

CHUYÊN ĐỀ: ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG CỦA CÁC HÀM ĐIỀU HÒA

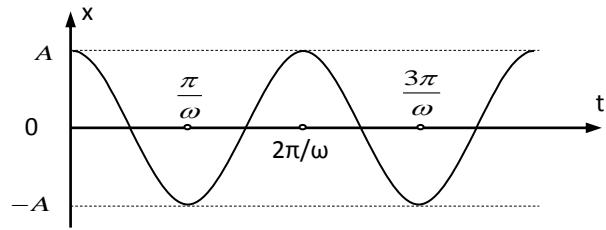
I. ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG CƠ

1. Đồ thị của dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

-Xét phương trình dao động điều hoà: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, nếu chọn gốc thời gian và chiều dương trục tọa độ thích hợp để $\varphi = 0$. Ta lập bảng giá trị sau để vẽ đồ thị của hàm điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

Bảng biến thiên 1: $x = A\cos(\omega t)$

t	0	$\frac{\pi}{2\omega}$	$\frac{\pi}{\omega}$	$\frac{3\pi}{2\omega}$	$\frac{2\pi}{\omega}$
ωt	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
x	A	0	-A	0	A



-Từ đồ thị, suy ra chu kỳ dao động điều hoà: $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

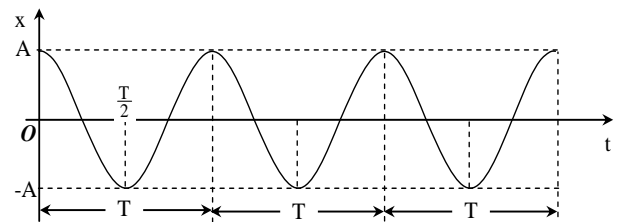
Và tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$.

-Biên độ: $A = (X_{\max} - X_{\min})/2$.

Với O là VTCB: A là giá trị lớn nhất trên trục tung

Bảng biến thiên 2: $x = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$

t	0	T/4	T/2	3T/4	T
$\frac{2\pi}{T}t$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
x	A	0	-A	0	A



Đường biểu diễn li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $\varphi = 0$

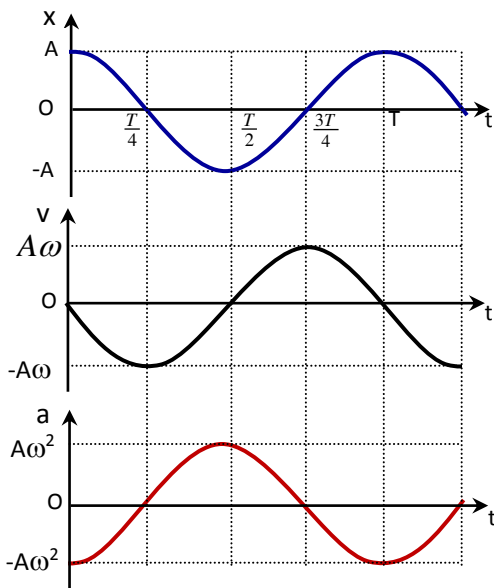
- Đồ thị của dao động điều hòa là một đường hình sin =>Người ta gọi dao động điều hoà là *dao động hình sin*.

Lưu ý: Trong đề trắc nghiệm chỉ cho đồ thị và xác định phương trình, nên phân cách vẽ đồ thị các HS tự tìm hiểu.

2. Đồ thị và so sánh pha của các dao động điều hòa: $x; v; a$.

- Vẽ đồ thị cho trường hợp $\varphi = 0$.

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



a. Đồ thị của li độ dao động điều hoà:

- Khi $\varphi = 0$: $x = A\cos(\omega t) = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$.

b. Đồ thị của vận tốc: $v = -A\omega\sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$

-**Lưu ý** tại gốc O của v vật đổi chiều chuyển động (ứng với vị trí biên của x) và tại các biên của v ứng với VTCB của x.

c. Đồ thị của gia tốc: $a = -\omega^2 A\cos\omega t$ ($\varphi = 0$)

$$a = -A\omega^2\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

+Nhận xét:

-Nếu dịch chuyển đồ thị v về phía chiều dương của trục Ot một đoạn T/4 thì đồ thị v và x cùng pha.

Nghĩa là: v nhanh pha hơn x góc $\pi/2$ hay về thời gian là T/4.

-Nếu dịch chuyển đồ thị a về phía chiều dương của trục Ot một đoạn T/4 thì đồ thị a và v cùng pha.

Nghĩa là: a nhanh pha hơn v góc $\pi/2$ hay về thời gian là T/4.

-Để thấy a và x ngược pha (trái dấu)

3. Đồ thị của li độ, vận tốc và gia tốc dao động điều hoà vẽ chung trên 1 hệ tọa độ:

a. **Li độ:** $x = A\cos(\omega t + \varphi)$,

b. **Vận tốc:** $v = x' = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) = A\omega\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$.

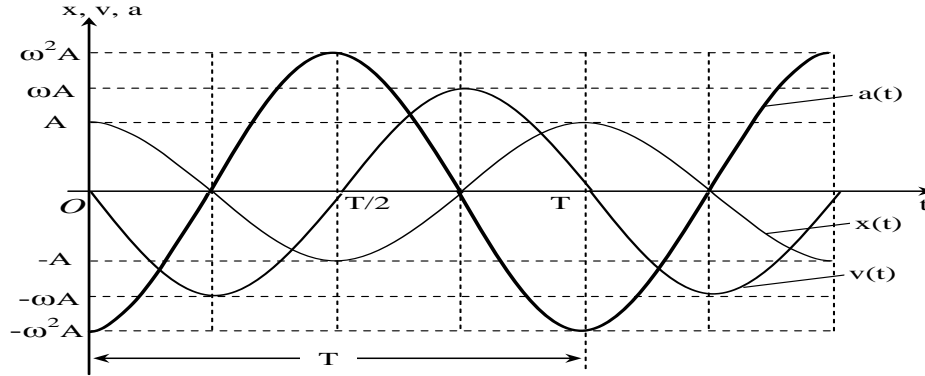
$|v|_{\max} = A\omega$ khi $\sin(\omega t + \varphi) = 1$.

=> Tốc độ của vật dao động điều hoà đạt giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.

c. **Gia tốc:** $a = v' = [-A\omega\sin(\omega t + \varphi)]' = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2x$.

$|a|_{\max} = A\omega^2$ khi $\cos(\omega t + \varphi) = -1$.

=> Gia tốc của vật dao động điều hoà có độ lớn đạt giá trị cực đại khi vật ở biên ($|x| = A$).



Đường biểu diễn $x(t)$, $v(t)$ và $a(t)$ vẽ trong cùng một hệ trục tọa độ, ứng với $\varphi = 0$

4: Đồ thị năng lượng trong dao động điều hoà

a. Sự bảo toàn cơ năng:

Dao động của con lắc đơn, và con lắc lò xo dưới tác dụng của lực thế (trọng lực và lực đàn hồi ...) và không có ma sát nên cơ năng của nó được bảo toàn. Vậy cơ năng của vật dao động được bảo toàn.

b. Biểu thức thế năng:

- Xét con lắc lò xo. Tại thời điểm t bất kì vật có li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ và lò xo có thế năng:

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

- Thay $k = \omega^2 m$ ta được: $W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$

- Đồ thị W_t ứng với trường hợp $\varphi = 0$ ở hình bên.

c. Biểu thức động năng:

- Tại thời điểm t bất kì vật nặng m có vận tốc $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$ và có động năng

$$W_d = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

- Đồ thị W_d ứng với trường hợp $\varphi = 0$ ở hình bên.

d. Biểu thức cơ năng:

- Cơ năng của vật tại thời điểm t :

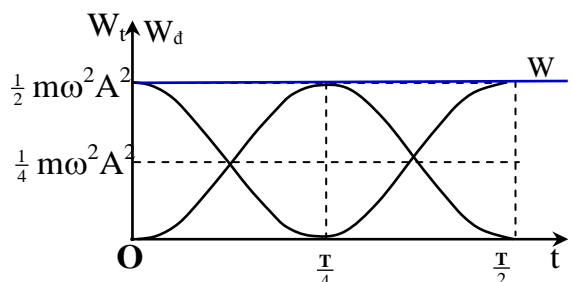
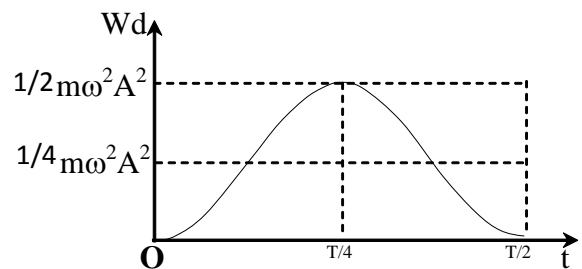
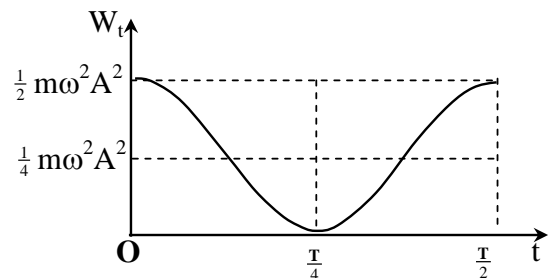
$$W = W_t + W_d$$

$$= \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 [\cos^2(\omega t + \varphi) + \sin^2(\omega t + \varphi)]$$

$$W = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \text{const.}$$

- Đồ thị W_t , W_d vẽ trong cùng một hệ trục tọa độ ở hình bên.



5. Phương pháp xác định phương trình từ đồ thị:

a. Xác định biên độ: Nếu tại VTCB $x=0$ thì:

$x = x_{\max} = A$ (Từ số liệu trên đồ thị ta có thể xác định A).

$v = v_{\max} = \omega A$ (Từ số liệu trên đồ thị ta có thể xác định v_{\max}).

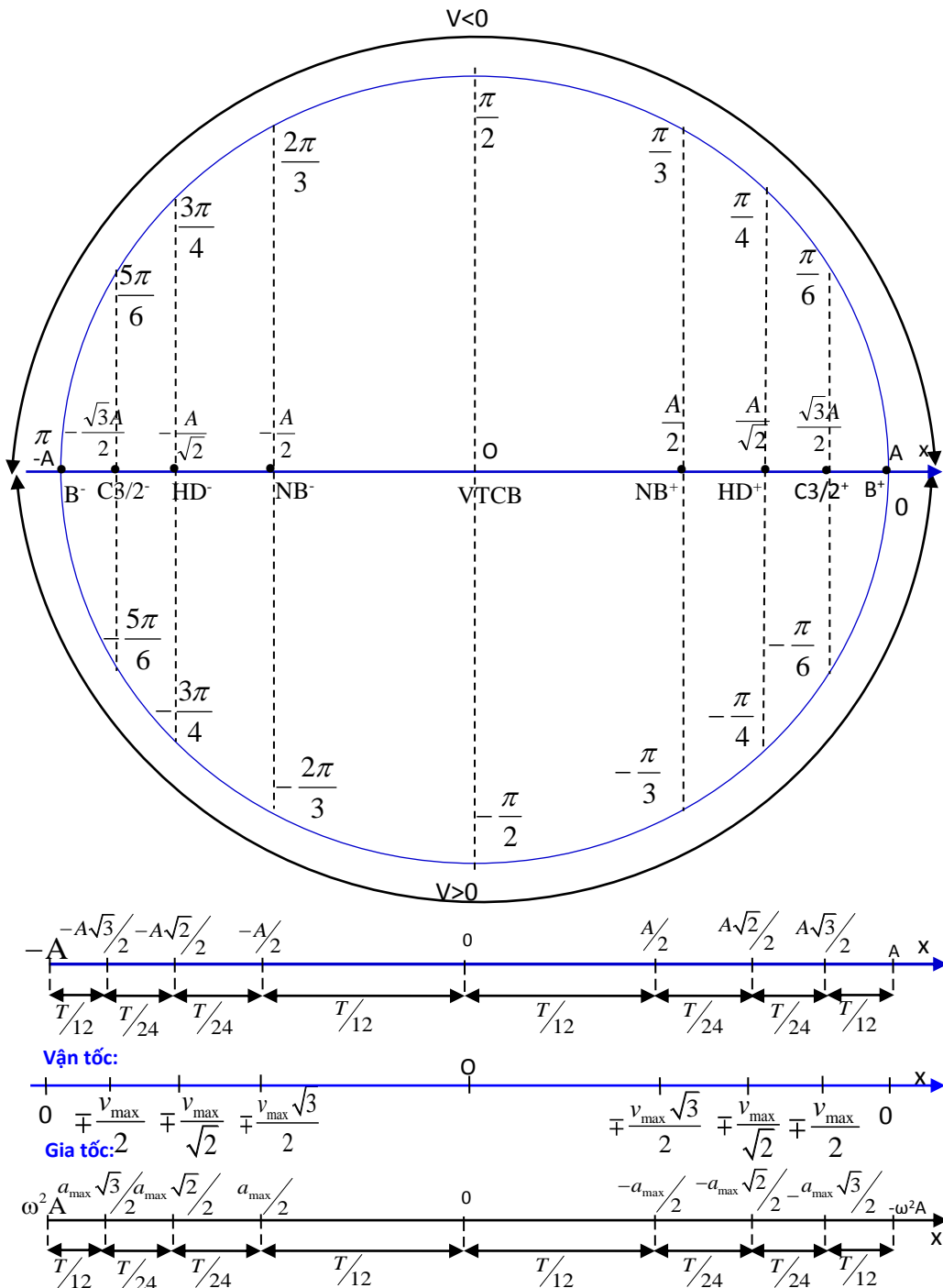
$a = a_{\max} = \omega^2 A$ (Từ số liệu trên đồ thị ta có thể xác định a_{\max}).

b. Xác định pha ban đầu φ :

-Nếu là hàm cos, dùng công thức : $\cos \varphi = \frac{x_0}{A}$; $\cos \varphi_v = \frac{v_0}{v_{\max}}$; $\cos \varphi_a = \frac{a_0}{a_{\max}}$

Lưu ý: Lúc $t = 0$ đồ thị cắt trục tung tại x_0 ($x = x_0$: Có 9 vị trí đặc biệt của x_0 ; mỗi x_0 có 2 giá trị đặc biệt của φ tương ứng trái dấu, dấu của φ ngược dấu với vận tốc v ; riêng các vị trí đặc biệt: $x_0 = A \Rightarrow \varphi = 0$; $x_0 = -A \Rightarrow \varphi = \pi$. Vậy có 16 giá trị đặc biệt của φ). Xem hình sau:

Lược đồ pha ban đầu φ theo các vị trí đặc biệt x_0



c. Xác định chu kì T (Suy ra tần số f hoặc tần số góc ω):

Nhận dạng thời điểm trạng thái lặp lại, hay **chu kì T** là khoảng thời gian giữa hai điểm cùng pha gần nhất. Rồi suy ra **tần số f (hoặc tần số góc ω)**

- Dựa vào thời gian ghi trên đồ thị và pha ban đầu, vẽ lại đường tròn Fresnel để xác định góc quét tương ứng với thời gian sau đó áp dụng công thức tìm ω : $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

☞ Lưu ý:

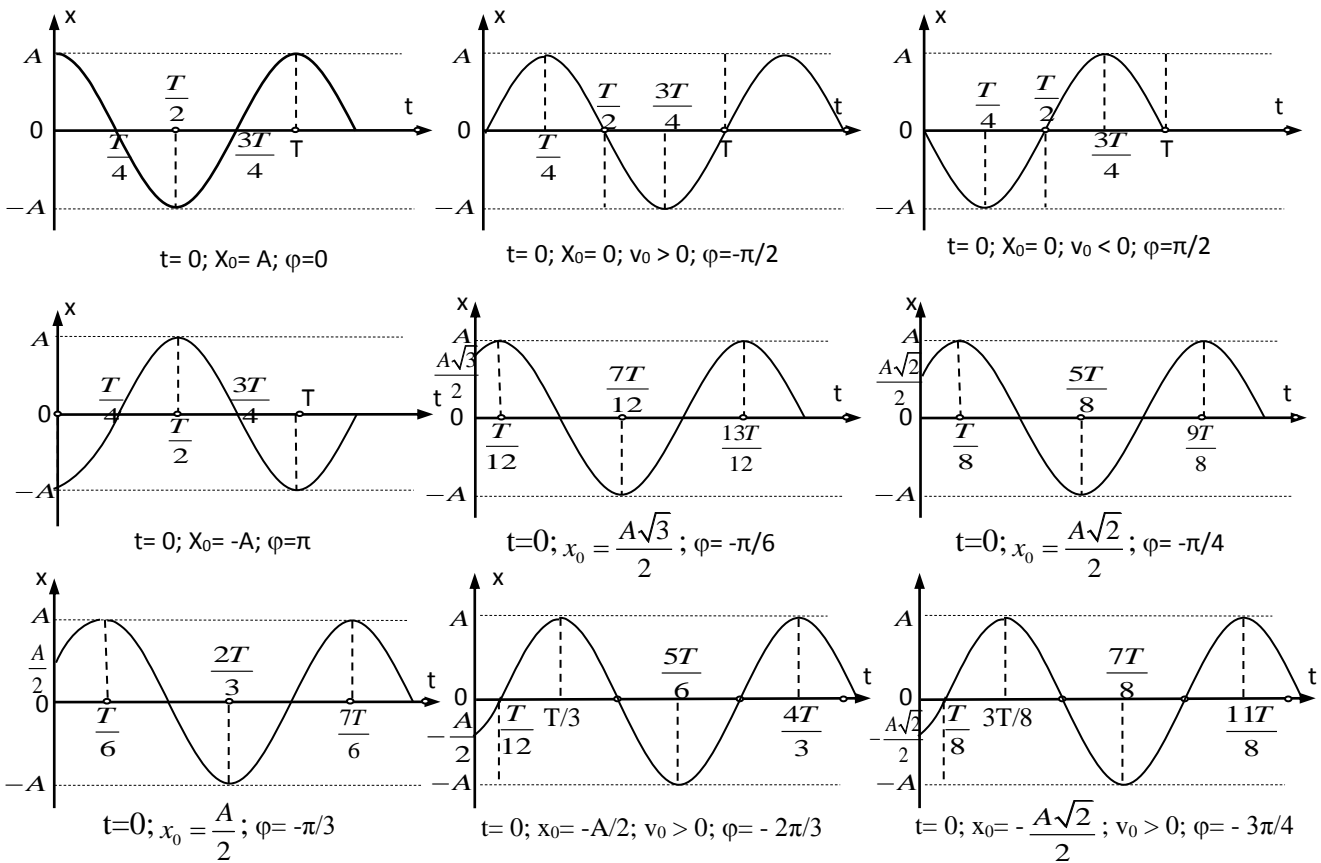
- Các đồ thị dao động điều hòa của li độ (x), vận tốc (v) và gia tốc (a) biến thiên điều hòa theo hàm số sin và cos với chu kì T.

- Các đồ thị đồng năng và thế năng biến thiên tuần hoàn theo hàm số sin và cos với chu kì T/2

* Vận dụng giải các bài tập về đồ thị, chúng ta quan sát đồ thị tìm ra các đại lượng dựa quy luật sau:

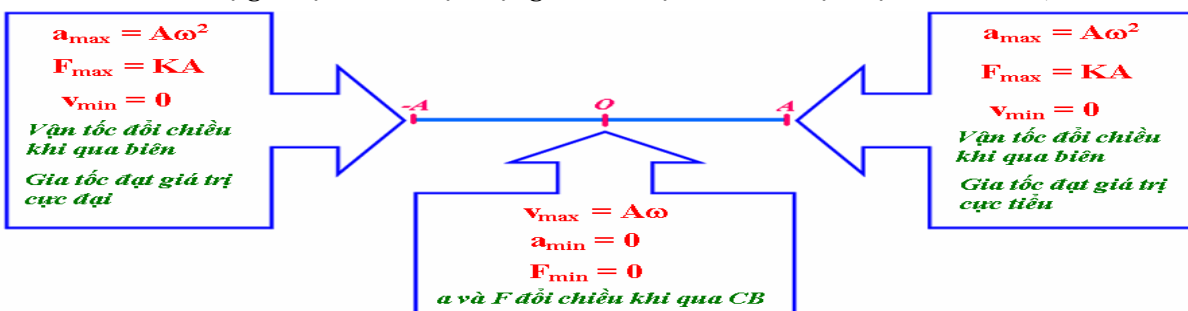
- + Tìm biên độ dao động dựa vào trục giới hạn cắt điểm nào đó trên trục tung (tìm biên độ A, $A\omega$ hoặc $A\omega^2$).
- + Tìm chu kì dao động dựa vào sự lặp lại trên trục thời gian, hoặc dựa vào khoảng thời gian gần nhất cùng pha để vật nhận giá trị nào đó.
- + Tại thời điểm t thì $x = ?$, $v = ?$, $a = ?$ nhằm tìm được pha ban đầu φ và chu kì T. Suy ra tần số góc ω .
- + Dựa vào đường tròn và vận dụng các công thức của dao động tìm các đại lượng và các yếu tố cần tìm.

-Các đồ thị của li độ x sau đây cho biết một số giá trị của x_0 và φ lúc $t = 0$:



-Xác định chu kì T, rồi suy ra tần số f (hoặc tần số góc ω): Thường căn cứ vào số liệu trên trục thời gian.

