của chất điểm là

- A. A = 20 cm. B. A = 8 cm. C. A = 16 cm. D. A = 10 cm.

Lời giải

Ta có: $v_1 = v_{\max} = 20 \Rightarrow a_1 = 0$ và $v_2 = 16; a_2 = 24$.

$$\text{Mặt khác: } \begin{cases} \frac{v_1^2}{\omega^2} + \frac{a_1^2}{\omega^4} = A^2 \\ \frac{v_2^2}{\omega^2} + \frac{a_2^2}{\omega^4} = A^2 \end{cases} \Rightarrow \omega^2 = \frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2} = \frac{(24)^2}{20^2 - 16^2} = 4 \Rightarrow \omega = 2$$

$$\Rightarrow A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{v_1}{4} = 10(\text{cm}). \text{ Chọn D.}$$

Ví dụ 12: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox . Khi chất điểm ở vị trí biên thì gia tốc của nó là 36 cm/s². Khi chất điểm cách vị trí cân bằng một khoảng 3 cm thì tốc độ của nó là $3\sqrt{7}$ cm / s. Biên độ dao động của vật là.

- A. A = 6 cm. B. A = $6\sqrt{7}$ cm. C. A = 4 cm. D. A = 8 cm.

Lời giải

Khi vật ở vị trí biên ta có: $a_{\max} = \omega^2 A = 36$

$$\text{Ta có: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 9 + \frac{(3\sqrt{7})^2}{\frac{36}{A}} \Leftrightarrow A^2 = 9 + \frac{7A}{4} \Rightarrow A = 4\text{cm. Chọn C}$$

Ví dụ 13: Một chất điểm dao động điều hoà trên một quỹ đạo là đoạn thẳng dài $\ell = 16$ cm. Tại một thời điểm nào đó vận tốc của vật lần lượt là 40cm/s và $4\sqrt{3}$ m/s². Chu kì dao động của vật là:

- A. $T = \frac{\pi}{10}$ s B. $T = \frac{\pi}{5}$ s C. $T = \frac{\pi}{20}$ s D. $T = \frac{3\pi}{10}$ s

Lời giải

Biên độ dao động của vật là: $A = \frac{\ell}{2} = 8(\text{cm})$.

$$\text{Ta có: } \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{v}{\omega A} \right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A} \right)^2 = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{40^2}{\omega^2} + \frac{(400\sqrt{3})^2}{\omega^4} = 64 \xrightarrow{t = \frac{1}{\omega^2}} 1600t + 480000t^2 = 64 \Rightarrow t = \frac{1}{100} \Rightarrow \omega = 10\text{rad / s.}$$

Do đó: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$. **Chọn B.**

Ví dụ 14: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 4 cm / s. Biết rằng khi chất điểm có tốc độ là 2 cm / s thì gia tốc của nó có độ lớn là $8\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động của chất điểm là.

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

Lời giải

Khi chất điểm ở vị trí cân bằng ta có: $v = v_{\max} = \omega A = 4 \text{ cm/s}$.

$$\text{Do } \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}} \right)^2 = 1 \Leftrightarrow \frac{2^2}{4^2} + \frac{(8\sqrt{3})^2}{a_{\max}^2} = 1 \Rightarrow a_{\max} = 16 \text{ cm/s}^2$$

$$\text{Mặt khác } \begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} = 1 \text{ cm. Chọn C.}$$

Ví dụ 15: [Trích đề thi chuyên ĐH Vinh 2017]. Một vật dao động điều hoà với vận tốc cực đại là v_{\max} tần số góc ω thì khi đi qua vị trí có li độ x_1 sẽ có vận tốc v_1 thỏa mãn:

- A. $v_1^2 = \omega^2 x_1^2 - v_{\max}^2$. B. $v_1^2 = \omega^2 x_1^2 + v_{\max}^2$. C. $v_1^2 = v_{\max}^2 - \omega^2 x_1^2$. D. $v_1^2 = v_{\max}^2 - \frac{\omega^2 x_1^2}{2}$.