(Mô hình mối liên hệ giá trị của các đại lượng x, v, a, F tại các điểm đặc biệt: $x=0; x=-A; x=A$)



6: Các ví dụ:

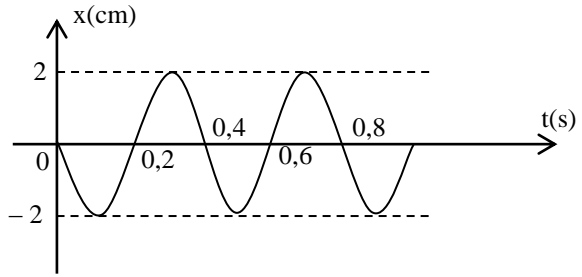
Ví dụ 1: Vật dao động điều hòa có đồ thị tọa độ như hình bên. Phương trình dao động là:

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

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

C. $x = 2\cos 5\pi t$ cm.

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



Hướng dẫn giải:

Theo đồ thị ta có chu kì $T = 0,4$ s, $A = 2$ cm;

Khi $t = 0$, $x = 0$, $v < 0$ (t tăng có x giảm) $\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$; $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi$ rad/s. **Đáp án D.**

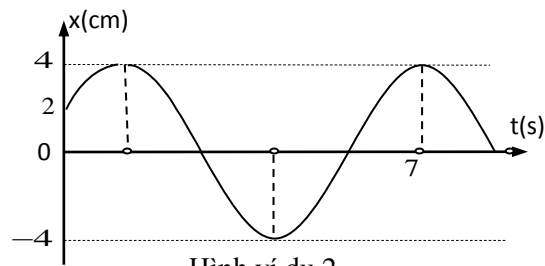
Ví dụ 2: Đồ thị li độ của một vật dao động điều hoà có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:

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

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

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

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



Hình ví dụ 2

Hướng dẫn giải:

$A = 4$ cm; Khi $t=0$ thì $x_0 = 2 \Rightarrow \cos\varphi = x_0/A = 2/4 = 0,5 \Rightarrow \varphi = -\pi/3$ (Do x đang tăng)

Theo đồ thị: Vật từ $x_0 = 2$ cm $= A/2$ đến $x = 4$ cm $= A$, mất thời gian ngắn nhất là $T/6$ (xem sơ đồ giải nhanh)

\Rightarrow Chu kỳ $T = 7 - T/6 \Rightarrow T = 6$ s $\Rightarrow \omega = 2\pi/T = \pi/3$ rad/s $\Rightarrow x = 4\cos(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{3})$ cm. **Đáp án B.**

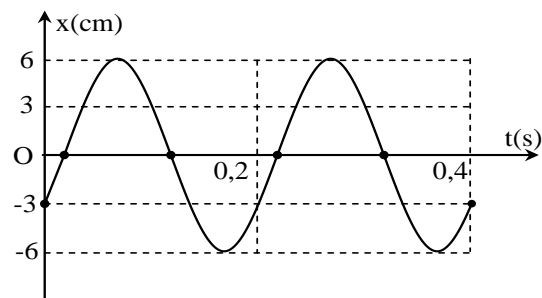
Ví dụ 3: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox, với O trùng với vị trí cân bằng của chất điểm. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ x chất điểm theo thời gian t cho ở hình vẽ. Phương trình vận tốc của chất điểm là

A. $v = 60\pi \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm/s)

B. $v = 60\pi \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm/s)

C. $v = 60 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm/s)

D. $v = 60 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm/s)



Hướng dẫn giải: -Từ đồ thị ta có biên độ của x: $A = 6$ cm.

-Lúc đầu $t=0$ thì $x_0 = -3$ cm $= -A/2$ và vật đang đi theo chiều dương nên pha ban đầu: $-2\pi/3$.

-Từ đồ thị ta có chu kì: $T = 0,2$ s $\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi$ rad/s. $\Rightarrow x = 6\cos(10\pi t - \frac{2\pi}{3})$ (cm).

-Biên độ vận tốc: $v_{\max} = \omega A = 10\pi \cdot 6 = 60\pi$ cm/s

-Vận tốc nhanh pha hơn li độ một góc $\pi/2$ nên ta có:

$$v = 60\pi \cos(10\pi t - \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{2}) = 60\pi \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (cm/s)}. \text{Đáp án B.}$$

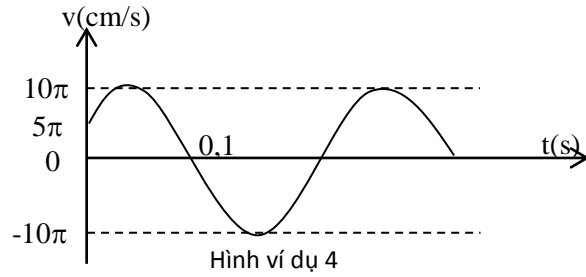
Ví dụ 4: Một vật dao động điều hoà có độ thi vận tốc - thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 1,2 \cos(\frac{25\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6})(cm)$

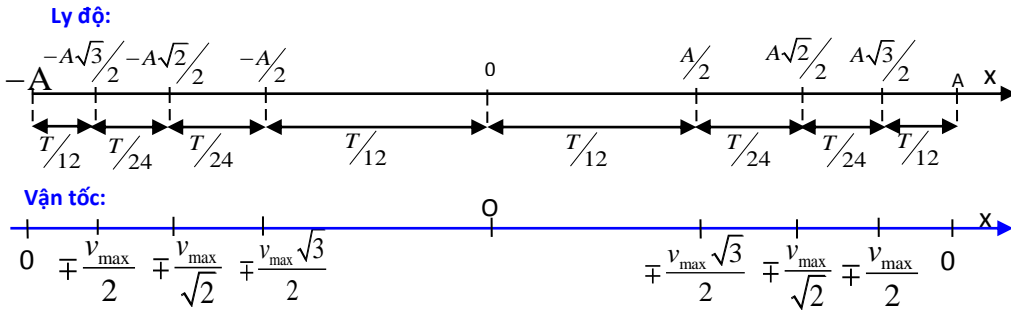
B. $x = 1,2 \cos(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{6})(cm)$

C. $x = 2,4 \cos(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{3})(cm)$

D. $x = 2,4 \cos(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{2})(cm)$



Hướng dẫn giải: Sơ đồ liên hệ các đại lượng x, v trong dao động điều hoà:



Xác định pha ban đầu:

Theo đồ thị ta có: $v_{max} = 10\pi$ cm/s; $v_0 = 5\pi$ cm/s = $v_{max}/2$ và vận tốc đang tăng nên phương trình vận tốc: $v = 10\pi \cos(\omega t - \pi/3)$ cm/s.

+Do pha của x chậm hơn pha của v một góc $\pi/2$ nên pha ban đầu của ly độ x là: $\varphi = -\pi/2 - \pi/3 = -5\pi/6$

+**Cách khác:** Theo đồ thị và kết hợp với sơ đồ liên hệ giữa x và v ta thấy:

Vận tốc lúc đầu $v_0 = v_{max}/2$ và tăng dần, nghĩa là vật từ vị trí $x_0 = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ theo chiều dương.

Suy ra pha ban đầu của ly độ x là: $\varphi = -5\pi/6$

Xác định chu kì, tần số góc: Khoảng thời gian ngắn nhất từ $x_0 = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$ đến VTCB ($x = 0$) là $T/6$.

Theo đồ thị ta có: $T/6 + T/4 = 0,1s \Rightarrow T = 0,24s \Rightarrow$ Tần số: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,24} = \frac{25\pi}{3}$ rad / s

Xác định biên độ của x: $A = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{10\pi}{25\pi/3} = 1,2cm$.

Vậy phương trình dao động : $x = 1,2 \cos(\frac{25\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6})(cm)$. **Đáp án A.**

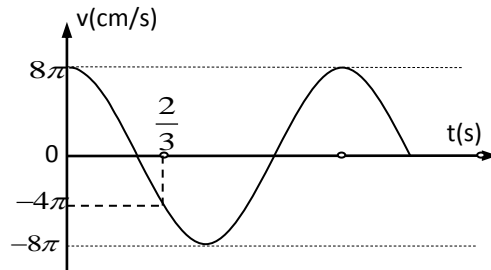
Ví dụ 5: Cho đồ thị vận tốc như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là:

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

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

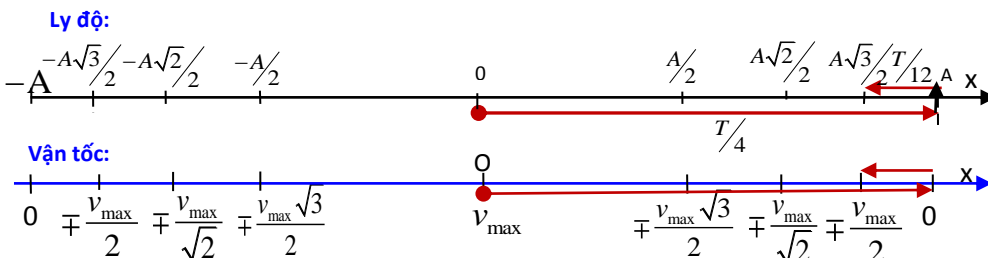
C. $x = 8\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm

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



Hình ví dụ 5

Tính chu kì của dao động : Xem sơ đồ giải nhanh.



-Từ đồ thị ta thấy vật lúc đầu có vận tốc cực đại (VTCB) và giảm về 0 (vị trí biên dương $x=A$) rồi theo chiều âm đến vị trí có $v = -8\pi/2 = -v_{max}/2$ ($x = \frac{\sqrt{3}}{2}A$) với thời gian tương ứng là $2/3$ s.

-Theo sơ đồ giải nhanh(xem sơ đồ trên) ta có: $T/4 + T/12 = 2/3$ s $\Rightarrow T = 2$ s $\Rightarrow \omega = \pi$ rad/s.

-Tính biên độ: $A = v_{max}/\omega = 8\pi/\pi = 8$ cm .

-Tính pha ban đầu: Để thấy vật lúc đầu ở VTCB và chuyển động theo chiều dương nên $\varphi = -\pi/2$.

Vậy: $x = 8\cos(\pi t - \pi/2)$ cm . **Đáp án C.**

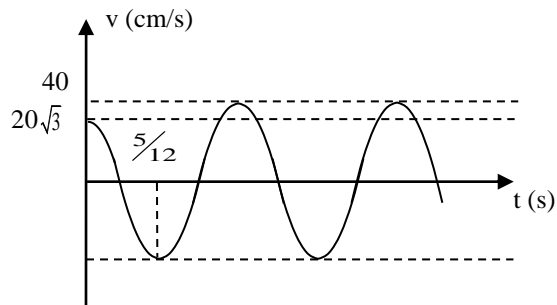
Ví dụ 6: Vận tốc của một vật dao động điều hòa biến thiên theo đồ thị như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$, phương trình dao động của vật là

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

B. $x = 2\sqrt{10}\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm.

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

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



Hướng dẫn giải:

Lúc $t = 0$: $v = 20\sqrt{3} \Leftrightarrow \sin \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ và do vận tốc đang giảm nên vật ở li độ dương và đang đi về biên

dương. $\rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow x = A \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{A}{2}$.

Thời gian tương ứng từ $x = \frac{A}{2}$ đến vị trí biên dương rồi về vị trí cân bằng theo chiều âm lần thứ nhất (góc quét

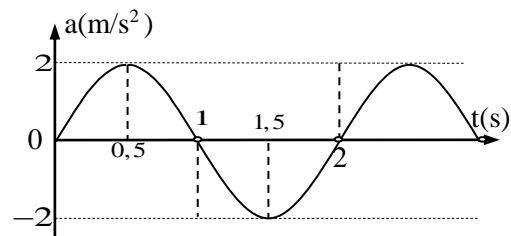
$\pi/3 + \pi/2$): $t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{5}{12} \Rightarrow T = 1 \rightarrow \omega = 2\pi$ rad/s \Rightarrow Biên độ $A = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{40}{2\pi} = \frac{20}{\pi} = 2\sqrt{10}$ cm

Vậy : $x = 2\sqrt{10}\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$ cm. **Đáp án C.**

Ví dụ 7: Một chất điểm dao động điều hoà hàm cosin có gia tốc biểu diễn như hình vẽ sau. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) B. $x = 20\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 20\cos(\pi t)$ (cm) D. $x = 20\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)



Hình ví dụ 7

Hướng dẫn giải:

Gọi phương trình dao động của vật có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Khi đó phương trình vận tốc và phương trình gia

tốc có biểu thức lần lượt là: $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$; $a = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$

Từ đồ thị, ta có: $T = 2s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi(\text{rad/s})$; $a_{\max} = A\omega^2 \rightarrow A = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = \frac{200}{\pi^2} = 20\text{cm}$.

Khi $t = 0$ ta thấy $a = 0$ và gia tốc đang tăng. \Rightarrow li độ $x = 0$ và đang đi theo chiều âm

(Vì x và a ngược pha) \Rightarrow Pha ban đầu của x là: $\varphi = \pi/2$

Vậy phương trình dao động của vật là: $x = 20\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$. **Đáp án D**

Cách khác: Khi $t = 0$ $\begin{cases} a = 0 \\ v < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -A\omega^2 \cos \varphi = 0 \\ -\omega \sin \varphi < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos \varphi = 0 \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$

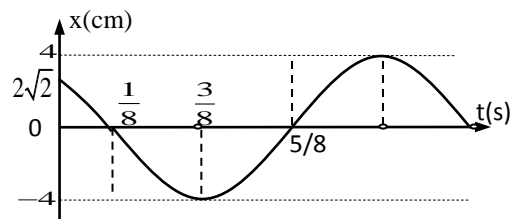
Vậy phương trình dao động của vật là: $x = 20\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm})$. **Đáp án D**.

Ví dụ 8: Cho đồ thị li độ của một dđdh. Lấy: $\pi^2 = 10$.

Hãy viết phương trình gia tốc:

A. $a = 1,6\cos(\pi t - \frac{3\pi}{4})\text{m/s}^2$ **B.** $a = 1,6\cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})\text{m/s}^2$

C. $a = 1,6\cos(2\pi t + \frac{3\pi}{4})\text{m/s}^2$ **D.** $a = 1,6\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})\text{m/s}^2$



Hình ví dụ 8

-Chu kỳ dao động : Theo số liệu trên đồ thị thì vật từ $x_0 = 2\sqrt{2} = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}}$ đến $x = A$ mất thời gian $T/8$.

Suy ra: $T/8 = 1/8 (s) \Rightarrow T = 1(s) \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$

-Biên độ dao động : $A = 4\text{cm}$.

-Vị trí ban đầu : $t = 0$ thì $x_0 = 2\sqrt{2} = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}} \rightarrow \cos \varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ Và x đang giảm

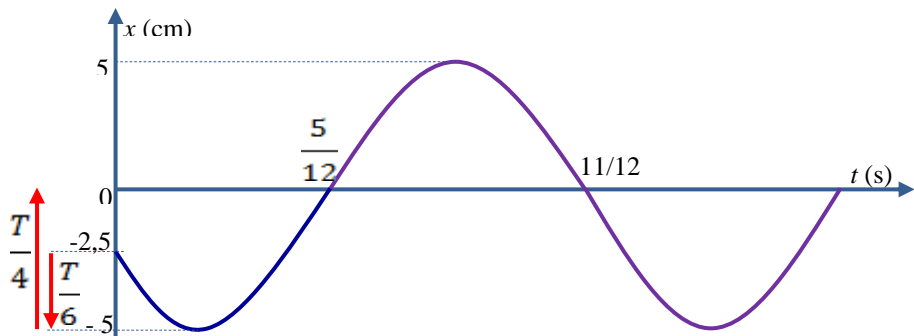
\Rightarrow Pha ban đầu : $\varphi = \pi/4 \Rightarrow$ Phương trình li độ: $x = A\cos(\omega t + \varphi) = 4\cos(2\pi t + \pi/4)(\text{cm})$

-Phương trình gia tốc có dạng: $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi) = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi)$

$\Rightarrow a = (2\pi)^2 \cdot 4\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4} + \pi) \text{cm/s}^2 = 1,6\cos(2\pi t + \frac{3\pi}{4})\text{m/s}^2$. **Đáp án C**.

Ví dụ 9: Cho dđdh có đồ thị như hình vẽ. PTĐĐ tương ứng là:

- A.** $x = 5\cos(2\pi t - 2\pi/3) \text{cm}$
- B.** $x = 5\cos(2\pi t + 2\pi/3) \text{cm}$
- C.** $x = 5\cos(\pi t + 2\pi/3) \text{cm}$
- D.** $x = 5\cos(\pi t - 2\pi/3) \text{cm}$



Hướng dẫn giải:

Quan sát đồ thị ta thấy:

$A = 5\text{cm}$

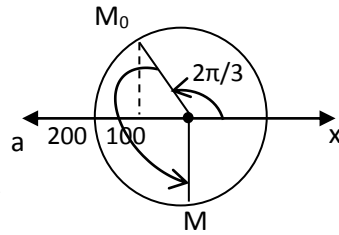
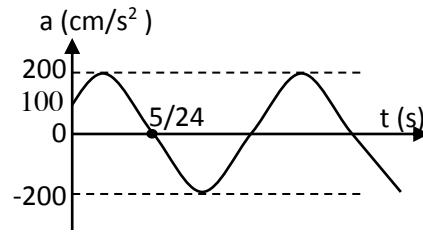
$\frac{5}{12} = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} \rightarrow T = 1\text{s}$

Tại thời điểm $t = 0$ thì $x = -2,5\text{cm} = -A/2$ và dốc xuống có nghĩa là vật đang chuyển động theo chiều âm tới vị trí

biên âm nên $\varphi = \frac{2\pi}{3}$. Vậy $x = 5\cos(2\pi t + 2\pi/3)$ cm. **Đáp án B.**

Ví dụ 10: Một vật dao động điều hòa có đồ thị gia tốc như hình. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2,5\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm).
- B. $x = 5\cos(2\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (cm).
- C. $x = 1,25\cos(4\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (cm).
- D. $x = 125\cos(\frac{2\pi}{5}t - \frac{2\pi}{3})$ (cm).

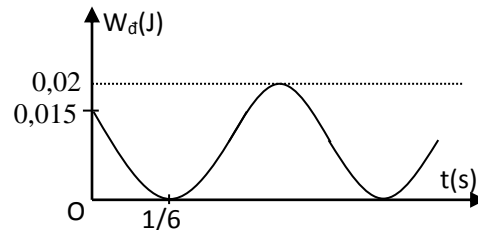


Hướng dẫn giải:

- + Ban đầu chất điểm ở M_0 nên $\varphi = 2\pi/3$ rad.
- + $\angle M_0OM = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \omega = \angle(M_0OM) / t = 4\pi$ rad/s.
- + $A = a/\omega^2 = 1,25$ cm. **Đáp án C.**

Ví dụ 11: Một vật có khối lượng 400g dao động điều hoà có đồ thị động năng như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$ vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 \approx 10$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 10\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm)
- B. $x = 10\cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)
- C. $x = 5\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm)
- D. $x = 5\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm)



Hướng dẫn giải:

- * Từ các sơ đồ giải nhanh ta có các kết quả sau và áp dụng:
- $x = \pm \frac{A}{2} : W_d = 3W_t = \frac{3}{4}W \rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} : W_d = \frac{1}{3}W_t = \frac{1}{4}W$
- * Từ vòng tròn lượng giác: nếu $\varphi = \frac{\pi}{3}$ hoặc $\varphi = \frac{\pi}{6}$: động năng **đang tăng**

Từ đồ thị: $t = 0$: động năng **đang giảm** \rightarrow loại phương án A,C.

* Giả sử phương trình có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

$t = 0: W_d = \frac{3}{4}W \rightarrow x = \pm \frac{A}{2} = A \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \pm \frac{1}{2}$: Theo đề suy ra: $\varphi = -\pi/3$.

Tính biên độ: Ta có vật từ $x_0 = A/2$ đến A: $\frac{T}{6} = \frac{1}{6}s \Rightarrow T = 1s \Rightarrow \omega = 2\pi$ rad/s ;

Ta có: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2W}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2 \cdot 0,02}{0,4}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{10}} = \frac{1}{20}m = 5cm$

Vậy: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm). **Đáp án D**

Ví dụ 12: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hoà có dạng là

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

Ta có: $x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow a = -\omega^2 \cdot x$

Vậy quan hệ giữa gia tốc và li độ là quan hệ bậc nhất. Mà

$x \in [-A; A] \Rightarrow a \in [-\omega^2 A; \omega^2 A]$ vậy đáp án đúng là A. đoạn thẳng.

7: TRẮC NGHIỆM:

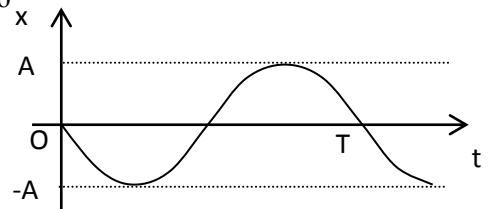
Câu 1: Đồ thị li độ của một vật cho ở hình vẽ bên, phương trình nào dưới đây là phương trình dao động của vật

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

B. $x = A\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right)$

C. $x = A\cos\frac{2\pi}{T}t$

D. $x = A\sin\frac{2\pi}{T}t$



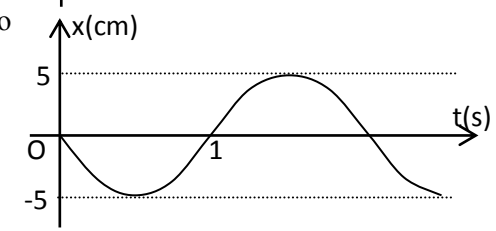
Câu 2: Đồ thị li độ của một vật cho ở hình vẽ bên, phương trình nào dưới đây là phương trình dao động của vật

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

B. $x = 5\sin(\pi t)$ (cm)

C. $x = 5\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm)

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



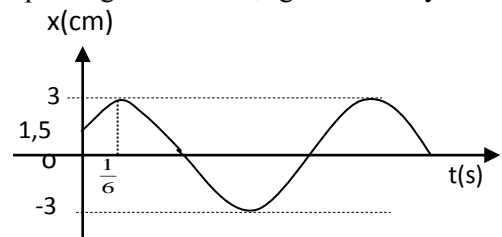
Câu 3: Đồ thị biểu diễn dao động điều hoà ở hình vẽ dưới ứng với phương trình dao động nào sau đây:

A. $x = 3\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm

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

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

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



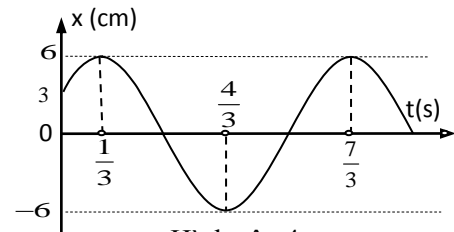
Câu 4: Đồ thị biểu diễn dao động điều hoà ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây:

A. $x = 6.\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

B. $x = 6.\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

C. $x = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

D. $x = 6\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)



Hình câu 4

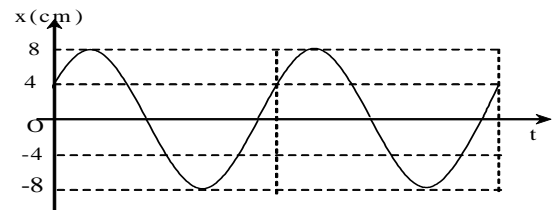
Câu 5: Quả nặng có khối lượng 500g, gắn vào con lắc lò xo có độ cứng 50N/m. Chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng, kích thích để cho quả nặng dao động điều hoà. Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8\cos(10t - \pi/3)$ (cm).

B. $x = 8\cos(10t + \pi/3)$ (cm).

C. $x = 8\cos(10t + \pi/6)$ (cm).

D. $x = 8\cos(10t - \pi/6)$ (cm).



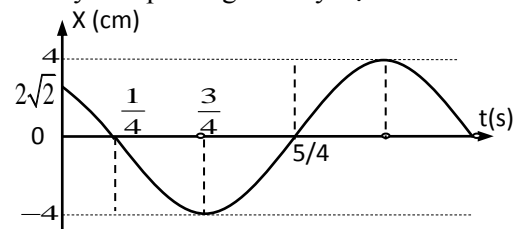
Câu 6: Cho đồ thị $x(t)$ của một dao động điều hoà như hình vẽ. Hãy viết phương trình li độ:

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

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

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

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



Hình câu 6

Câu 7: Đồ thị biểu diễn li độ x của một dao động điều hoà theo thời gian như hình bên. Tại thời điểm $t = \frac{3T}{4}$ vật có

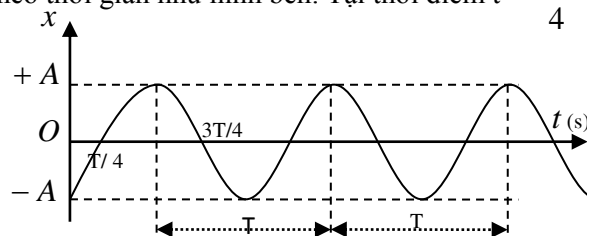
vận tốc và gia tốc là:

A. $v = 0$; $a = \omega^2 A$.

B. $v = -\omega A$; $a = 0$.

C. $v = \omega A$; $a = 0$.

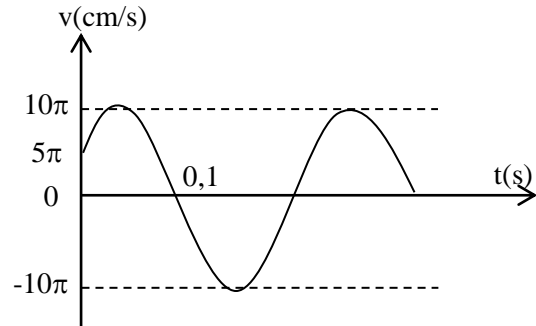
D. $v = 0$; $a = 0$.



$x = A\cos(\omega t + \pi)$

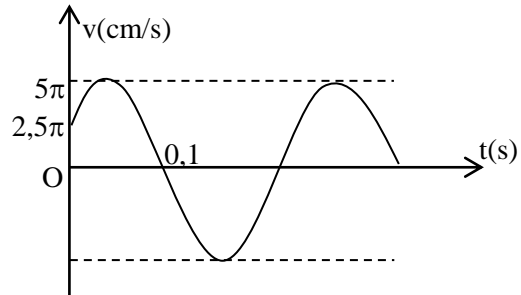
Câu 8: Một vật dao động điều hòa có đường biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc theo thời gian như hình vẽ. Phương trình vận tốc của vật là:

- A. $v = 10\pi \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right) (cm/s)$
 B. $v = 10\pi \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) (cm/s)$
 C. $v = 10\pi \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) (cm/s)$
 D. $v = 10\pi \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) (cm/s)$



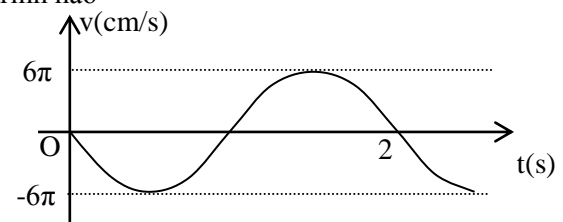
Câu 9: Một vật dao động điều hoà có độ thi vận tốc - thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 0,6 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right) (cm)$ B. $x = 0,6 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) (cm)$
 C. $x = 1,2 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) (cm)$ D. $x = 1,2 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right) (cm)$



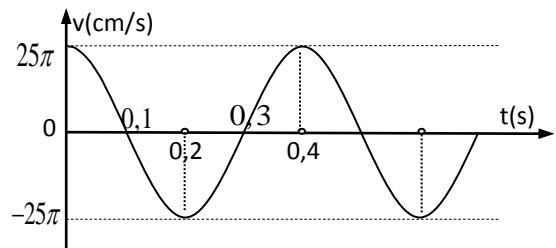
Câu 10: Đồ thị vận tốc của một vật cho ở hình vẽ bên, phương trình nào dưới đây là phương trình dao động của vật

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



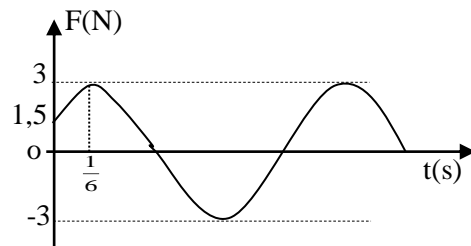
Câu 11: Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa có dạng như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật nặng là:

- A. $x = 25\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (cm, s)$.
 B. $x = 5\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (cm, s)$.
 C. $x = 25\pi\cos\left(0,4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (cm, s)$
 D. $x = 5\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (cm, s)$



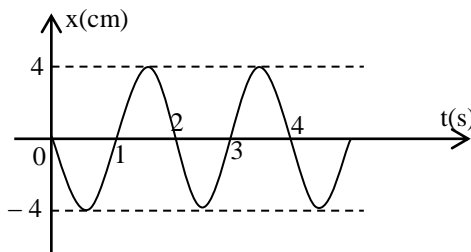
Câu 12: Đồ thị biểu diễn dao động điều hoà ở hình vẽ bên ứng với phương trình của lực cường bức nào sau đây:

- A. $F = 3\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (N)$
 B. $F = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) (N)$
 C. $F = 3\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (N)$
 D. $F = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) (N)$



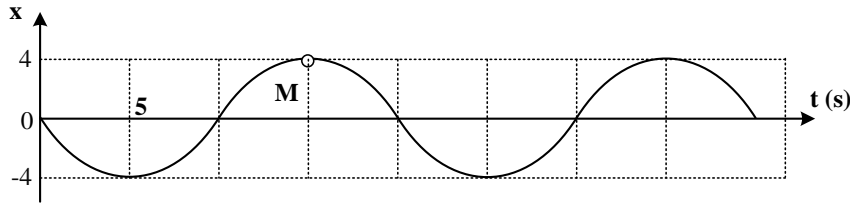
Câu 13: Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình vẽ : Biên độ và pha ban đầu lần lượt là :

- A. 4 cm; π rad.
 B. - 4 cm; $-\pi/2$ rad.



- C. 4 cm; $\pi/2$ rad.
- D. -4cm; 0 rad

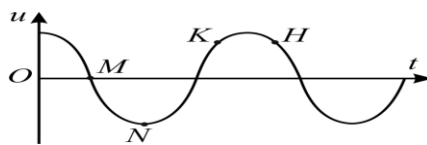
Câu 14: Một chất điểm dao động điều hòa cho đồ thị như hình dưới đây. Hãy cho biết li độ của chất điểm ở thời điểm $t = 10$ s. (x có đơn vị là cm)



- A. 0cm.
- B. 4cm.
- C. 2cm.
- D. -2cm.

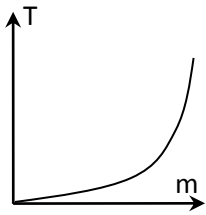
Câu 15: Đồ thị hình dưới biểu diễn sự biến thiên của li độ u theo thời gian t của 1 vật dao động điều hòa. Tại điểm nào, trong các điểm M, N, K và H gia tốc và vận tốc của vật có hướng ngược nhau ?

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

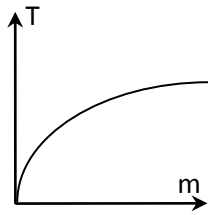


Câu 16: Đồ thị nào sau đây biểu diễn **đúng** sự phụ thuộc của chu kì vào khối lượng của con lắc lò xo dao động điều hòa?

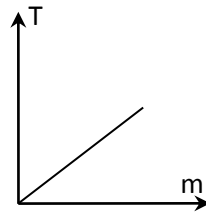
- A. Đồ thị A.
- B. Đồ thị B.
- C. Đồ thị C
- D. Đồ thị D.



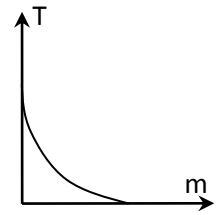
A.



B



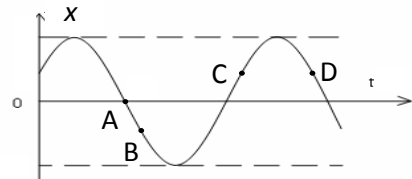
C.



D

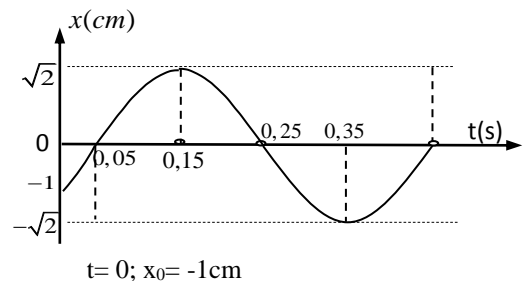
Câu 17 : Đồ thị hình bên biểu diễn sự biến thiên theo thời gian t của li độ x một vật dao động điều hòa. Điểm nào trong các điểm A, B, C và D lực phục hồi (hay lực kéo về) làm tăng tốc vật?

- A. điểm A.
- B. điểm B.
- C. điểm C
- D. điểm D.



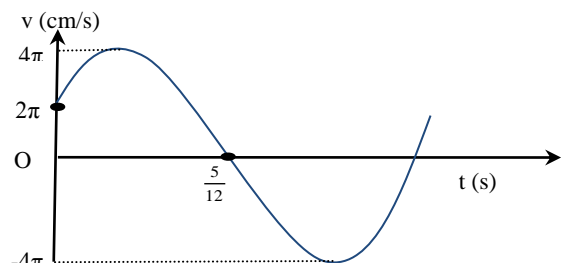
Câu 18 : Một dao động điều hoà có li độ x biến đổi theo thời gian theo đồ thị bên, phương trình dao động là

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



Câu 19: Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc phụ thuộc thời gian theo hàm cosin như mô tả trên đồ thị. Phương trình dao động của chất điểm là

- A. $x = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})(cm)$
- B. $x = 2,5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})(cm)$



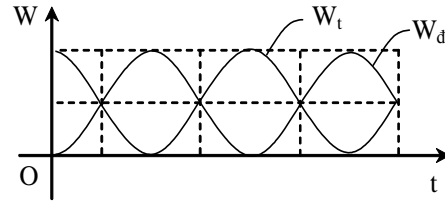
C. $x = 2 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})(\text{cm})$

D. $x = 2 \cos(2\pi t - \frac{5\pi}{6})(\text{cm})$

Câu 20: Con lắc lò xo dao động điều hoà. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi động năng và thế năng theo thời gian cho ở hình vẽ. Khoảng thời gian giữa hai thời điểm liên tiếp động năng bằng thế năng là 0,2s.

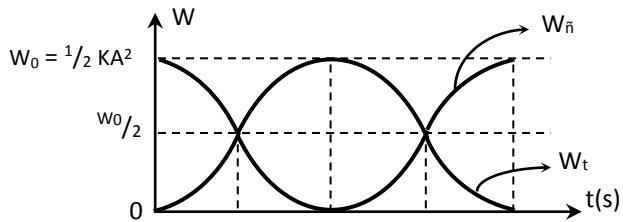
Chu kì dao động của con lắc là

- A. 0,2s. B. 0,6s.
C. 0,8s. D. 0,4s.



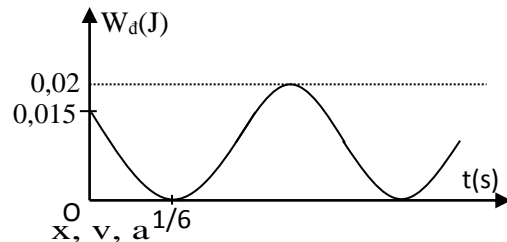
Câu 21: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos \omega t$. Sau đây là đồ thị biểu diễn động năng W_d và thế năng W_t của con lắc theo thời gian. Người ta thấy cứ sau 0,5(s) động năng lại bằng thế năng thì tần số dao động con lắc sẽ là:

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



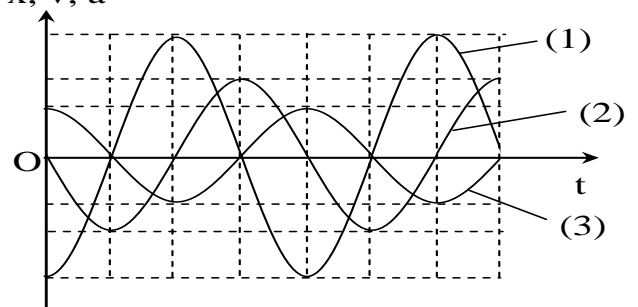
Câu 22: Một vật có khối lượng 400g dao động điều hoà có đồ thị động năng như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$ vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 \approx 10$. Phương trình dao động của vật là:

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



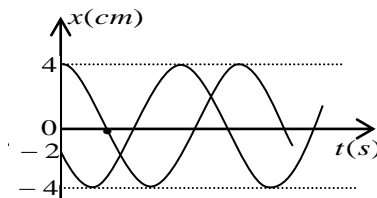
Câu 23: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox xung quanh vị trí cân bằng của nó. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian t cho ở hình vẽ. Đồ thị x(t), v(t), và a(t) theo thứ tự là các đường

- A. (3), (2), (1).** **B. (3), (1), (2).**
 C. (2), (1), (3). **D. (2), (3), (1).**



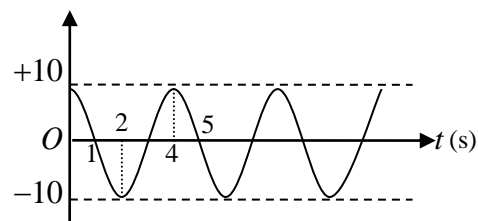
Câu 24: Một vật khối lượng $m = 100\text{gam}$ tham gia hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có đồ thị dao động như hình vẽ. Biết cơ năng dao động của vật bằng 8mJ. Phương trình dao động tổng hợp của vật là

- A. $x = 8 \cos(10t - 2\pi/3)\text{cm}$. B. $x = 6 \cos(10t - \pi/3)\text{cm}$.
C. $x = 4 \cos(10t + \pi/3)\text{cm}$. D. $x = 2 \cos(10t + 2\pi/3)\text{cm}$.



Câu 25: Đồ thị dưới đây biểu diễn $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình dao động

- A. $x = 4 \cos(10t)(\text{cm})$**
 B. $x = 10 \cos(8\pi t)(\text{cm})$
C. $x = 10 \cos(\frac{\pi}{2}t)(\text{cm})$



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

Câu 26: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục x'ox xung quanh vị trí cân bằng O, có đồ thị gia tốc theo hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 1,5\cos 10t(cm)$.

B. $x = 1,5\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})cm$.

C. $x = -1,5\cos 10t(cm)$.

D. $x = 150\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})cm$.

Câu 27: Một vật có khối lượng 100g dao động điều hoà có đồ thị thế năng như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$ vật có gia tốc âm, lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình vận tốc của vật là:

A. $v = 40\pi.\cos(\frac{10\pi}{3}t - \frac{\pi}{3})cm/s$

B. $v = 60\pi\sin(5\pi t + \frac{3\pi}{4})cm/s$

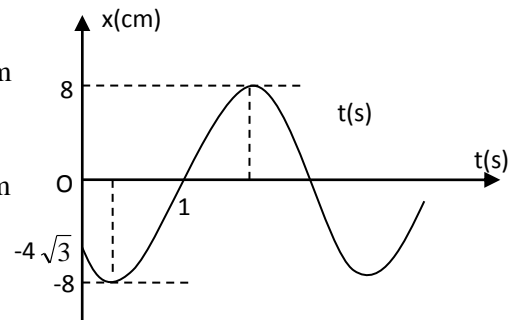
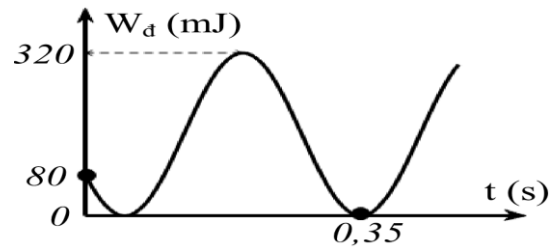
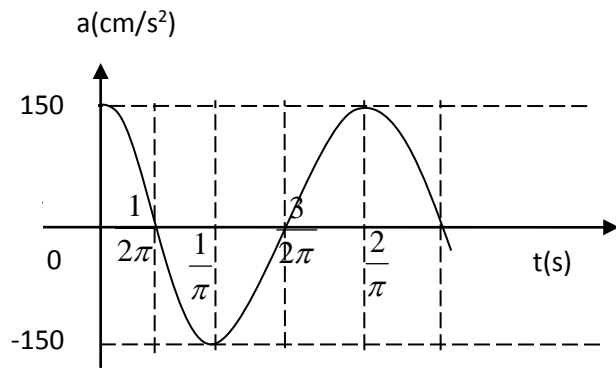
C. $v = 80\pi.\cos(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{3})cm/s$

D. $v = 60\pi.\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})cm/s$

Câu 28: Một vật dao động điều hoà có đồ thị (hình vẽ). Phương trình dao động là:

A. $x = 8\cos(\frac{2\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6})cm$. B. $x = 8\cos(\frac{\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6})cm$

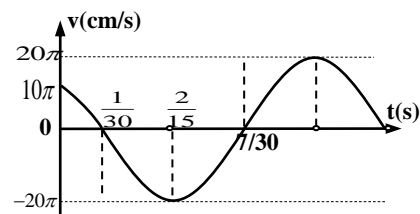
C. $x = 8\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6})cm$. D. $x = 8\cos(\frac{\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6})cm$



Câu 29: Hình vẽ dưới biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc dao động của một vật dao động điều hoà theo thời gian t. phương trình của dao động điều hoà của vật là :

A. $x = 4\cos(5\pi t + \pi/6) (cm)$ B. $x = 4\cos(10\pi t + \pi/3) (cm)$

C. $x = 4\cos(10\pi t - \pi/3) (cm)$ D. $x = 4\cos(20\pi t - \pi/6) (cm)$



Hình câu 29

Giải: Tại thời điểm đầu vận tốc vật bằng 1/2 vận tốc cực đại và đang giảm \Rightarrow Pha ban đầu của vận tốc là: $\varphi = \frac{\pi}{3}$

Từ đồ thị ta có: $\frac{T}{2} = \frac{7}{30} - \frac{1}{30} = \frac{1}{5} \Rightarrow T = 0,4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi rad / s$

\Rightarrow Biểu thức vận tốc của vật là: $v = 20\pi \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)cm / s$

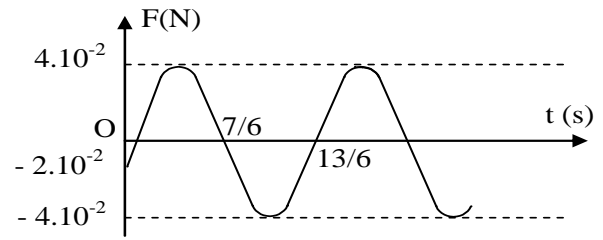
Biên độ dao động của vật là: $A = v_{\max} / \omega = 4\text{cm}$; Pha ban đầu của ly độ là: $\varphi' = -\frac{\pi}{6}$

\Rightarrow Phương trình li độ của vật là: $x = 4 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{6}\right)\text{cm} \Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 30: Một vật có khối lượng $m = 100(\text{g})$, dao động điều hoà theo phương trình có dạng $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Biết đồ thị lực kéo về theo thời gian $F(t)$ như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 4 \cos(20\pi t + \pi/6)$ (cm) **B. $x = 4 \cos(20\pi t + \pi/3)$ (cm)**

C. $x = 4 \cos(20\pi t - \pi/3)$ (cm) D. $x = 4 \cos(20\pi t - \pi/6)$ (cm)



Giải:

Từ đồ thị, ta có: $\frac{T}{2} = \frac{13}{6} - \frac{7}{6} = 1(\text{s}) \Rightarrow T = 2\text{s} \Rightarrow \omega = \pi(\text{rad/s})$.