Lời giải

$$\text{Ta có: } \frac{v_1^2}{v_{\max}^2} = 1 - \frac{x_1^2}{A^2} = 1 - \frac{x_1^2}{\left(\frac{v_{\max}}{\omega} \right)^2} = 1 - \frac{\omega^2 x_1^2}{v_{\max}^2} \Rightarrow v_1^2 = v_{\max}^2 - \omega^2 x_1^2. \text{ Chọn C.}$$

Ví dụ 16: Một vật dao động điều hoà với phương trình liên hệ v, x dạng $\frac{x^2}{4} + \frac{v^2}{16} = 4$, trong đó x (cm), v (cm/s). Biên độ và tần số góc dao động của vật là

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

Lời giải

$$\text{Ta có: } \frac{x^2}{4} + \frac{v^2}{16} = 4 \Leftrightarrow \frac{x^2}{16} + \frac{v^2}{64} = 1 = \frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \text{ cm} \\ \omega A = 8 \Rightarrow \omega = 2 \text{ rad/s} \end{cases} \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 17: Hai chất điểm dao động điều hoà cùng biên độ và chu kỳ lần lượt là T_1 và $T_2 = 2T_1$. Khi chúng có cùng li độ thì tỉ số độ lớn vận tốc là

- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{v_1}{v_2} = 2$ C. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$ D. $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{2}$

Lời giải

$$\text{Ta có: } v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}. \text{ Do đó } \frac{v_1}{v_2} = \frac{\omega_1 \sqrt{A^2 - x^2}}{\omega_2 \sqrt{A^2 - x^2}} = \frac{T_2}{T_1} = 2. \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 18: [Trích đề thi Chuyên ĐH Vinh 2017]. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, với gia tốc cực đại là 320 cm/s^2 . Khi chất điểm đi qua vị trí gia tốc có độ lớn 160 cm/s^2 thì tốc độ của nó là $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Biên độ dao động của chất điểm là:

- A. 20 cm. B. 8 cm. C. 10 cm. D. 16 cm.

Lời giải

Ta có: Do $\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow v_{\max} = 80 (\text{cm/s})$

Khi đó $A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} = 20 \text{ cm}$. **Chọn A**

Ví dụ 19: [Trích đề thi thử sở GD&ĐT Vĩnh Phúc 2017]. Một chất điểm dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 20 cm. Ở vị trí mà li độ của chất điểm là 5 cm thì nó có tốc độ $5\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Dao động của chất điểm có chu kì là:

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

Lời giải

Ta có: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$. Trong đó $A = \frac{\ell}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = 75 \Rightarrow \omega = \pi (\text{rad/s})$.

Do đó $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ s}$. **Chọn B**

Ví dụ 20: Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 20 cm. Khi độ dời là 5 cm vật có tốc độ $v = 10\pi\sqrt{3} (\text{cm/s})$. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của vật là

- A. $T = 0,5 (\text{s})$. B. $T = 1 (\text{s})$. C. $T = 1,5 (\text{s})$. D. $T = 2 (\text{s})$.

Lời giải

Vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 20 cm

\Rightarrow Biên độ dao động của vật là $A = 10 \text{ cm}$

Khi vật có li độ $x = 5 \text{ cm}$ và vận tốc $v = 10\pi\sqrt{3} (\text{cm/s})$.

Áp dụng hệ thức độc lập $x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \Leftrightarrow \omega = \sqrt{\frac{v^2}{A^2 - x^2}} = 2\pi (\text{rad/s})$

Chu kỳ dao động của vật là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1 (\text{s})$. **Chọn B**

Ví dụ 21: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 5 \text{ cm}$ và chu kì $T = 2 (\text{s})$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm vật có tốc độ $v = 2,5\pi (\text{cm/s})$ thì độ lớn gia tốc của vật là

- A. $a = 25 (\text{cm/s}^2)$ B. $a = 25\sqrt{2} (\text{cm/s}^2)$ C. $a = 25\sqrt{3} (\text{cm/s}^2)$ D. $a = 50 (\text{cm/s}^2)$

Lời giải

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

Khi có vận tốc $v = 2,5\pi(\text{cm/s})$. Áp dụng hệ thức độc lập ta có:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow a = \omega^2 A \sqrt{1 - \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2} = 25\sqrt{3}(\text{cm/s}^2) \text{ Chọn C.}$$