$\Rightarrow k = m \cdot \omega^2 = 1(\text{N/m})$.

+) Ta có: $|F_{\max}| = kA \Rightarrow A = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$.

+) Lúc $t = 0(\text{s})$ từ đồ thị, ta có: $F_k = -kx = -2 \cdot 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow x = 2\text{cm}$ và F_k đang tăng dần (vật đang chuyển động về VTCB) $\Rightarrow v < 0$.

$$\Rightarrow \begin{cases} x = A \cos \varphi = 2\text{cm} \\ v = -A \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Vậy, phương trình dao động của vật là: $x = 4 \cos(20\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. \Rightarrow Đáp án B.

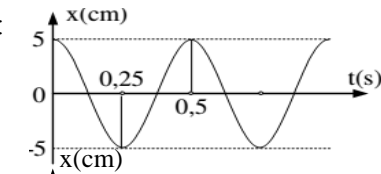
ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN 7

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

8. LUYỆN TẬP ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

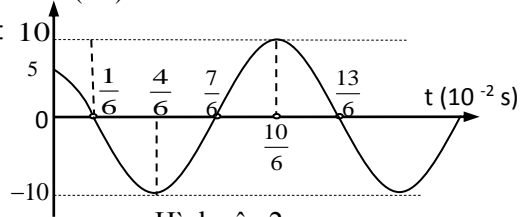
Câu 1: Cho dđđh có đồ thị như hình vẽ. PTĐĐ tương ứng là:

- A. $x = 5\cos(4\pi t)$ cm B. $x = 5\cos(2\pi t - \pi)$ cm
 C. $x = 5\cos(4\pi t + \pi/2)$ cm D. $x = 5\cos(\pi t)$ cm



Câu 2: Cho dđđh có đồ thị như hình vẽ. PTĐĐ tương ứng là:

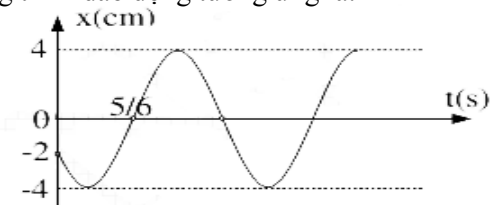
- A. $x = 10\cos(50\pi t + \pi/3)$ cm
 B. $x = 10\cos(100\pi t + \pi/3)$ cm
 C. $x = 10\cos(20\pi t + \pi/3)$ cm
 D. $x = 10\cos(100\pi t - \pi/3)$ cm



Hình câu 2

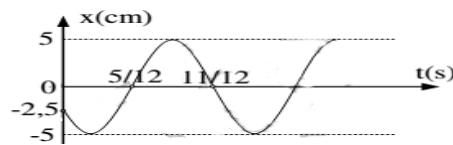
Câu 3: Cho dao động điều hòa có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là:

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



Câu 4: Cho dđđh có đồ thị như hình vẽ. PT vận tốc tương ứng là:

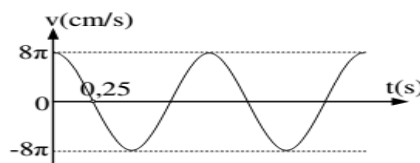
- A. $v = 10\pi\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm/s
 B. $v = 10\pi\cos(2\pi t - 5\pi/6)$ cm/s
 C. $v = 10\pi\cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm/s
 D. $v = 10\pi\cos(\pi t - 5\pi/6)$ cm/s



Câu 5: Cho đồ thị vận tốc như hình vẽ.

Phương trình dao động tương ứng là:

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



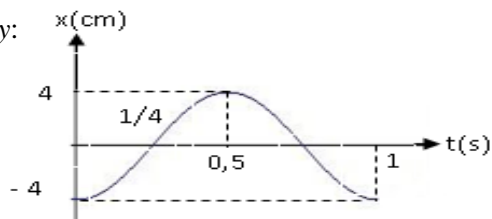
Câu 6: Một dđđh có đồ thị li độ như hình vẽ

a) Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại có giá trị nào sau đây:

- A. 8π (cm/s); $16\pi^2$ cm/s². B. 8π (cm/s); $8\pi^2$ cm/s².
 C. 4π (cm/s); $16\pi^2$ cm/s² D. 4π (cm/s); $12\pi^2$ cm/s²

b) PT của dao động có dạng nào sau đây:

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



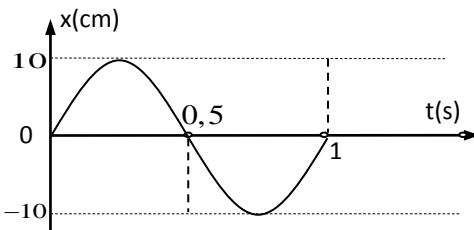
Câu 7: Cho đồ thị dđđh như hình vẽ

a) Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại có giá trị nào sau đây:

- A. 20π (cm/s); $160\pi^2$ cm/s² B. 20π (cm/s); $40\pi^2$ cm/s²
 C. 4π (cm/s); $120\pi^2$ cm/s² D. 8π (cm/s); $8\pi^2$ cm/s²

b) PT của dao động có dạng nào sau đây:

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

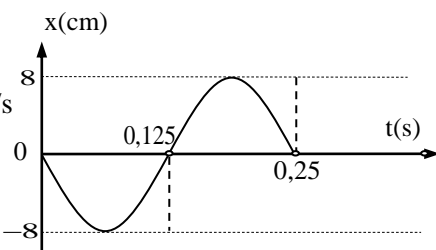


Hình câu 7

Câu 8: Một chất điểm dđđh có đồ thị dao động như hình vẽ.

a) Viết PT vận tốc.

- A. $v = 64\pi \cos(8\pi t + \pi)$ cm/s B. $v = 64\pi \cos(8\pi t + \pi/2)$ cm/s



Hình câu 8

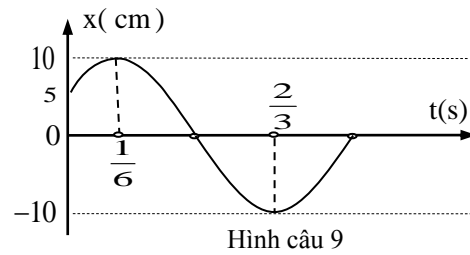
C. $v = 8\pi \cos(8\pi t - \pi/2)$ cm/s D. $v = 8\pi \cos(8\pi t + 3\pi/4)$ cm/s

b) Viết PT gia tốc. Lấy $\pi^2=10$

A. $a = 64\pi \cos(4\pi t + \pi)$ cm/s² B. $a = 5120 \cos(8\pi t - \pi/2)$ cm/s²
 C. $a = 8\pi \cos(8\pi t - \pi/2)$ cm/s² D. $a = 8\pi \cos(8\pi t + 3\pi/4)$ cm/s²

Câu 9: Cho đồ thị của một dđđh. *Viết PTĐĐ.*

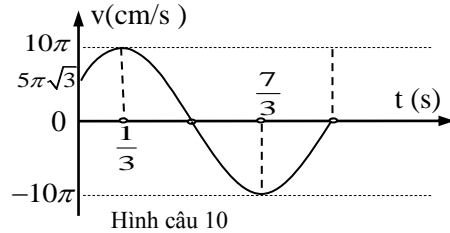
A. $x = -10 \cos(4\pi t + \pi/3)$ cm B. $x = 20 \cos(2\pi t + \pi/6)$ cm
 C. $x = 10 \cos(2\pi t - \pi/3)$ cm D. $x = -20 \cos(4\pi t - \pi/4)$ cm



Câu 10: Cho đồ thị vận tốc của một dđđh.

Viết PTĐĐ

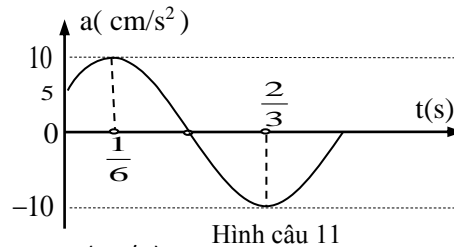
A. $x = 20 \cos(\pi/2t + 2\pi/3)$ cm B. $x = 10 \cos(2\pi t + \pi/6)$ cm
 C. $x = 20 \cos(\pi/2t - 2\pi/3)$ cm D. $x = 10 \cos(2\pi t - \pi/6)$ cm



Câu 11: Cho đồ thị gia tốc của một dđđh. Lấy $\pi^2=10$

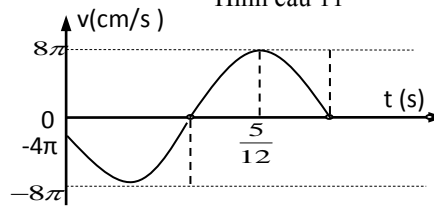
Viết PTĐĐ

A. $x = 0,25 \cos(2\pi t + 2\pi/3)$ cm B. $x = 0,25 \cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm
 C. $x = 10 \cos(4\pi t + \pi/3)$ cm D. $x = 10 \cos(4\pi t - \pi/3)$ cm



Câu 12: Cho đồ thị vận tốc của một dđđh. *Viết PTĐĐ*

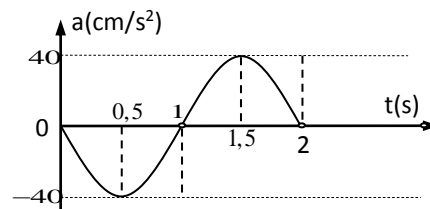
A. $x = 2 \cos(\pi t + 5\pi/6)$ cm B. $x = 4 \cos(2\pi t + \pi/6)$ cm
 C. $x = 8 \cos(\pi t + 2\pi/3)$ cm D. $x = 4 \cos(2\pi t + 5\pi/6)$ cm



Câu 13: Cho đồ thị gia tốc của một dđđh. Lấy $\pi^2=10$

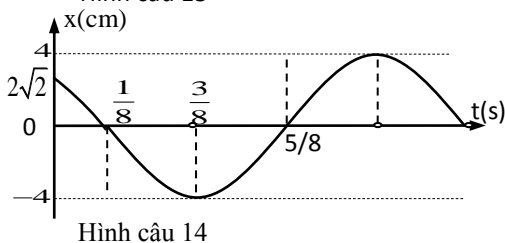
Viết PTĐĐ

A. $x = 40 \cos(2\pi t + \pi)$ cm B. $x = 40 \sin(\pi t + \pi/2)$ cm
 C. $x = 4 \cos(\pi t + \pi)$ cm D. $x = 4 \sin(\pi t + \pi/2)$ cm

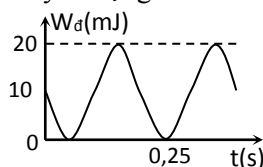


Câu 14: Cho đồ thị li độ của một dđđh. *Hãy viết PT li độ:* $2\sqrt{2}$

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



Câu 15: Cho một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng 100g dao động điều hòa quanh VTCB dọc theo trục lò xo. Biết động năng của con lắc biến thiên theo thời gian theo đồ thị. Lấy $\pi^2 = 10$, biết ở thời điểm ban đầu vật chuyển động theo chiều dương. Viết phương trình dao động của vật?



A. $x = 4.\cos(5\pi t + 3\pi/4)\text{cm.}$

C. $x = 4.\cos(5\pi t - \pi/4)\text{cm.}$

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

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

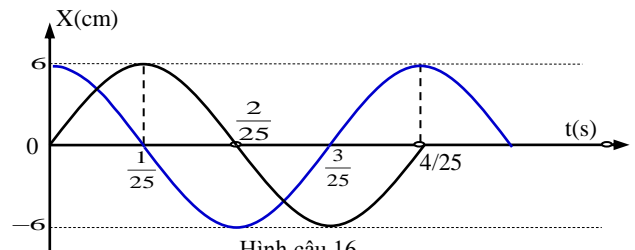
Câu 16: Cho đồ thị lý độ x_1 và x_2 của các dđđh. Hãy viết PTĐĐ của vật:

A. $x_1 = 6\cos(12,5\pi t); x_2 = 6\sin(12,5\pi t)$ cm

B. $x_1 = 6\cos(12,5\pi t + \pi/2); x_2 = 6\cos(12,5\pi t)$ cm

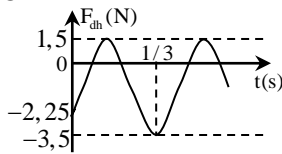
C. $x_1 = 6\cos(12,5\pi t); x_2 = 6\cos(12,5\pi t + \pi/3)$ cm

D. $x_1 = 6\cos(12,5\pi t); x_2 = 6\sin(12,5\pi t + \pi/2)$ cm



Hình câu 16

Câu 17: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $K=25\text{N/m}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g=\pi^2=10\text{m/s}^2$. Biết trục OX thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với VTCB. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?



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

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

C. $x = 10.\cos(5\pi t + 2\pi/3)\text{cm.}$

D. $x = 10.\cos(5\pi t - 2\pi/3)\text{cm.}$

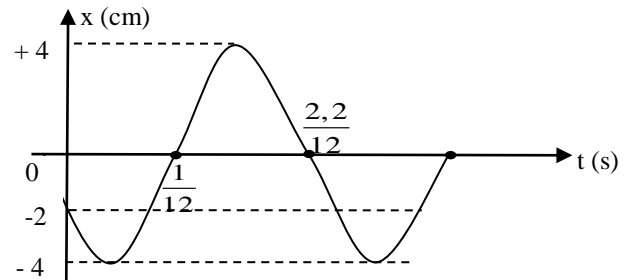
Câu 18: Hình vẽ là đồ thị biểu diễn độ dời dao động x theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Viết phương trình dao động của vật.

A. $x = 4\cos(10\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (cm).

B. $x = 4\cos(10\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm).

C. $x = 4\cos(10t + \frac{5\pi}{6})$ (cm).

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



Câu 19: Một vật dao động điều hòa có đồ thị gia tốc như hình. Lấy $\pi^2=10$. Phương trình dao động của vật là

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

C. $x = 20\cos(\frac{\pi}{2} t - \frac{2\pi}{3})$ (cm). D. $x = 125\cos(\frac{2\pi}{5} t - \frac{2\pi}{3})$ (cm).

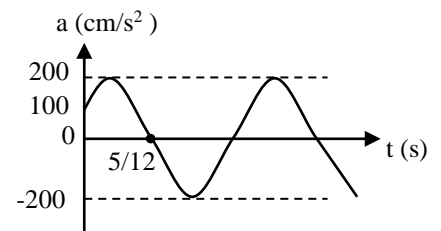
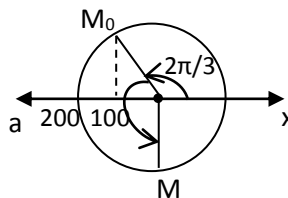
Giải Câu 19

+ Ban đầu chất điểm ở M_0 nên $\varphi = 2\pi/3$ rad.

+ $\angle M_0OM = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$

$\Rightarrow \omega = \angle(M_0OM) / t = 2\pi$ rad/s.

+ $A = a/\omega^2 = 5\text{cm}$. **Chọn B**

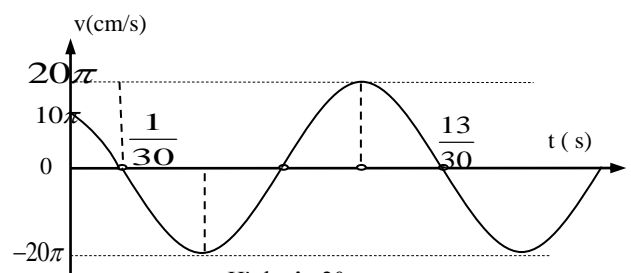


Câu 20: Cho hình biểu diễn của vận tốc dao động của dđđh theo thời gian t có đồ thị như hình vẽ. Phương trình của dao động điều hòa của vật tương ứng là:

A. $x = 4\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm

B. $x = 4\cos(5\pi t - \pi/6)$ cm

C. $x = 4\cos(5\pi t + \pi/6)$ cm

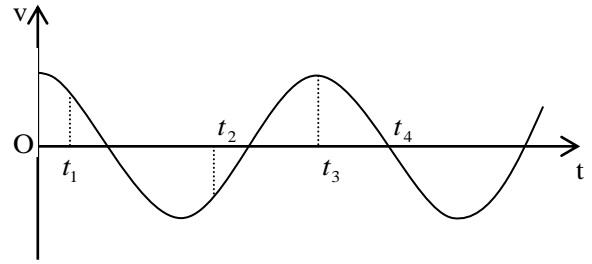


Hình câu 20

D. $x = 4\cos(10\pi t + \pi/3)$ cm

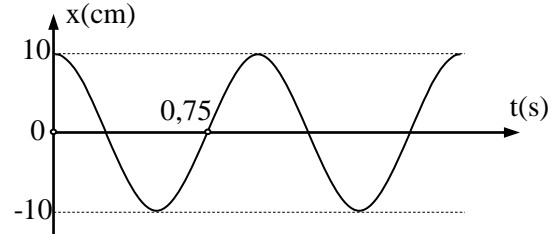
Câu 21: Đồ thị vận tốc - thời gian của một vật dao động cơ điều hoà được cho như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

- A. Tại thời điểm t_2 , gia tốc của vật có giá trị âm
- B. Tại thời điểm t_3 , li độ của vật có giá trị âm
- C. Tại thời điểm t_1 , gia tốc của vật có giá trị dương
- D. Tại thời điểm t_4 , li độ của vật có giá trị dương



Câu 22: Cho dao động điều hoà có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là:

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



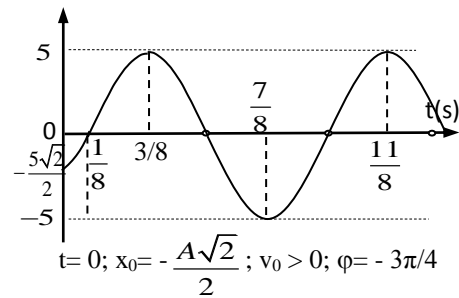
⇒ **HD:** Dựa vào đồ thị ta có $A = 10$ cm,

Từ $x = A \rightarrow x = 0 \rightarrow x = -A \rightarrow x = 0 \Rightarrow$ Thời gian $\Delta t = \frac{3T}{4} = 0,75s \Rightarrow T = 1s$

Do đó $\omega = 2\pi$ rad/s. Tại thời điểm $t = 0$, vật ở biên $\Rightarrow \varphi = 0 \Rightarrow$ chọn A

Câu 23: Cho dao động điều hoà có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là:

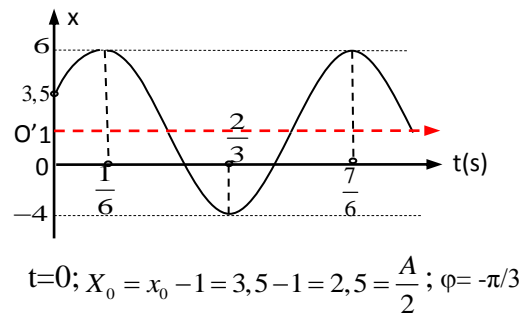
- A. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{3\pi}{4})$ cm.
- B. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})$ cm
- C. $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{3\pi}{4})$ cm
- D. $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$ cm



Câu 24: Cho dao động điều hoà có đồ thị như hình vẽ.

Phương trình dao động tương ứng là:

- A. $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$ cm + 1cm.
- B. $x = 5 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm + 1cm
- C. $x = 6 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm - 1cm
- D. $x = 6 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$ cm - 1cm.



Giải: Ta thấy đồ thị dao động của vật không phải dạng chuẩn: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ vì đường biên trên $X_{\text{biên trên}} = 6$ cm và biên dưới $X_{\text{biên dưới}} = -4$ cm không đối xứng qua trục hoành.

⇒ phương trình dao động có dạng: $x = A\cos(\omega t + \varphi) + x_0$

Xác định biên độ:

Ta có biên độ bằng nửa khoảng cách 2 đường biên: $A = (X_{\text{biên trên}} - X_{\text{biên dưới}}) / 2 \Rightarrow A = (6 + 4) : 2 = 5$ cm

Xác định x_0 :

Biên trên có tọa độ $x = x_0 + A$ thay số ta có: $6 = x_0 + 5 \Rightarrow x_0 = 1$ cm

Xác định ω, φ :

Ta thấy chu kỳ dao động $T = 1\text{s} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$.

Để xác định φ ta đổi hệ tọa độ Oxt sang hệ $O'xt'$: Dời O đến O' một đoạn 1cm : $X = x - 1$ (*).

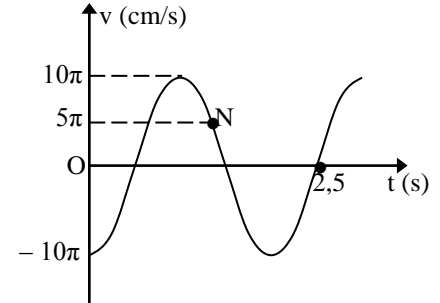
Khi đó đồ thị trong hệ tọa độ mới dời 1cm như hình trên ta có: khi $t = 0$ thì :

$$X_0 = x_0 - 1 = 3,5 - 1 = 2,5\text{cm} = A/2 \text{ và } x \text{ đang tăng nên ta chọn } \varphi = -\pi/3.$$

Suy ra đồ thị có phương trình dạng chuẩn: $X = 5\cos(2\pi t - \pi/3)\text{cm}$.

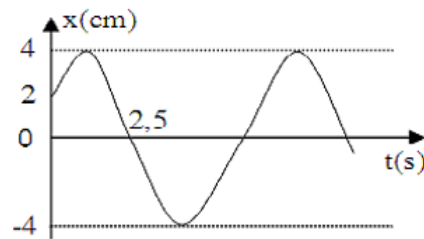
Thay vào (*) ta được phương trình ban đầu của vật: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/3) + 1$ (cm). Chọn A

Câu 25. Đồ thị vận tốc – thời gian của một chất điểm dao động điều hòa cho như hình vẽ. Điểm N trên đồ thị cho chúng ta thông tin **đúng** nào sau đây?



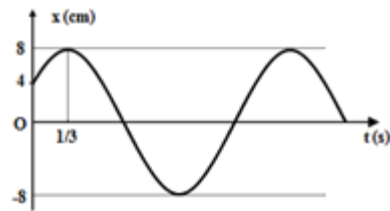
- A. Chất điểm có li độ $x = -5\sqrt{3}\text{ cm}$ đang di chuyển theo chiều âm.
- B. Chất điểm có li độ $x = -5\text{ cm}$ đang di chuyển theo chiều âm.
- C. Chất điểm có li độ $x = 5\text{ cm}$ đang di chuyển theo chiều dương.
- D. Chất điểm có li độ $x = 5\sqrt{3}\text{ cm}$ đang di chuyển theo chiều dương.

Câu 26: Một vật dao động điều hoà có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là:



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

Câu 27. Cho một chất điểm đang dao động điều hòa. Đồ thị phụ thuộc của li độ (x) vào thời gian (t) được mô tả như trên hình vẽ. Biểu thức của gia tốc tức thời là



- A. $a = 8\pi \cdot \cos(\pi t + \pi/3)\text{ cm/s}^2$.
- B. $a = 8\pi^2 \cdot \cos(\pi t - 2\pi/3)\text{ cm/s}^2$.
- C. $a = 8\pi \cdot \cos(\pi t - \pi/3)\text{ cm/s}^2$.
- D. $a = 8\pi^2 \cdot \cos(\pi t + 2\pi/3)\text{ cm/s}^2$.

ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN 8

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

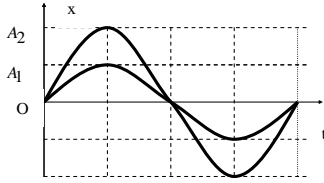
9: Đồ thị tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số

a. Sự lệch pha dao động: Xét Hai dao động:
 $x_1 = A_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi_1)$
 $x_2 = A_2 \cdot \cos(\omega t + \varphi_2)$

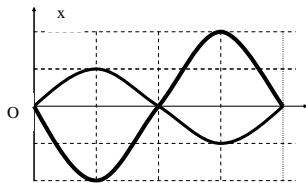
Độ lệch pha: $\Delta\varphi = (\omega t + \varphi_2) - (\omega t + \varphi_1) = \varphi_2 - \varphi_1$

- + Nếu $\varphi_2 - \varphi_1 > 0$ ta nói dao động 2 sớm pha hơn dao động 1
- + Nếu $\varphi_2 - \varphi_1 < 0$ ta nói dao động 2 trễ pha hơn dao động 1
- + Nếu $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$ ($k \in \mathbf{Z}$) ta nói 2 dao động cùng pha.
- + Nếu $\varphi_2 - \varphi_1 = (2m+1)\pi$ ($m \in \mathbf{Z}$) ta nói 2 dao động ngược pha.
- + Nếu $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n+1)\pi$ ($n \in \mathbf{Z}$) ta nói 2 dao động vuông pha.

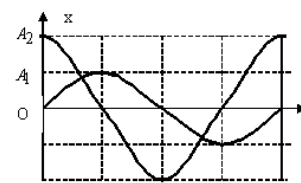
Đồ thị :



Cùng pha



Ngược pha



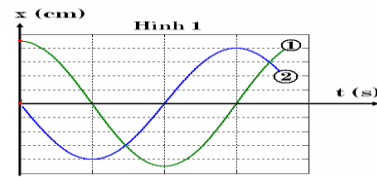
Vuông pha

n vào đồ thị

b. Trắc

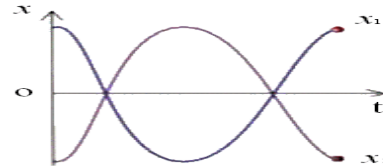
Câu 1: F

- (hình 1) hãy cho biết hai vật chuyển động
- Hai vật luôn chuyển động ngược chiều nhau.
 - Vật (1) ở vị trí biên dương thì vật (2) ở vị trí biên âm.
 - Vật (1) ở vị trí biên thì vật (2) ở vị trí cân bằng.
 - Vật (1) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì vật (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.



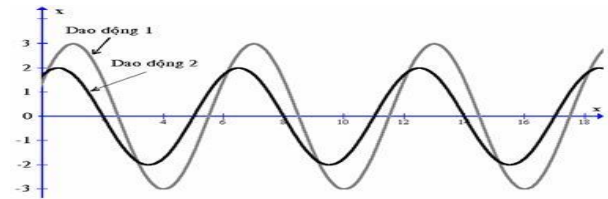
Câu 2. Đồ thị biểu diễn hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ A và ngược pha nhau như hình vẽ. Điều nào sau đây là đúng khi nói về hai dao động này

- Có li độ luôn đối nhau.
- Cùng đi qua vị trí cân bằng theo một hướng.
- Độ lệch pha giữa hai dao động là 2π .
- Biên độ dao động tổng hợp bằng $2A$.



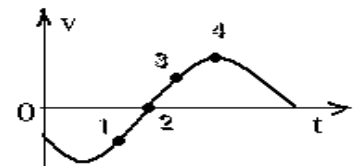
Câu 3: Có hai dao động được mô tả trong đồ thị sau.

- Dựa vào đồ thị, có thể kết luận
- Hai dao động cùng pha
 - Dao động 1 sớm pha hơn dao động 2
 - Dao động 1 trễ pha hơn dao động 2
 - Hai dao động vuông pha



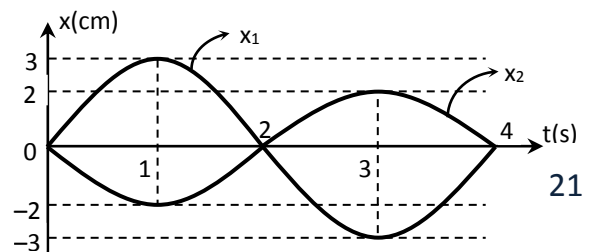
Câu 4: Đồ thị vận tốc - thời gian của dao động điều hoà. Chọn câu đúng:

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



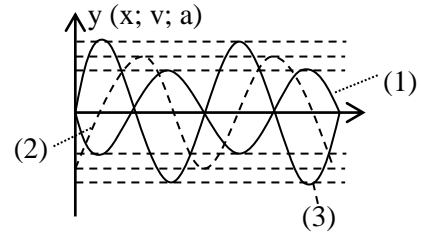
Câu 5: Đồ thị của hai dao động điều hoà cùng tần số được vẽ như sau: Phương trình nào sau đây là phương trình dao động tổng hợp của chúng:

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



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

Câu 6: Xét các đồ thị sau đây theo thời gian. Các đồ thị này biểu diễn sự biến thiên của x , v , a của một vật dao động điều hòa. Chỉ để ý dạng của đồ thị. Tỉ xích trên trục Oy thay đổi tùy đại lượng biểu diễn trên đó. Nếu (2) biểu diễn gia tốc dao động thì đồ thị biểu diễn vận tốc là đồ thị nào?



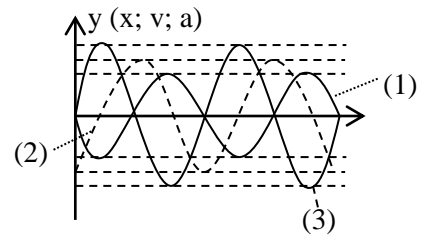
- A. (3) B. (1)
C. (3) hoặc (1) D. Một đồ thị khác

Xét về pha ta có nhận xét:

- * Đồ thị (1) chậm pha hơn đồ thị (2) góc $\frac{\pi}{2}$ và ngược pha với đồ thị (3).
- * Đồ thị (2) cũng chậm pha hơn đồ thị (3) góc $\frac{\pi}{2}$.

=> Đồ thị biểu diễn vận tốc dao động là (1). Đáp án B

Câu 7: Xét các đồ thị sau đây theo thời gian. Các đồ thị này biểu diễn sự biến thiên của x , v , a của một vật dao động điều hòa. Chỉ để ý dạng của đồ thị. Tỉ xích trên trục Oy thay đổi tùy đại lượng biểu diễn trên đó. Nếu đồ thị (1) biểu diễn li độ x thì đồ thị biểu diễn gia tốc dao động là đồ thị nào?



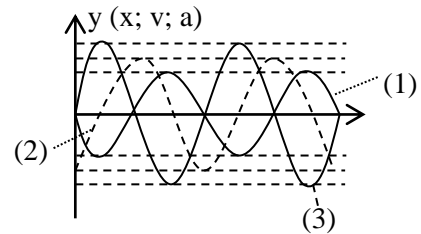
- A. (2) B. (3)
C. (2) và (3) D. Một đồ thị khác

Xét về pha ta có nhận xét:

- * Đồ thị (1) chậm pha hơn đồ thị (2) góc $\frac{\pi}{2}$ và ngược pha với đồ thị (3).
- * Đồ thị (2) cũng chậm pha hơn đồ thị (3) góc $\frac{\pi}{2}$.

=> Đồ thị biểu diễn gia tốc dao động là (3). Đáp án B

Câu 8: Xét các đồ thị sau đây theo thời gian. Các đồ thị này biểu diễn sự biến thiên của x , v , a của một vật dao động điều hòa. Chỉ để ý dạng của đồ thị. Tỉ xích trên trục Oy thay đổi tùy đại lượng biểu diễn trên đó. Nếu đồ thị (1) biểu diễn li độ x thì đồ thị biểu diễn gia tốc dao động là đồ thị nào?



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

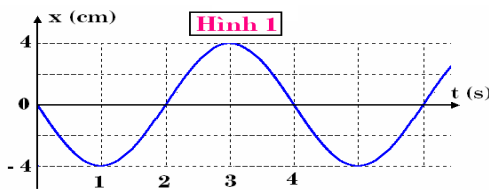
Xét về pha ta có nhận xét:

- * Đồ thị (1) chậm pha hơn đồ thị (2) góc $\frac{\pi}{2}$ và ngược pha với đồ thị (3).
- * Đồ thị (2) cũng chậm pha hơn đồ thị (3) góc $\frac{\pi}{2}$.

=> Đồ thị biểu diễn li độ của vật dao động là một đồ thị khác với các đồ thị đã cho. Đáp án D

10: Trắc nghiệm tổng hợp bài tập đồ thị:

Câu 1 Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình 1.



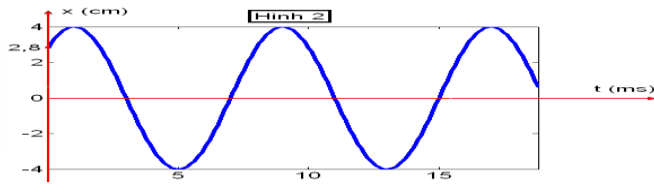
Biên độ và pha ban đầu lần lượt là:

- A. 4 cm; 0 rad B. - 4 cm; - π rad C. 4 cm; $\pi/2$ rad D. -4 cm; 0 rad

Câu 2: Đồ thị của một vật dao động điều hoà có dạng như hình 1. Tần số góc là:

- A. $\pi/2$ (rad/s) B. π (rad/s) C. $\pi/4$ (rad/s) D. $\pi/3$ (rad/s)

Câu 3: Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình 2.



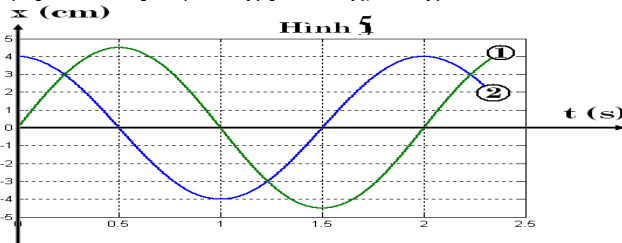
Biên độ và pha ban đầu lần lượt là:

- A. 2 cm; $\pi/4$ rad B. 4 cm; $\pi/6$ rad C. 4 cm; $-\pi/4$ rad D. 4 cm; $3\pi/4$ rad

Câu 4: Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình 2. Chu kỳ dao động là:

- A. 3,125 (ms) B. 6,25 (ms) C. 8 (ms) D. 1,25 (ms)

* **Đồ thị biểu diễn hai dao động điều hoà (vật 1 và vật 2) cùng phương, cùng tần số như hình vẽ 5.**



Trả lời các câu 5, câu 6 và câu 7 sau đây:

Câu 5: Tại thời điểm $t = 0,5$ s vật 1 có vận tốc và gia tốc là:

- A. $v = 0$; $a = 4,5\pi^2$ (cm/s²) B. $v = 4,5\pi$ (cm/s); $a = 0$ C. $v = 4,5\pi$ (cm/s); $a = 0$ D. $v = 0$; $a = -4,5\pi^2$ (cm/s²)

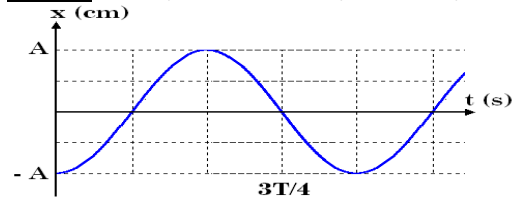
Câu 6: Tại thời điểm $t = 0,5$ s vật 2 có vận tốc và gia tốc là:

- A. $v = 0$; $a = 4\pi^2$ (cm/s²) B. $v = 4\pi$ (cm/s); $a = 0$ C. $v = -4\pi$ (cm/s); $a = 0$ D. $v = 0$; $a = -4\pi^2$ (cm/s²)

Câu 7: Điều nào sau đây là đúng khi nói về hai dao động này :

- A. Có li độ luôn trái dấu nhau B. Cùng đi qua vị trí cân bằng theo một hướng
C. Dao động 1 sớm pha hơn dao động 2 là $\pi/2$ D. Dao động 2 sớm pha hơn dao động 1 là $\pi/2$

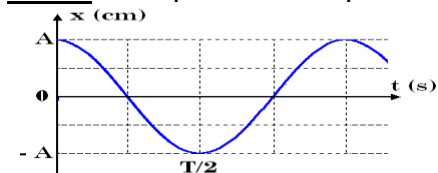
Câu 8: Đồ thị biểu diễn li độ x của một dao động điều hoà theo thời gian như sau.



Tại thời điểm $t = 3T/4$ vật có vận tốc và gia tốc là :

- A. $v = 0$; $a = \omega^2 A$ B. $v = 0$; $a = 0$ C. $v = -\omega A$; $a = \omega^2 A$ D. $v = -\omega A$; $a = 0$

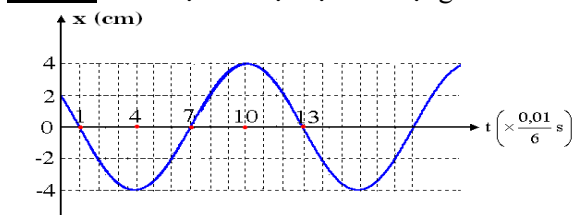
Câu 9: Đồ thị biểu diễn li độ x của một dao động điều hoà theo thời gian như sau.



Tại thời điểm $t = T/2$ vật có vận tốc và gia tốc là:

- A. $v = 0$; $a = \omega^2 A$ B. $v = 0$; $a = 0$ C. $v = -\omega A$; $a = \omega^2 A$ D. $v = -\omega A$; $a = 0$

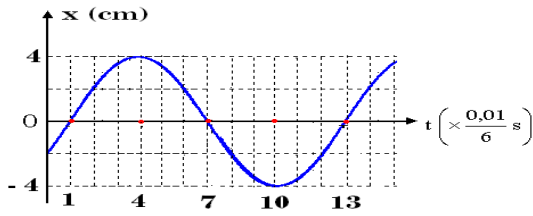
Câu 10: Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình vẽ.



Biên độ, chu kỳ và pha ban đầu lần lượt là :

- A. 2 cm; 12 s; $\pi/4$ rad C. 4 cm; 0,02 s; $5\pi/6$ rad
B. 4 cm; 0,02 s; $\pi/3$ rad D. 4 cm; 12 s; $\pi/4$ rad

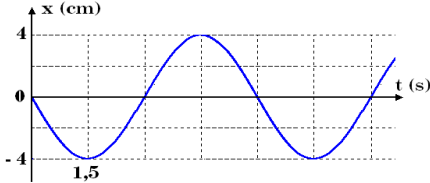
Câu 11: Đồ thị của một vật dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có dạng như hình vẽ sau đây.



Vận tốc cực đại của vật là:

- A. 400π (cm/s) B. 200π (cm/s) C. 120 (cm/s) D. 40 (cm/s)

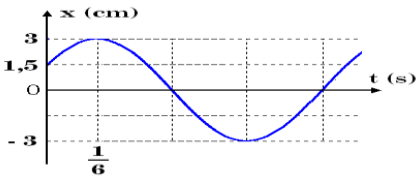
Câu 12: Đồ thị biểu diễn li độ x của một dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ theo thời gian như sau.



Biểu thức của li độ x là:

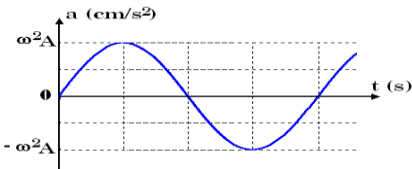
- A. $x = 4\cos(\pi t/3 + \pi/2)$ cm C. $x = 4\cos(2\pi t/3 + \pi)$ cm
 B. $x = 4\cos(2\pi t/3 + \pi/2)$ cm D. $x = 4\cos(\pi t/3 - \pi/2)$ cm

Câu 13: Đồ thị biểu diễn dao động điều hòa ở hình vẽ dưới đây ứng với phương trình dao động nào sau đây:

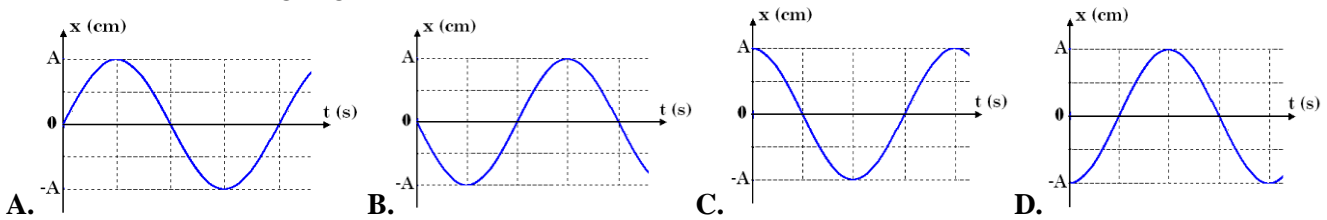


- A. $x = 3\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm) B. $x = 3\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm)
 C. $x = 3\cos(2\pi t - \pi/6)$ (cm) D. $x = 3\cos(\pi t - \pi/3)$ (cm)

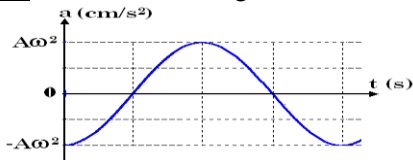
Câu 14: Đồ thị biểu diễn gia tốc a của một dao động điều hòa theo thời gian như sau :



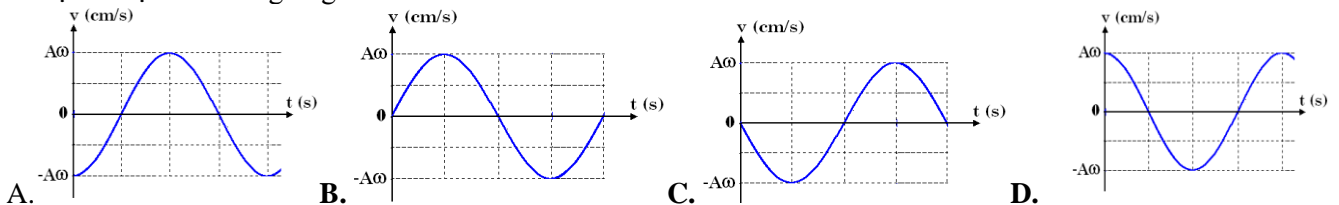
Đồ thị của li độ x tương ứng là :



Câu 15: Đồ thị biểu diễn gia tốc a của một dao động điều hòa theo thời gian như sau:

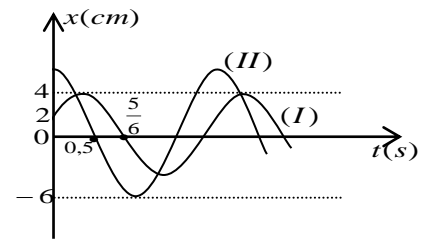


Đồ thị của vận tốc tương ứng là :



Câu 16: Hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$, trên hình vẽ đường đồ thị (I) biểu diễn dao động thứ nhất đường đồ thị (II) biểu diễn dao động tổng hợp của hai dao động. Phương trình dao động thứ hai là

- A. $x_2 = \sqrt{7} \cos(2\pi t + 0,758)\text{cm}$. B. $x_2 = 2\sqrt{3} \cos(\pi t + 0,758)\text{cm}$.
 C. $x_2 = 2\sqrt{5} \cos(2\pi t + 0,714)\text{cm}$. D. $x_2 = 2\sqrt{7} \cos(\pi t + 0,714)\text{cm}$.