Ví dụ 22: Một vật dao động điều hòa với tần số $f = 2\text{Hz}$. Khi pha dao động tại thời điểm t bằng $\frac{\pi}{3}$ thì gia tốc của chất điểm là $a = -8\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ của vật khi đi qua li độ $x = 2,5\sqrt{2}(\text{cm})$

A. $20(\text{cm/s})$. B. $20\sqrt{3}(\text{cm/s})$. C. $20\sqrt{5}(\text{cm/s})$. D. $20\sqrt{10}(\text{cm/s})$.

Lời giải

Tần số góc của vật là: $\omega = 2\pi f = 4\pi(\text{rad/s})$

Pha dao động tại thời điểm t bằng $\frac{\pi}{3} \Rightarrow x = A \cos \varphi = \frac{A}{2}$

Gia tốc tại thời điểm này là $a = -\omega^2 x = -\frac{\omega^2 A}{2} \Leftrightarrow A = 0,05\text{m} = 5\text{cm}$

Tốc độ của vật khi qua li độ $x = 2,5\sqrt{2}(\text{cm})$ là $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 20\sqrt{5}(\text{cm/s})$. **Chọn C.**

Ví dụ 23: Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)(\text{cm})$. Tại thời điểm t_1 vật có li độ $x = 5\text{cm}$, vận tốc $v = 10\pi\sqrt{3}(\text{cm/s})$. Tại thời điểm t_2 vật có li độ $x = 5\sqrt{2}(\text{cm})$ và vận tốc $v = 10\pi\sqrt{2}(\text{cm/s})$. Biên độ dao động của vật là?

A. 5 cm B. 10 cm C. 15 cm D. 20 cm

Lời giải

Áp dụng hệ thức độc lập thời gian:

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = A^2 \\ x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} = A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5^2 + \left(\frac{10\pi\sqrt{3}}{\omega}\right)^2 = A^2 \\ (5\sqrt{2})^2 + \left(\frac{10\pi\sqrt{2}}{\omega}\right)^2 = A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A = 10\text{cm} \\ \omega = 2\pi \end{cases} \text{ Chọn B}$$

Ví dụ 24: Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$; $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$. Tại thời điểm t_1 chất điểm thứ nhất có li độ 5 cm thì chất điểm thứ hai có li độ $-3\sqrt{3}\text{cm}$. Tại thời điểm t_2 chất điểm thứ nhất có li độ -2cm thì chất điểm thứ hai có li độ là

A. $1,2\sqrt{3}\text{cm}$ B. $-1,2\sqrt{3}\text{cm}$ C. $1,6\sqrt{3}\text{cm}$ D. $-1,6\sqrt{3}\text{cm}$

Lời giải

x_1 và x_2 ngược pha ta có mối quan hệ:

$$\frac{x_1}{A_1} = -\frac{x_2}{A_2} \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = -\frac{A_1}{A_2} \text{ tỉ số li độ tức thời của 2 dao động luôn bằng hằng số}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x_1}{x_2}\right)_{t_1} = \left(\frac{x_1}{x_2}\right)_{t_2} \Leftrightarrow \left(\frac{5}{-3\sqrt{3}}\right)_{t_1} = \left(\frac{-2}{x_2}\right)_{t_2} \Rightarrow (x_2)_{t_2} = 1,2\sqrt{3} \text{ cm. Chọn A.}$$

Ví dụ 25: Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, có phương trình dao động lần lượt là: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$, $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Cho biết $4x_1^2 + x_2^2 = 25 \text{ cm}^2$. Khi chất điểm thứ nhất có li độ là $x_1 = 2 \text{ cm}$, thì tốc độ của chất điểm thứ nhất là 6 cm/s . Khi đó tốc độ của chất điểm thứ hai là

A. 12 cm/s . B. 6 cm/s . C. 16 cm/s . D. 8 cm/s .

Lời giải

Cách 1: Đạo hàm theo t hai vế pt: $4x_1^2 + x_2^2 = 25 \text{ cm}^2 (1)$, được:

$$4.2x_1.v_1 + 2x_2.v_2 = 0 \Leftrightarrow 4x_1v_1 + 2x_2v_2 = 0 \Rightarrow 4|x_1|.|v_1| = |x_2||v_2| \quad (2)$$

Khi $x_1 = 2 \text{ cm}$ thay vào (1) $\Rightarrow |x_2| = 3$

Thay vào (2) ta được $4.2.6 = 3.|v_2| \Rightarrow |v_2| = 16 \text{ cm/s}$.