Câu 17: Cho hai dao động điều hoà, có li độ x_1 và x_2 như hình vẽ. Tổng tốc độ của hai dao động ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là:

- A. 140π cm/s B. 100π cm/s
 C. 200π cm/s D. 280π cm/s

Giải 1: Chu kỳ dao động $T = 0,1\text{s}$.

\Rightarrow Tần số góc $\omega = 20\pi$ rad/s.

Phương trình dao động của hai vật :

$x_1 = 8\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm.; $x_2 = 6\cos(20\pi t - \pi)$ cm.

Hai dao động vuông pha nhau nên vận tốc của hai vật cũng vuông pha nhau:

$v_1 = 160\pi\cos(20\pi t)$ cm/s ; $v_2 = 120\pi\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm.

$v = v_1 + v_2 = 200\pi\cos(20\pi t + \varphi)$ cm/s $\rightarrow v_{\max} = 200\pi$ cm/s. **Đáp án C**

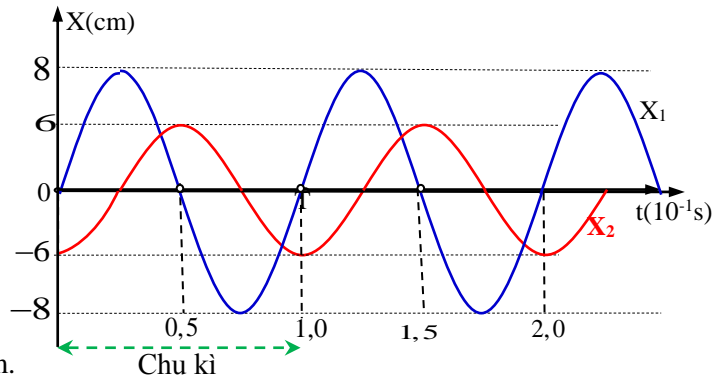
Giải 2:

Ta có: $T = 1,0 \cdot 10^{-1} = 0,1$ (s) $\Rightarrow \omega = 2\pi/T = 20\pi$ (rad/s).

Dao động 1 đang ở vị trí cân bằng và có li độ đang tăng nên: $x_1 = 8\cos(20\pi t - \pi/2)$ (cm).

Dao động 2 đang ở vị trí biên âm và đang tăng nên: $x_2 = 6\cos(20\pi t + \pi)$ (cm).

Nhận xét 2 dao động vuông pha nên: $A_{12} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ (cm) $\Rightarrow v_{12 \max} = A_{12} \cdot \omega = 200\pi$ (cm/s)



Câu 18(QG-2015) : Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1(đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là 4π (cm/s) . Không kể thời điểm $t = 0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

- A. 4,0 s B. 3,25s
 C. 3,75 s D. 3,5 s

Giải 1: $\omega_2 = \frac{v_{\max 2}}{A} = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$ rad/s

Chu kỳ chất điểm 2: $T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{2\pi}{2\pi/3} = 3\text{s}$

Chu kỳ chất điểm 1: $T_1 = \frac{T_2}{2} = 1,5\text{s} \Rightarrow \omega_1 = 2\omega_2 = \frac{4\pi}{3}$ rad/s

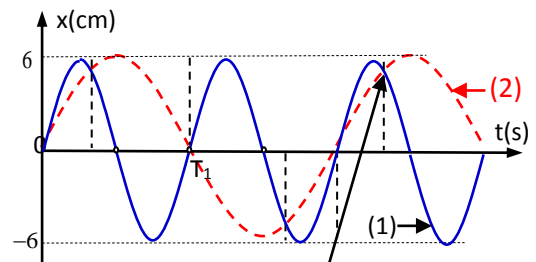
Phương trình dao động của hai chất điểm: $x_1 = 6\cos(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$ (cm) và $x_2 = 6\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$ (cm)

Hai chất điểm có cùng li độ khi: $x_1 = x_2 \Rightarrow \cos(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) = \cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$

$\Rightarrow \frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = \pm(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) + 2k\pi$.

Có hai họ nghiệm $t_1 = 3k_1$ (s) với $k_1 = 1, 2, 3, \dots$ và $t_2 = k_2 + 0,5$ (s) với $k_2 = 0, 1, 2$

Các thời điểm $x_1 = x_2$: t (s)



Hình câu 18

Lần gặp nhau	Lúc đầu	1	2	3	4	5	6
Thời điểm t(s)	0	0,5	1,5	2,5	3	3,5	4,5

Chọn D.

Giải 2: Từ hình vẽ ta nhận thấy: $T_2 = 2T_1 \Rightarrow \omega_1 = 2\omega_2$

Mặt khác: $\omega_2 = \frac{v_{2\max}}{A_2} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s} \Rightarrow \omega_1 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s} \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 1,5\text{s}; T_2 = 3\text{s}$

Từ hình vẽ lần thứ 5 (không kể thời điểm $t = 0$): $2,25T_1 < t < 2,5T_1 \Leftrightarrow 3,375\text{s} < t < 3,75\text{s}$ chọn D

Giải 3: + Tốc độ cực đại của chất điểm 2: $|v_2|_{\max} = \omega_2 A_2 = \omega_2 \cdot 6 = 4\pi \Rightarrow \omega_2 = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}$.

+ Theo hình vẽ: $T_2 = 2T_1 \Rightarrow \omega_1 = 2\omega_2 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s}$.

+ Phương trình dao động: $x_1 = 6\cos(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ và $x_2 = 6\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$.

+ Khi 2 chất điểm gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 6\cos(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}) = 6\cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$

- $\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} + k_1 \cdot 2\pi \Rightarrow t = 3k_1 \quad (k_1 = 1, 2, 3, \dots)$

- $\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = -\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{2} + k_2 \cdot 2\pi \Rightarrow t = \frac{1}{2} + k_2 \quad (k_2 = 0, 1, 2, \dots)$

Lần	1	2	3	4	5	6	7	...
$t = 3k_1$				3 s				
$t = \frac{1}{2} + k_2$	0,5 s	1,5 s	2,5 s		3,5 s	4,5 s	5,5s	

Vậy, hai chất điểm gặp nhau lần thứ 5 ở thời điểm $t = 3,5\text{s}$. \Rightarrow Chọn D.

Câu 19. Một vật khối lượng $m=100\text{g}$, đồng thời thực hiện hai dao động điều hòa được mô tả bởi đồ thị hình 1. Lực hồi phục cực đại tác dụng lên vật có giá trị là:

- A. 10N
- B. 8N
- C. 6N
- D. 4N

Giải: Từ đồ thị ta có:

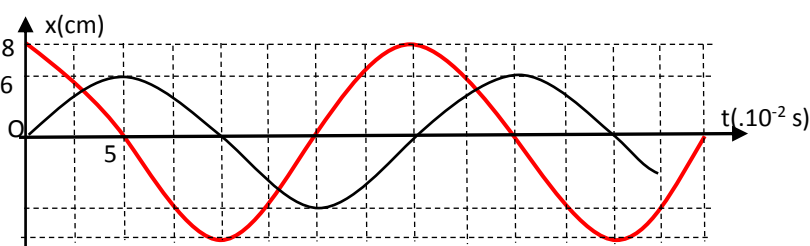
- $T/4 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ s} \Rightarrow T = 20 \cdot 10^{-2} \text{ s} \Rightarrow \omega = 2\pi/T = 10\pi \text{ rad/s}$

- Phương trình dao động của vật có đồ thị $x-t$ (1) và vật có đồ thị $x-t$ (2) là:

$$x_1 = 8\cos(10\pi t) \text{ cm}; x_2 = 6\cos(10\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}.$$

Vì x_1 vuông pha x_2 nên ta có dao động tổng hợp có biên độ $A = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{cm} = 0,1\text{m}$.

Lực hồi phục cực đại tác dụng lên vật là: $F = m\omega^2 A^2 = 0,1(10\pi)^2 \cdot 0,1^2 = 10\text{N} \Rightarrow$ **Chọn A**



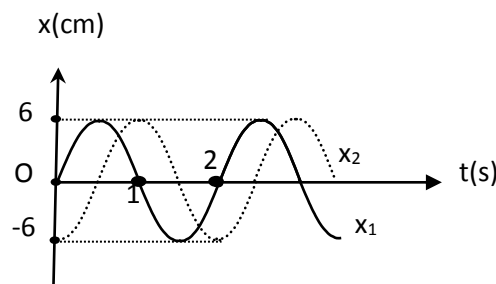
Câu 20: Cho 2 dao động điều hoà $x_1; x_2$ cùng phương, cùng tần số có đồ thị như hình vẽ. Dao động tổng hợp của $x_1; x_2$ có phương trình :

A. $x = 6\sqrt{2}\cos(\pi t + \frac{\pi}{4}) (\text{cm})$

B. $x = 6\sqrt{2}\cos(\pi t + \frac{5\pi}{4}) (\text{cm})$

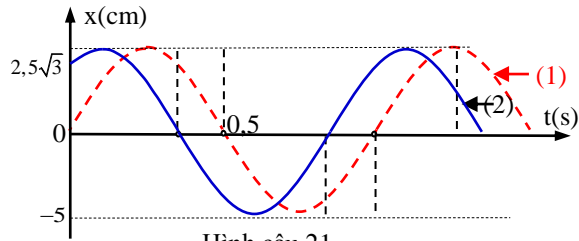
C. $x = 0$

D. $x = 6\sqrt{2}\cos(\pi t - \frac{\pi}{4}) (\text{cm})$



Câu 21: Có hai dao động điều hòa (1) và (2) được biểu diễn bằng hai đồ thị như hình vẽ. Đường nét đứt là của dao động (1) và đường nét liền của dao động (2). Hãy xác định độ lệch pha giữa dao động (2) với dao động (1) và chu kì của hai dao động.

- A. $\frac{\pi}{2}$; 1s B. $\frac{\pi}{3}$; 1s
 C. $\frac{\pi}{6}$; 0,5s D. $-\frac{\pi}{3}$; 2s



Hình câu 21

Giải:

+ Lúc $t = 0$ dao động (1) đang đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương nên: $\varphi_1 = -\pi/2$

+ Lúc $t = 0$ dao động (2) đang đi qua vị trí $x_0 = 2,5\sqrt{3}cm$ theo chiều dương nên:

$$2,5\sqrt{3} = 5 \cos \varphi_2 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \cos \varphi_2 \Rightarrow \varphi_2 = -\frac{\pi}{6}$$

+ Độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}$

+ Chu kì $T/2 = 0,5s \Rightarrow T = 1s$. **Chọn B**

Câu 22: Có hai con lắc lò xo giống nhau đều có khối lượng vật nhỏ là m . Mốc thế năng tại vị trí cân bằng và $\pi^2 \approx 10$. X_1, X_2 lần lượt là đồ thị ly độ theo thời gian của con lắc thứ nhất và thứ hai như hình vẽ. Tại thời điểm t con lắc thứ nhất có động năng 0,06J và con lắc thứ hai có thế năng 0,005J .Giá trị của khối lượng m là:

- A. 100g B. 200g
 C. 500g D. 400g

Giải: Đồ thị cho ta hai dao động cùng pha cùng tần số, Nhưng biên độ khác nhau: $A_1 = 10cm$; $A_2 = 5cm$

Ta có tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi Rad / s$

Do hai dao động cùng pha cùng tần số nên ta luôn có:

$$\cos(\omega t + \varphi) = \frac{x_1}{A_1} = \frac{x_2}{A_2} . \text{ Do } A_1 = 2A_2 \Rightarrow x_1 = 2x_2$$

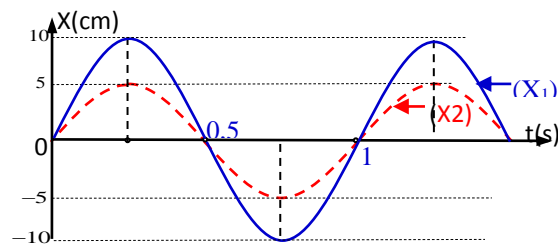
Tại thời điểm t con lắc thứ nhất có thế năng : $W_{t1} = \frac{1}{2}m\omega^2 x_1^2$;

Tại thời điểm t con lắc thứ hai có thế năng : $W_{t2} = \frac{1}{2}m\omega^2 x_2^2$;

Do $x_1 = 2x_2$ nên $W_{t1} = 4W_{t2} = 4.0,005 = 0,02J$

Năng lượng con lắc thứ nhất : $W_1 = W_{t1} + W_{d1} = 0,02 + 0,06 = 0,08J$

Ta có: $W_1 = \frac{1}{2}m\omega^2 A_1^2 \Rightarrow m = \frac{2W_1}{\omega^2 A_1^2} = \frac{2.0,08}{(2\pi)^2 (10^{-1})^2} = 0,4kg = 400g$



Hình câu 22

ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN 10

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

II. ĐỒ THỊ SÓNG CƠ

1. Phương trình sóng cơ:

a. Tại nguồn O: $u_O = A_0 \cos(\omega t)$

b. Tại M trên phương truyền sóng:

$$u_M = A_M \cos(\omega(t - \Delta t))$$

Nếu bỏ qua mất mát năng lượng trong quá trình truyền sóng thì biên độ sóng tại O và M bằng nhau:
 $A_0 = A_M = A.$

Ta có: $u_M = A \cos(\omega(t - \frac{x}{v})) = A \cos 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$

Với $t \geq x/v$

c. Tổng quát:

+ Tại điểm O: $u_O = A \cos(\omega t + \varphi).$

+ Tại điểm M cách O một đoạn x trên phương truyền sóng:

* Sóng truyền theo chiều dương của trục Ox thì:

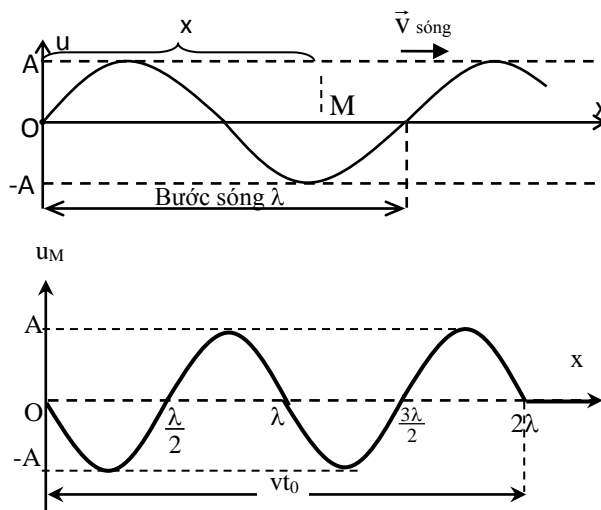
$$u_M = A_M \cos(\omega t + \varphi - \omega \frac{x}{v}) = A_M \cos(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{x}{\lambda}); t \geq x/v$$

* Sóng truyền theo chiều âm của trục Ox thì:

$$u_M = A_M \cos(\omega t + \varphi + \omega \frac{x}{v}) = A_M \cos(\omega t + \varphi + 2\pi \frac{x}{\lambda})$$

- Tại một điểm M xác định trong môi trường sóng: $x = \text{const}$; u_M là hàm điều hòa theo t với chu kỳ T.

- Tại một thời điểm xác định $t = \text{const}$; u_M là hàm biến thiên điều hòa theo không gian x với chu kỳ λ .



d. Độ lệch pha giữa hai điểm cách nguồn một khoảng x_M, x_N : $\Delta\varphi_{MN} = \omega \frac{x_N - x_M}{v} = 2\pi \frac{x_N - x_M}{\lambda}$

+ Nếu 2 điểm M và N dao động cùng pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = 2k\pi \Leftrightarrow 2\pi \frac{x_N - x_M}{\lambda} = 2k\pi \Leftrightarrow x_N - x_M = k\lambda. \quad (k \in \mathbb{Z})$$

+ Nếu 2 điểm M và N dao động ngược pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = (2k+1)\pi \Leftrightarrow 2\pi \frac{x_N - x_M}{\lambda} = (2k+1)\pi \Leftrightarrow x_N - x_M = (2k+1) \frac{\lambda}{2}. \quad (k \in \mathbb{Z})$$

+ Nếu 2 điểm M và N dao động vuông pha thì:

$$\Delta\varphi_{MN} = (2k+1) \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow 2\pi \frac{x_N - x_M}{\lambda} = (2k+1) \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow x_N - x_M = (2k+1) \frac{\lambda}{4}. \quad (k \in \mathbb{Z})$$

- Nếu 2 điểm M và N nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một khoảng x thì: $\Delta\varphi = \omega \frac{x}{v} = 2\pi \frac{x}{\lambda}$

(hoặc nếu 2 điểm M và N trên phương truyền sóng và cách nhau một khoảng d thì: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$)

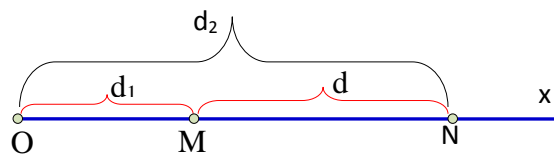
- Vậy 2 điểm M và N trên phương truyền sóng sẽ:

+ dao động cùng pha khi: $d = k\lambda$

+ dao động ngược pha khi: $d = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$

+ dao động vuông pha khi: $d = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$

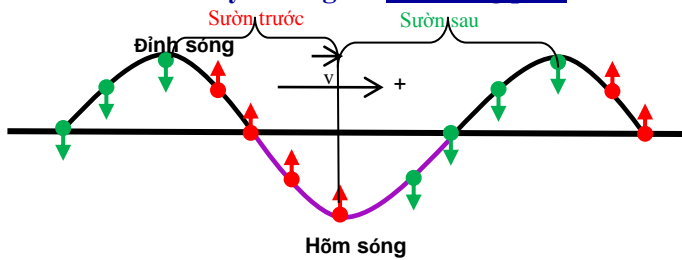
với $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$



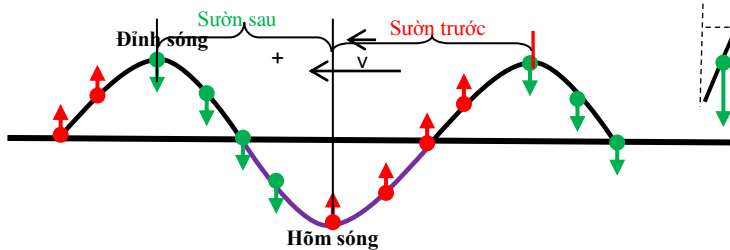
Lưu ý: Đơn vị của x, x_1, x_2, d, λ và v phải tương ứng với nhau.

2. Xác định chiều truyền sóng:

+Theo chiều truyền sóng từ **trái sang phải**:

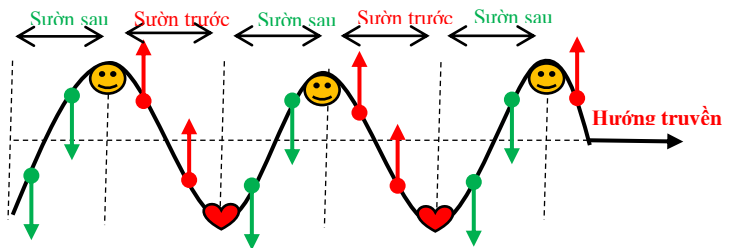


+Theo chiều truyền sóng từ **phải sang trái**:



Khi sóng lan truyền đi: **Sườn trước đi lên**
Sườn sau đi xuống

😊 **Đỉnh sóng**: điểm lên cao nhất.
❤️ **Hõm sóng**: điểm hạ thấp nhất



+**Ghi nhớ**:

Theo chiều truyền sóng từ trái sang phải:

- Các điểm ở bên phải của đỉnh sóng đi lên, còn các điểm ở bên trái của đỉnh sóng thì đi xuống.
- Các điểm ở bên phải hõm sóng (điểm hạ thấp nhất) thì đi xuống, còn các điểm ở bên trái hõm sóng thì đi lên.

Theo chiều truyền sóng từ phải sang trái:

- Các điểm ở bên phải của đỉnh sóng đi xuống, còn các điểm ở bên trái của đỉnh sóng thì đi lên.
- Các điểm ở bên phải hõm sóng (điểm hạ thấp nhất) thì đi lên, còn các điểm ở bên trái hõm sóng thì đi xuống

Phương trình sóng u_M là một hàm vừa tuần hoàn theo t , vừa tuần hoàn theo không gian.

+ Trên đường tròn lượng giác: $s = \lambda = 2\pi R \Leftrightarrow t = T$

(Phần bài tập ta thường quan tâm: Phương trình sóng là hàm tuần hoàn theo không gian x tại một thời điểm nào đó. Ví dụ hình dạng sợi dây tại một thời điểm)

+ Trên đường tròn lượng giác: $s = \lambda = 2\pi R \Leftrightarrow t = T$

3. Đọc đồ thị hàm điều hòa:

- ◆ Xác định biên độ dựa vào tọa độ đỉnh của đồ thị.
- ◆ Xác định pha ban đầu φ : li độ $x = x_0$ khi $t = 0$ (giao điểm của đồ thị với trục x) sau đó tính $\cos \varphi = x_0/A$ đồ thị đang đi lên thì $\varphi (-)$ và ngược lại
- ◆ Xác định khoảng thời gian, thời điểm, chu kỳ (tần số) dựa vào việc chia chu kỳ trên đồ thị.

4. Các ví dụ:

★ Khoảng cách giữa các điểm dao động cùng pha, ngược pha, vuông pha...

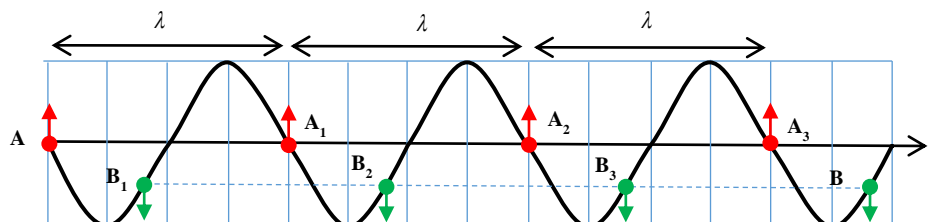
Ví dụ 1: Bài toán liên quan đến khoảng cách giữa các điểm cùng pha, ngược pha, vuông pha

Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng, cách nhau 25,5cm. Trên đoạn AB có 3 điểm A_1, A_2, A_3 dao động cùng pha với A và 3 điểm B_1, B_2, B_3 dao động cùng pha với B. Sóng truyền theo thứ tự A, $B_1, A_1, B_2, A_2, B_3, A_3$ và $A_3B = 3$ cm. Tìm bước sóng

- A. 6,5(cm) B. 7,5(cm)
C. 5,5(cm) D. 4,5(cm)

Giải: $AB = 3\lambda + A_3B = 3\lambda + 3$
 $\Rightarrow 25,5 = 3\lambda + 3 \Rightarrow \lambda = 7,5$ (cm)

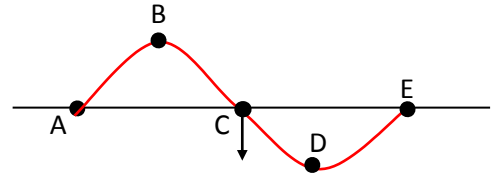
Chọn B



★ **Xác định hướng truyền sóng bằng đồ thị hình sin**

Ví dụ 2: Một sóng cơ truyền trên sợi dây với tần số $f = 10$ Hz. Tại một thời điểm nào đó sợi dây có dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ vị trí cân bằng của A đến vị trí cân bằng của D là 60 cm và điểm C đang đi xuống qua vị trí cân bằng. Chiều truyền sóng và vận tốc truyền sóng là:

- A. Từ E đến A với vận tốc 8 m/s
- B. Từ A đến E với vận tốc 8 m/s
- C. Từ A đến E với vận tốc 6 m/s
- D. Từ E đến A với vận tốc 6 m/s.



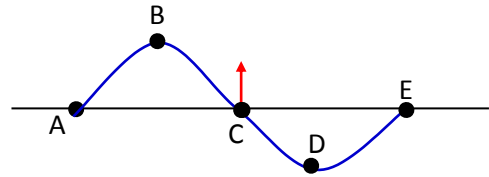
Giải: * Đoạn $AD = 60\text{cm} = \frac{3}{4} \lambda \Rightarrow \lambda = 80\text{cm} = 0,8\text{m}$

$$v = \lambda f = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ m/s}$$

* Từ hình vẽ: C ở VTCB và đang đi xuống (\downarrow) \Rightarrow Chiều truyền sóng từ E đến A. **Chọn A**

Ví dụ 3: Một sóng cơ truyền trên sợi dây với tần số $f = 10$ Hz. Tại một thời điểm nào đó sợi dây có dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ vị trí cân bằng của A đến vị trí cân bằng của D là 60 cm và điểm C đang đi lên qua vị trí cân bằng. Chiều truyền sóng và vận tốc truyền sóng là:

- A. Từ E đến A với vận tốc 8 m/s
- B. Từ A đến E với vận tốc 8 m/s
- C. Từ A đến E với vận tốc 6 m/s
- D. Từ E đến A với vận tốc 6 m/s.



Giải: Ta có: $AD = \frac{3}{4} \lambda = 60 \text{ cm} \Rightarrow$ Bước sóng $\lambda = \frac{4}{3} AD = 80 \text{ cm}$.

$$\text{Vận tốc truyền sóng là: } v = \lambda f = 800 \text{ cm/s} = 8 \text{ m/s}$$

Tại thời điểm này điểm C đang đi lên, nên chiều truyền của sóng là từ A đến E. **Chọn B**

★ **Bài toán tại thời điểm t điểm M có li độ âm(dương) và đang CĐ đi lên(xuống) ,Tìm trạng thái CD**

Ví dụ 4: Một sóng ngang tần số 100Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,75m và sóng truyền theo chiều từ M tới N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm, đi xuống
- B. Âm, đi lên
- C. Dương, đi xuống
- D. Dương, đi lên

Giải cách 1: (Dùng đường tròn lượng giác!)

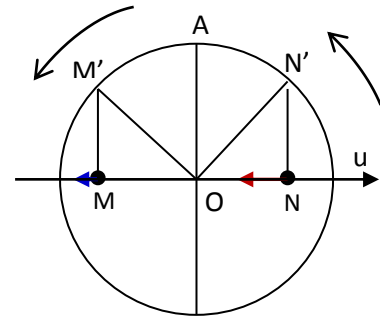
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ m. Trong bài } MN = 0,75 = 0,6 + 0,15 \text{ m} = \lambda + \frac{\lambda}{4},$$

do sóng truyền từ M đến N nên dao động tại M sớm pha hơn dao động tại N một góc $\pi/2$ (vuông pha).

Dùng liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều.

Ta thấy: sóng truyền theo chiều từ M tới N \Rightarrow M nhanh pha hơn N góc $\pi/2$.

Lúc M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống biên âm, Thì N sẽ có li độ dương và đi xuống VTCB.. **Chọn C.**



Giải cách 2: Dùng đồ thị sóng.

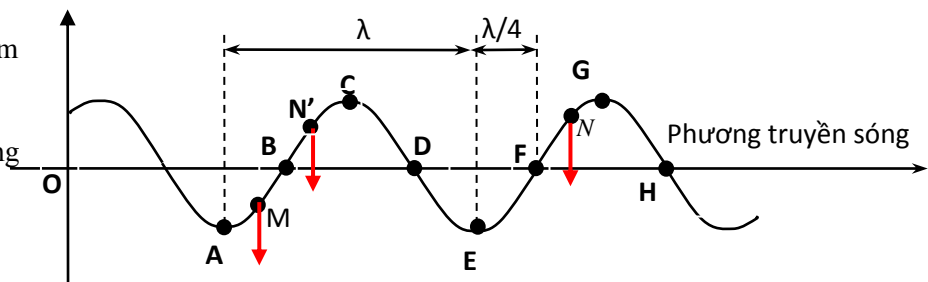
$$\text{Bước sóng } \lambda = v/f = 0,6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

$$d = MN = 75 \text{ cm} = \lambda + \lambda/4$$

Từ hình vẽ, ta thấy:

N có li độ dương và đang đi xuống

Chọn C.

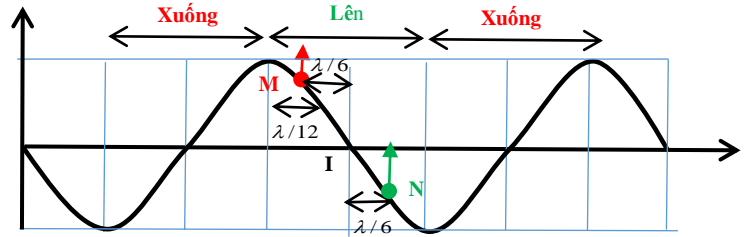


★ **Tìm thời gian ngắn nhất để điểm dao động đến vị trí nhất định.**

Ví dụ 5: Sóng cơ lan truyền qua điểm M rồi đến điểm N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau một phần ba bước sóng. Coi biên độ sóng không đổi bằng A. Tại thời điểm $t = 0$ có $u_M = +4\text{cm}$ và $u_N = -4\text{cm}$. Gọi t_1, t_2 là các thời điểm gần nhất để M và N nên đến vị trí cao nhất. Giá trị của t_1, t_2 lần lượt là

- A. $5T/12$ và $T/12$. B. $T/12$ và $5T/12$ C. $T/6$ và $T/12$ D. $T/3$ và $T/6$

Giải: Qui ước chiều truyền sóng là chiều +
 \Rightarrow M nằm ở bên trái, N nằm bên phải
 * Vì $u_M = +4\text{cm}$ và $u_N = -4\text{cm}$, sóng truyền qua điểm M rồi đến N \Rightarrow đồ thị hình vẽ
 * M và N đều đi lên, M cách đỉnh gần nhất là $\lambda/12 \Rightarrow t$ ngắn nhất để M đi từ vị trí hiện tại đến vị trí cao nhất là $T/12 \Rightarrow t_1 = T/12$
 * Thời gian ngắn nhất để N đến VTCB là $T/6$
 Và t ngắn nhất đi từ VTCB đến vị trí cao nhất là $T/4$
 $\Rightarrow t_2 = T/6 + T/4 = 5T/12 \Rightarrow$ **Chọn B**



Ví dụ 6: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t , điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

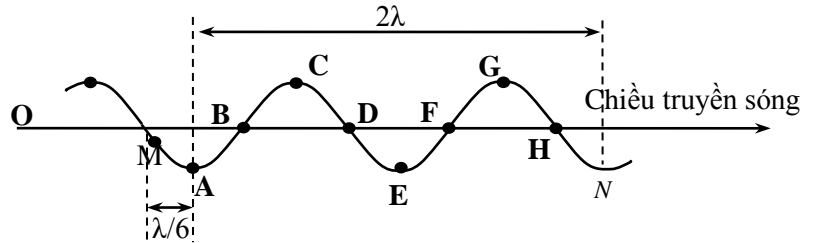
- A. $11/120\text{s}$. B. $1/60\text{s}$. C. $1/120\text{s}$. D. $1/12\text{s}$.

Giải: $\lambda = \frac{v}{f} = 12\text{cm}$.

Khoảng cách $MN = 26\text{cm} = 2\lambda + \frac{1}{6}\lambda$.

Khoảng thời gian ngắn nhất $\Delta t = \frac{1}{6}T = \frac{1}{60}\text{s}$.

Chọn B



★ **Bài toán cho đồ thị sóng xác định các đặc trưng của sóng:**

Ví dụ 7, Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,25$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm M trên dây là

- A. $-39,3\text{ cm/s}$. B. $75,4\text{ cm/s}$.
 C. $-75,4\text{ cm/s}$. D. $39,3\text{ cm/s}$.

Giải:

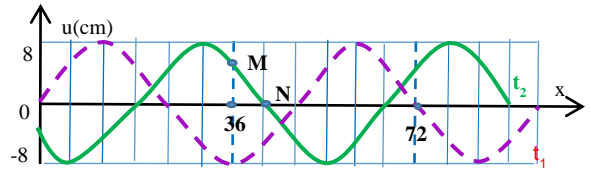
- * Từ đồ thị ta có: $A = 8\text{cm}$.
- * Từ 36cm đến 72cm có 6 ô \Rightarrow Chiều dài mỗi ô: $(72 - 36) / 6 = 6\text{cm}$
- * $\lambda = 8\text{ ô} \Rightarrow \lambda = 8 \cdot 6 = 48\text{cm}$.
- * Trong thời gian 0,25s sóng truyền đi được 3 ô theo phương ngang \Leftrightarrow quãng đường 18 cm

\Rightarrow tốc độ truyền sóng $v = \frac{s}{t} = \frac{18}{0,25} = 72(\text{cm/s})$

$\Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{48}{72}\text{s}; \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi v}{\lambda} = 3\pi(\text{rad/s})$

* Vận tốc của N tại thời điểm t_2 là vận tốc của dđh tại VTCB và nằm ở sườn trước nên nó đang đi lên (Vận tốc của nó cực đại +):

$v_{\max} = \omega A = 3\pi \cdot 8 \approx 75,4 (\text{cm/s})$. **Chọn B**



★ **Tìm biên độ sóng khi biết khoảng cách các điểm cùng pha, ngược pha, vuông pha, lệch pha**

Ví dụ 8: Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau $x = \lambda/3$, sóng có biên độ A, chu kì T. Sóng truyền từ M đến N. Giả sử tại thời điểm t_1 có $u_M = +1,5\text{cm}$ và $u_N = -1,5\text{cm}$. Ở thời điểm t_2 liền sau đó có $u_M = +A$. Biên độ sóng A và thời điểm t_2 là

- A. $\sqrt{3}$ và $t_1 + \frac{11T}{12}$ B. $3\sqrt{2}cm$ và $t_1 + \frac{11T}{12}$
 C. $2\sqrt{3}cm$ và $t_1 + \frac{22T}{12}$ D. $3\sqrt{2}cm$ và $t_1 + \frac{22T}{12}$

Giải 1: Thời gian M đi đến VTCB là $T/6$

* Đi từ VTCB đến vị trí thấp nhất là $T/4$

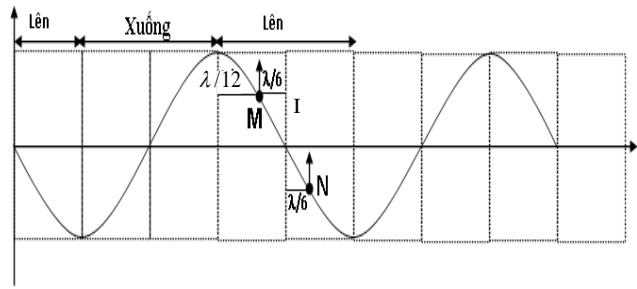
* Đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất là $T/2$

$$\Rightarrow T_2 = T/6 + T/4 + T/2 = \frac{11T}{12}$$

* Ở thời điểm hiện tại tại I ở VTCB nên

$$|u_M| = A \sin \frac{2\pi x}{\lambda};$$

* Hay $1,5 = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{6} \Rightarrow A = \sqrt{3}$ (cm). **Chọn A**



Giải 2: Ta có độ lệch pha giữa M và N là:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6},$$

+ Từ hình vẽ \Rightarrow biên độ sóng là:

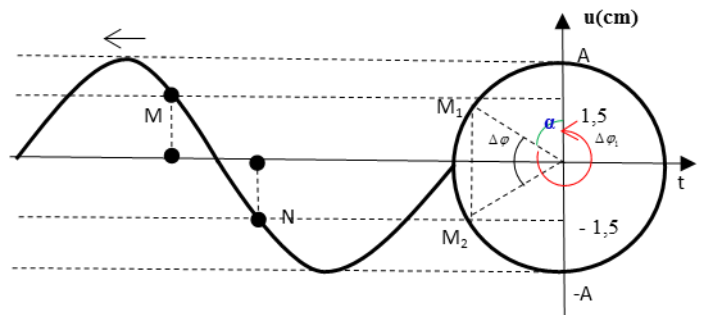
$$A = \frac{u_M}{\cos \alpha} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

+ Ở t_1 , li độ của điểm M là $u_M = +3cm$, đang giảm.

Đến t_2 liền sau đó, li độ tại M là $u_M = +A$.

$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\Delta\varphi'}{\omega}; \text{ Với:}$$

$$\Delta\varphi' = 2\pi - \alpha = \frac{11\pi}{6}; \omega = \frac{2\pi}{T}$$



$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{11\pi}{6} \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{11T}{12}$$

$$\Rightarrow t_2 = \Delta t - t_1 = \frac{11T}{12}$$

Ví dụ 9: Có 2 điểm M và N trên cùng 1 phương truyền của sóng trên mặt nước, cách nhau $\frac{1}{4}\lambda$. Tại 1 thời điểm t nào đó, mặt thoáng của M cao hơn VTCB 7,5mm và đang đi lên; còn mặt thoáng của N thấp hơn VTCB 10mm nhưng cũng đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Xác định biên độ sóng a và chiều truyền sóng.

A. 13(mm) từ M đến N

B. 10(mm) từ M đến N

C. 13(mm) từ N đến M

D. 12(mm) từ M đến N

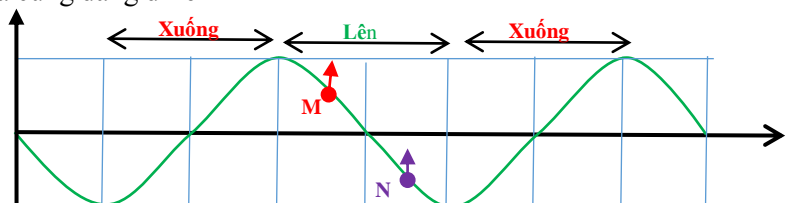
Giải: Độ lệch pha của M và N là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sqrt{u_M^2 + u_N^2} = 13(\text{mm})$

Vì $u_M = 7,5\text{mm}$ và đang đi lên, còn $u_N = -10\text{mm}$ và cũng đang đi lên

\Rightarrow M và N có vị trí như hình vẽ

\Rightarrow Sóng truyền từ M đến N

Chọn A



3. Trắc nghiệm:

Câu 1: Một sóng ngang tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60 m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,15 m và sóng truyền theo chiều từ M đến N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

A. Âm; đi xuống.

B. Âm; đi lên.

C. Dương; đi xuống.

D. Dương; đi lên.

Giải: Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ m.}$

Trong bài $MN = 0,15 \text{ m} = \frac{\lambda}{4}$, do sóng truyền từ M đến N nên dao động tại M sớm pha hơn dao động tại N một góc $\pi/2$ (vuông pha). Dùng liên hệ giữa dđdh và chuyển động tròn đều để thấy: thời điểm đó N sẽ có li độ **đương; đi xuống**. **Chọn C**

Câu 2: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

- A. 11/120s. B. 1/60s. C. 1/120s. D. 1/12s.

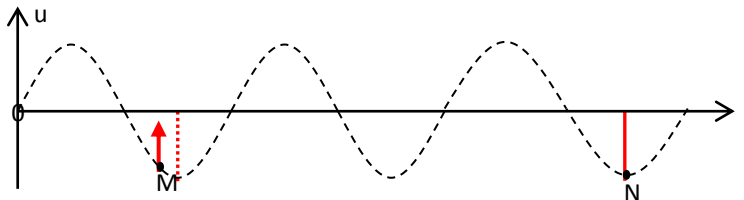
Giải: Bước sóng $\lambda = v/f = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$; $MN = 26 \text{ cm} = (2 + 1/6) \lambda$.

Điểm M dao động sớm pha hơn điểm N về thời gian là 1/6 chu kì.

Tại thời điểm t N hạ xuống thấp nhất, M đang đi lên, sau đó $t = 5T/6$ M sẽ hạ xuống thấp nhất:

$$t = 5T/6 = 0,5/6 = 1/12 \text{ (s)}. \text{ **Chọn D**}$$

Ta có thể thấy kết quả cần tìm trên hình vẽ



Câu 3(ĐH-2013): Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,3$ (s) (đường liền nét).

Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm N trên dây là

- A. 65,4 cm/s. B. -65,4 cm/s.
C. -39,3 cm/s. D. 39,3 cm/s.

Giải 1:

+ Từ hình vẽ dễ dàng thấy: $\lambda = 40 \text{ cm}$

Tốc độ truyền sóng: $v = 15/0,3 = 50 \text{ cm/s}$

Chu kỳ sóng: $T = 40/50 = 0,8 \text{ s}$

+ N đang ở VTCB và dao động đi lên vì vậy:

$$v_N = v_{\max} = \omega A = 39,26 \text{ cm/s}. \text{ **Chọn D**}$$

Giải 2: Quan sát hình vẽ thấy quãng đường sóng truyền trong 0,3s được $3/8$ bước sóng $\leftrightarrow 0,3 = 3T/8 \rightarrow T = 0,8 \text{ (s)}$.

Thời điểm t_2 điểm N đang đi lên, $v_{\max} = A\omega = 5.2\pi/0,8 = 39,3 \text{ cm/s}$.

Giải 3: Từ hình vẽ ta có trong thời gian 0,3s sóng truyền đi được 3 ô theo phương ngang tương ứng quãng đường 15

cm \Rightarrow tốc độ truyền sóng $v = \frac{15}{0,3} = 50 \text{ cm/s}$. Ta lại thấy bước sóng bằng 8 ô $\Rightarrow \lambda = 8.5 = 40 \text{ cm}$

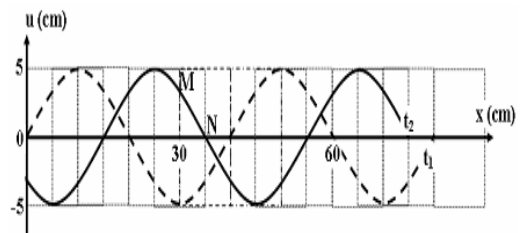
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi v}{\lambda} = 2,5\pi \text{ rad/s}. \text{ Vận tốc của N tại thời điểm } t_2 \text{ là vận tốc của dao động điều hòa tại VTCB có độ lớn}$$

$$v_{\max} = \omega A = 2,5.3.14.5 = 39,3 \text{ cm/s}. \text{ Và thời điểm } t_1 \text{ N đang ở phía dưới, trong khi đó } \frac{T}{4} < 0,3 < \frac{T}{2} \Rightarrow \text{N đang đi}$$

lên \Rightarrow **chọn D**

Câu 3a. Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,3$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm M trên dây là

- A. -39,3 cm/s. B. 27,8 cm/s.
C. -27,8 cm/s. D. 39,3 cm/s.