Cách 2: Chia 2 vế (1) cho 25, được $\frac{x_1^2}{25} + \frac{x_2^2}{25} = 1 \Rightarrow x_1, x_2$ vuông pha $A_1^2 = \frac{25}{4}; A_2^2 = 25$

Khi $x_1 = 2 \text{ cm}$, thay vào (1) $\Rightarrow |x_2| = 3$.

Hai chất điểm dao động cùng tần số

$$\omega = \frac{|v_1|}{\sqrt{A_1^2 - x_1^2}} = \frac{|v_2|}{\sqrt{A_2^2 - x_2^2}} \Leftrightarrow \frac{6}{\sqrt{\frac{25}{4} - 2^2}} = \frac{|v_2|}{\sqrt{25 - 3^2}} \Rightarrow |v_2| = 16 \text{ cm/s. Chọn C.}$$

Ví dụ 26: Cho 2 vật dao động điều hòa có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(40t + \varphi_1) \text{ cm}$ và $x_2 = A_2 \cos(40t + \varphi_2) \text{ cm}$. Biết vận tốc của vật thứ hai và li độ vật thứ nhất tại mọi thời điểm liên hệ với nhau bởi công thức $v_2 = -20x_1$, trong đó v có đơn vị cm/s , x có đơn vị cm . Khi li độ của vật thứ nhất là 5 cm thì li độ của vật thứ hai là $-2,5\sqrt{3} \text{ cm}$. Tổng biên độ của 2 vật $A_1 + A_2$ là

A. 15 cm B. $12,5 \text{ cm}$ C. $13,5 \text{ cm}$ D. 25 cm

Lời giải

$$\text{Do } v_2 = -20x_1 \Rightarrow v_2 \text{ và } x_1 \text{ ngược pha: } \frac{v_2}{\omega A_2} = -\frac{x_1}{A_1} \Rightarrow v_2 = -\frac{\omega A_2}{A_1} x_1$$

$$\text{Đồng nhất hệ số: } \frac{\omega A_2}{A_1} = 20 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

x_1 ngược pha với v_2 , mà v_2 vuông pha với $x_2 \Rightarrow x_1$ vuông pha x_2 :

$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{5}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{-2,5\sqrt{3}}{A_2}\right)^2 = 1 \quad (2).$$

Từ (1) và (2) ta được: $A_1 = 5\text{cm}$, $A_2 = 10\text{cm} \Rightarrow A_1 + A_2 = 15\text{cm}$. **Chọn A.**

Ví dụ 27: Đồ thị biểu diễn liên hệ giữa vận tốc và li độ của một vật dao động điều hòa được cho như hình vẽ bên. Gia tốc cực đại của vật dao động điều hòa bằng

- A. 500 cm/s^2 B. 750 cm/s^2 C. 1500 cm/s^2 D. 1000 cm/s^2

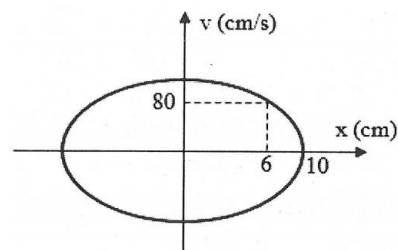
Lời giải

Từ đồ thị tìm được $A = 10\text{ cm}$ và khi $x = 6\text{ cm}$ thì $v = 80\text{ cm/s}$.

Do tại cùng một thời điểm v, x vuông pha, nên ta có

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{6}{10}\right)^2 + \left(\frac{80}{10\omega}\right)^2 = 1 \Rightarrow \omega = 10\text{ rad/s}$$

$a_{\max} = \omega^2 A = 10^2 \cdot 10 = 1000\text{ cm/s}^2$. **Chọn D.**



Ví dụ 28: Một chất điểm đang dao động điều hòa trên trục Ox. Cho ba điểm M, I, N trên Ox với I là trung điểm của đoạn MN. Gia tốc của chất điểm khi ngang qua vị trí M và I lần lượt là 20 cm/s^2 và 10 cm/s^2 . Gia tốc chuyển động của chất điểm lúc ngang qua vị trí N là

- A. 15 cm/s^2 B. 30 cm/s^2 C. 5 cm/s^2 D. 0 cm/s^2

Lời giải

$$v_0 = v_{\max} \text{ cm/s}; a_N = 10\text{ cm/s}^2 \text{ và có } a = -\omega^2 x$$

$$\text{I trung điểm MN: } x_I = \frac{x_N + x_M}{2} \Rightarrow x_N = 2x_I - x_M;$$

$$\text{Nhân cả 2 vế cho } -\omega^2: -\omega^2 x_N = 2(-\omega^2 x_I) - (-\omega^2 x_M)$$

$$\Leftrightarrow a_N = 2a_I - a_M$$

$$\Rightarrow a_N = 2 \cdot 10 - 20 = 0\text{ cm/s}^2. \text{ **Chọn D.**}$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: 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 $\pi^2\sqrt{2}(\text{cm/s}^2)$. Tốc độ cực đại của vật là

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

Câu 2: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và vận tốc cực đại là v_{\max} . Khi li độ

$x = \pm A/2$, tốc độ của vật bằng

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

Câu 3: 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 4: 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 5: Một vật dao động điều hòa, vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ 20π (cm/s) và gia tốc cực đại của vật là $200\pi^2$ (cm/s²) Tính biên độ dao động

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

Câu 6: Một vật dao động điều hòa trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Khi ở cách vị trí cân bằng 1cm, 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 7: 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 8: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 2$ (s), biên độ $A = 4$ cm. Tại thời điểm t vật có li độ tốc độ $v = 2\pi$ cm/s. thì vật cách VTCB một khoảng là

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

Câu 9: 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 16π cm/s. Chu kì dao động của vật là

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

Câu 10: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox, xung quanh vị trí cân bằng là gốc tọa độ. Gia tốc của vật phụ thuộc vào li độ x theo phương trình $a = -400\pi^2 x$. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong mỗi giây là

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

Câu 11: Một vật dao động điều hòa, khi vật có li độ 3 cm thì tốc độ của nó là $15\sqrt{3}$ cm/s, và khi vật có li độ $3\sqrt{2}$ cm thì tốc độ $15\sqrt{2}$ cm/s. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

- A. 20 (cm/s). B. 25 (cm/s). C. 50 (cm/s). D. 30 (cm/s).

Câu 12: 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. 8cm và 2Hz B. 4 cm và 1Hz C. $4\sqrt{2}$ cm và 2 Hz D. $4\sqrt{2}$ cm và 1 Hz

Câu 13: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s. Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn $40\sqrt{3}$ cm/s². Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 5 cm B. 4 cm C. 10 cm D. 8 cm

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ tần số $f = 2 \text{ Hz}$. Tại thời điểm t vật có li độ $x = 4 \text{ cm}$ và tốc độ

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

- A. $T = 2\text{s}$. B. $T = 4\text{s}$ C. $T = 0,5\text{s}$ D. $T = 8\text{s}$.

Câu 16: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = \pi/5(\text{s})$, 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 17: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 3,14(\text{s})$. Xác định pha dao động của vật khi nó qua vị trí $x = 2 \text{ cm}$ với vận tốc $v = 0,04 \text{ m/s}$?

- A. 0 rad . B. $-\pi/4 \text{ rad}$. C. $\pi/6 \text{ rad}$. D. $\pi/3 \text{ rad}$.

Câu 18: 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 19: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại là v_{\max} . Khi li độ $x = \pm \frac{A}{3}$ tốc độ của vật bằng

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

Câu 20: 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 một phần ba tốc độ cực đại 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 21: Một vật dao động điều hoà với phương trình liên hệ a, v dạng $\frac{v^2}{360} + \frac{a^2}{1,44} = 1$ trong đó v

(cm/s), a (m/s^2). Biên độ dao động của vật

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

Câu 22: Một vật dao động điều hoà với biên độ A quanh vị trí cân bằng O . Khi vật qua vị trí M có li độ x_1 và tốc độ v_1 . Khi qua vị trí N có li độ x_2 và tốc độ v_2 . Biên độ A là

- A. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$. B. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 + v_2^2}}$. C. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$. D. $\sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 + v_2^2}}$.