Giải: (Trương tự Đề 2013)

Từ đồ thị ta có: $A = 5 \text{ cm}$. Từ 30cm đến 60cm có 6 ô

\Rightarrow Chiều dài mỗi ô là: $(60 - 30)/6 = 5 \text{ cm}$

$\lambda = 8 \text{ ô} \Rightarrow \lambda = 8.5 = 40 \text{ cm}$.

Trong thời gian 0,3s sóng truyền đi được 3 ô theo phương ngang tương ứng quãng đường 15 cm \Rightarrow tốc độ truyền

$$\text{sóng } v = \frac{15}{0,3} = 50 \text{ cm/s} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = 0,8 \text{ s}; \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi v}{\lambda} = 2,5\pi \text{ (rad/s)}$$

Vận tốc của N tại thời điểm t_2 là vận tốc của dđdh tại VTCB và nằm ở sườn trước nên nó đang đi lên với:

$$v_{\max} = \omega A = 2,5\pi.5 = 12,5\pi \text{ (cm/s)}$$

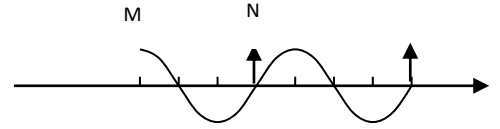
Điểm M cũng thuộc sườn trước nên $v_M > 0$ và: $v_M = v_{\max} \cos \frac{2\pi \cdot MN}{\lambda} = 12,5\pi \cos \frac{2\pi \cdot 5}{40} \approx 27,8(\text{cm/s})$. **Chọn B.**

Câu 4: Một sóng ngang có chu kỳ $T = 0,2\text{s}$ truyền trong môi trường đàn hồi có tốc độ 1m/s . Xét trên phương truyền sóng Ox , vào một thời điểm nào đó một điểm M nằm tại đỉnh sóng thì ở sau M theo chiều truyền sóng, cách M một khoảng từ 42 đến 60cm có điểm N đang từ vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng. Khoảng cách MN là:

- A. 50cm **B. 55cm** C. 52cm D. 45cm

Giải: Khi điểm M ở đỉnh sóng, điểm N ở VTCB đang đi lên, theo hình vẽ thì khoảng cách:

$$MN = \frac{3}{4}\lambda + k\lambda \text{ với } k = 0; 1; 2; \dots \text{ Với } \lambda = v \cdot T = 0,2\text{m} = 20\text{cm}$$



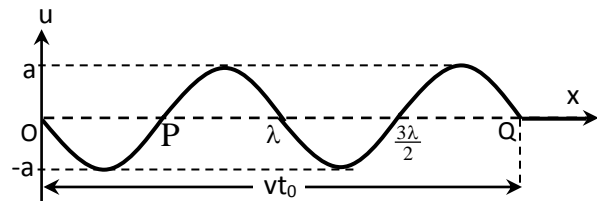
$$\text{Khoảng cách MN: } 42 \leq MN \leq 60 \Leftrightarrow 42 \leq \frac{3}{4}\lambda + k\lambda \leq 60$$

$$\Leftrightarrow 1,35 \leq k \leq 2,25 \Rightarrow k = 1; 2$$

$$k = 1 \Rightarrow MN = \frac{3}{4}\lambda + k\lambda = 35\text{cm}; k = 2 \Rightarrow MN = \frac{3}{4}\lambda + k\lambda = 55\text{cm} \Rightarrow MN = 55\text{cm}. \text{ **Chọn B**}$$

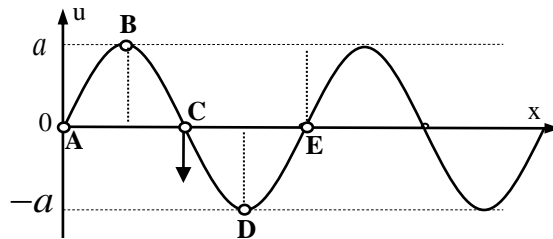
Câu 5. Hình bên biểu diễn một sóng ngang đang truyền về phía phải. P và Q là hai phần tử thuộc môi trường sóng truyền qua. Hai phần tử P và Q chuyển động như thế nào ngay tại thời điểm đó?

- A. Cả hai chuyển động về phía phải.
B. P chuyển động xuống còn Q thì lên.
 C. P chuyển động lên còn Q thì xuống.
 D. Cả hai đang dừng lại.



Câu 6. Một sóng truyền trên mặt nước với tần số $f = 10\text{ Hz}$, tại một thời điểm nào đó các phần tử mặt nước có dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ VTCB của A đến vị trí cân bằng của D là 75 cm và điểm C đang đi xuống qua VTCB. Chiều truyền và vận tốc truyền sóng là

- A. Từ A đến E với vận tốc 10 m/s
 B. Từ A đến E với vận tốc $7,5\text{ m/s}$
 C. Từ E đến A với vận tốc $7,5\text{ m/s}$
D. Từ E đến A với vận tốc 10 m/s

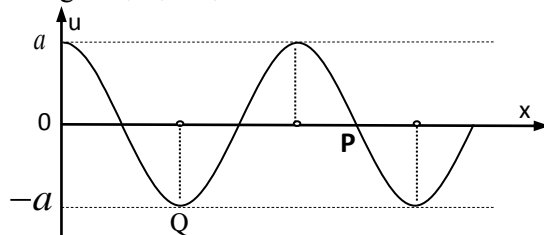


Giải: * Đoạn $AD = 75\text{cm} = \frac{3}{4}\lambda \Rightarrow \lambda = 100\text{cm} = 1\text{m}$
 $v = \lambda f = 10 \cdot 1 = 10\text{ m/s}$

* Từ hình vẽ: C ở VTCB và đang đi $\downarrow \Rightarrow$ Chiều truyền sóng từ E đến A. **Chọn D**

Câu 7. Trên hình biểu diễn một sóng ngang truyền trên một sợi dây, theo chiều từ trái sang phải. Tại thời điểm t điểm P có li độ bằng không, còn điểm Q có li độ âm và có giá trị cực đại. Vào thời điểm $t + T/4$ vị trí và hướng chuyển động của P và Q lần lượt sẽ là

- A. vị trí cân bằng đi xuống; đứng yên.
 B. vị trí cân bằng đi xuống; ly độ cực đại dương.
C. Ly độ cực đại dương; vị trí cân bằng đi lên.
 D. Ly độ cực đại âm; vị trí cân bằng đi xuống.



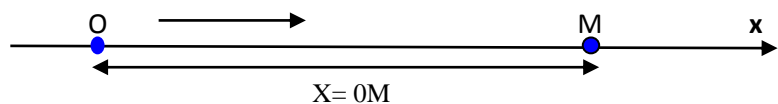
Câu 8: Trên một sợi dây dài vô hạn có một sóng cơ lan truyền theo phương Ox với phương trình sóng $u = 2\cos(10\pi t - \pi x)$ (cm) (trong đó t tính bằng s; x tính bằng m). M, N là hai điểm nằm cùng phía so với O cách nhau 5 m . Tại cùng một thời điểm khi phần tử M đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì phần tử N

- A. đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. **B. đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.**
 C. ở vị trí biên dương. D. ở vị trí biên âm.

Giải: $\frac{2\pi x}{\lambda} = \pi x \Rightarrow \lambda = 2\text{ m}$.

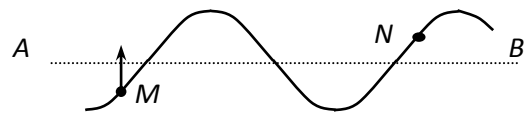
Có $MN = 5\text{ m} = 2,5\lambda$

\Rightarrow M và N dao động ngược pha nhau. **Đáp án B**



Câu 9 : Một sóng truyền theo phương AB. Tại một thời điểm nào đó, hình dạng sóng được biểu diễn trên hình bên. Biết rằng điểm M đang đi lên vị trí cân bằng. Khi đó điểm N đang chuyển động như thế nào?

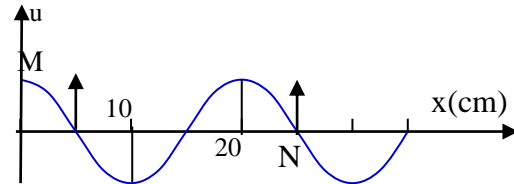
- A. Đang đi lên. B. Đang đi xuống.
C. Đang nằm yên. D. Không đủ điều kiện để xác định.



Hình câu 9

Câu 10 : Một sóng ngang truyền trong môi trường đàn hồi với tốc độ 1m/s, có đồ thị như hình vẽ. Xét trên phương truyền sóng Ox, vào một thời điểm nào đó điểm M nằm tại đỉnh sóng thì ở sau M theo chiều truyền sóng, cách M một khoảng 25cm có điểm N đang dao động như thế nào, và tần số dao động bao nhiêu?

- A. Từ vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng; $f = 5\text{Hz}$.
B. Từ vị trí cân bằng đi xuống hõm sóng; $f = 5\text{Hz}$.
C. Từ vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng; $f = 10\text{Hz}$.
D. Từ vị trí cân bằng đi xuống hõm sóng; $f = 10\text{Hz}$.



Giải:

Khi điểm M ở đỉnh sóng, điểm N ở vị trí cân bằng đang đi lên,

Theo đồ thị bước sóng $\lambda = 20\text{cm} \Rightarrow$ Tần số: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{100}{20} = 5\text{Hz}$

theo hình vẽ thì khoảng cách $MN = 20 + 5 = \lambda + \frac{1}{4}\lambda \Rightarrow$ M và N vuông pha.

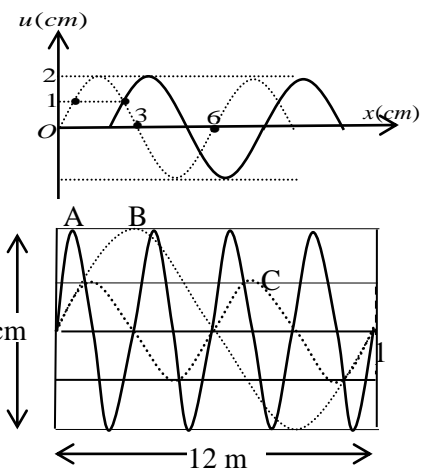
Theo chiều truyền sóng ta có: N từ vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng. Tần số $f = 5\text{Hz}$. **Đáp án A.**

Câu 11: Một sóng cơ lan truyền dọc theo trục Ox, tại thời điểm t sóng có dạng đường nét liền như hình vẽ. Tại thời điểm trước đó 1/12s sóng có dạng đường nét đứt. Phương trình sóng là

- A. $u = 2\cos(10\pi t - 2\pi x/3)$ cm. B. $u = 2\cos(8\pi t - \pi x/3)$ cm.
C. $u = 2\cos(8\pi t + \pi x/3)$ cm. D. $u = 2\cos(10\pi t + 2\pi x)$ cm.

Câu 12: Ba sóng A, B và C truyền được 12 m trong 2,0 s qua cùng một môi trường thể hiện như trên đồ thị. Chu kỳ của sóng A là

- A. 0,25 s.
B. 0,50 s.
C. 1,0 s.
D. 2,0 s.



Câu 13: Sóng truyền với tốc độ 5 m/s giữa hai điểm O và M nằm trên cùng một phương truyền sóng. Phương trình sóng tại O là $u_0 = 5\cos(5\pi t - \pi/6)$ cm và phương trình sóng tại điểm M là $u_M = 5\cos(5\pi t + \pi/3)$ (cm). Khoảng cách OM và chiều truyền sóng

A. $OM = 0,5$ m, sóng truyền từ M đến O. B. $OM = 0,25$ m, sóng truyền từ M đến O.
C. $OM = 0,5$ m, sóng truyền từ O đến M. D. $OM = 0,25$ m, sóng truyền từ O đến M.

Giải: $\varphi_M = \frac{\pi}{3} > \varphi_O = -\frac{\pi}{6} \Leftrightarrow$ Dao động ở M sớm pha hơn dd ở O \Rightarrow **sóng truyền từ M đến O.**

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2}; \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow d = OM = 0,5\text{m. Chọn A.}$$

Câu 14: Hai điểm M và N trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng $\frac{3}{4}$ bước sóng thì:

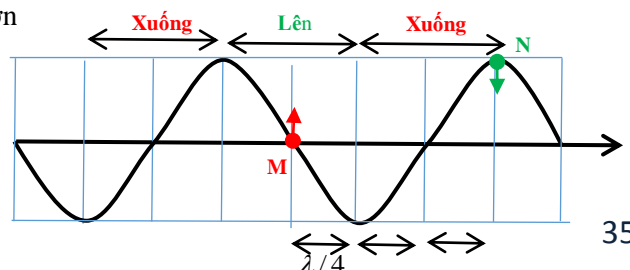
- A. khi M có thế năng cực đại thì N có động năng cực tiểu.
B. khi M có li độ cực đại dương thì N có vận tốc cực đại dương
C. **khi M có vận tốc cực đại dương thì N có li độ cực đại dương**
D. li độ dao động của M và N luôn luôn bằng nhau về độ lớn

Giải: Theo đề bài và từ đồ thị ta thấy:

Khi M có vận tốc cực đại dương

(Qua VTCB theo chiều +)

\Rightarrow N có li độ cực đại dương. **Chọn C**

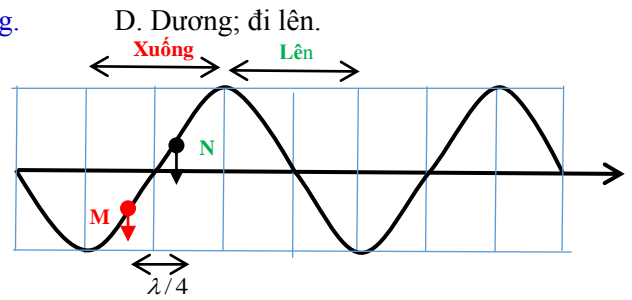


Câu 15: Một sóng ngang tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60 m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,15 m và sóng truyền theo chiều từ M đến N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm; đi xuống. B. Âm; đi lên. C. Dương; đi xuống. D. Dương; đi lên.

Giải 1: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ m}$; $MN = 0,15 \text{ m} = \frac{\lambda}{4}$

Do sóng truyền từ M đến N
 \Rightarrow đđ tại M sớm pha hơn đđ tại N góc $\pi/2$
 (vuông pha) \Rightarrow N sẽ có li độ **dương; đi xuống**.



Giải 2: Dùng liên hệ giữa dđđh và CĐĐ

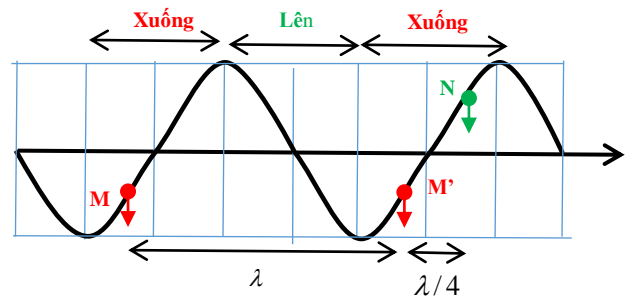
Câu 16: Một sóng ngang tần số 100Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,75m và sóng truyền theo chiều từ M tới N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm, đi xuống B. Âm, đi lên C. Dương, đi xuống D. Dương, đi lên

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ m}$;

$MN = 0,75\text{m} = 0,6 + 0,15 = \lambda + \frac{\lambda}{4}$

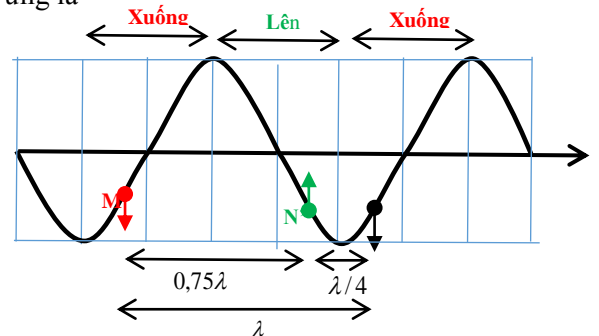
Do sóng truyền từ M đến N
 M sớm pha hơn N góc $\pi/4 \Rightarrow$ li độ N Dương, đi ↓



Câu 17: Một sóng ngang truyền trên một sợi dây dài nằm ngang, qua điểm M rồi đến N là hai điểm trên dây cách nhau $65,75\lambda$ và sóng truyền theo chiều từ M tới N. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm và đang đi xuống B. Âm và đang đi lên
 C. Dương và đang đi xuống D. Dương và đang đi lên

Giải: * $MN = 65,75\lambda = 65\lambda + 0,75\lambda$
 * Từ hình vẽ ta thấy:
 N' đang có li độ âm và đang đi ↑



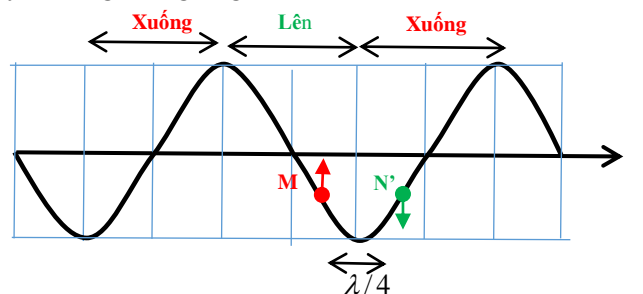
Câu 18: Một sóng ngang tần số 100Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 7,95cm và sóng truyền theo chiều từ M tới N. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi lên. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. Âm và đang đi xuống B. Âm và đang đi lên
 C. Dương và đang đi xuống D. Dương và đang đi lên

Giải: * $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ m}$;

* $MN = 7,95\text{cm} = 13 \cdot 0,6 + 0,15 = 13\lambda + \lambda/4$

* Từ hình vẽ: N' đang có li độ - và đang đi ↓



Thời gian ngắn nhất để điểm dao động đến vị trí nhất định:

Câu 19: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

- A. 11/120s. B. 1/60s. C. 1/120s. D. 1/12s.

Giải: Bước sóng $\lambda = v/f = 0,12\text{m} = 12\text{cm}$; $MN = 26\text{ cm} = (2 + 1/6) \lambda$.

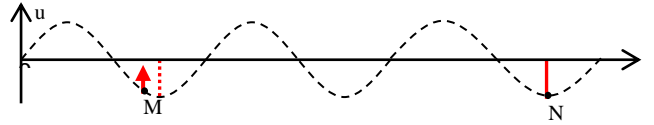
Điểm M dao động sớm pha hơn điểm N về thời gian là 1/6 chu kỳ .

Tại thời điểm t N hạ xuống thấp nhất, M đang đi lên,

sau đó $t = 5T/6$ M sẽ hạ xuống thấp nhất:

$t = 5T/6 = 0,5/6 = 1/12$ (s). **Đáp án D**

Ta có thể thấy kết quả cần tìm trên hình vẽ



Câu 20: Sóng cơ lan truyền qua điểm M rồi đến điểm N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau một phần ba bước sóng. Coi biên độ sóng không đổi bằng A. Tại thời điểm $t_1 = 0$ có $u_M = +a$ và $u_N = -a$. Thời điểm t_2 liên sau đó để $u_M = +A$ là

- A. 11T/12. B. T/12. C. T/6. D. T/3.

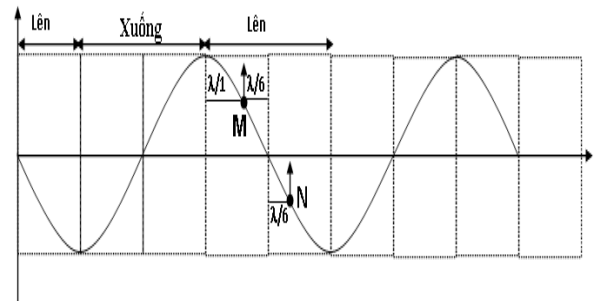
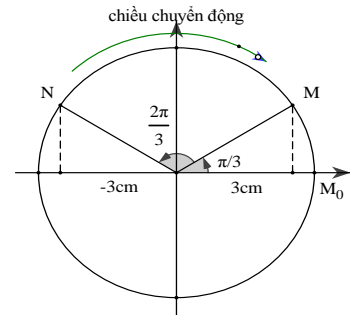
Giải:

Cách 1: Góc lệch pha của M và N: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi(\frac{\lambda}{3})}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$.

+ Tại $t_1 = 0$ $\begin{cases} u_M = +a \\ u_N = -a \end{cases} \Rightarrow$ để $u_M = A$ liên sau đó thì góc quét: $\Delta\alpha = \frac{\pi}{6}$.

+ Thời gian cần tìm: $t_2 = \frac{\Delta\alpha}{\omega} = \frac{(\frac{\pi}{6})}{(\frac{2\pi}{T})} = \frac{T}{12}$.

Cách 2: Theo hình vẽ: Để sau đó M có li độ bằng biên độ thì M phải đi thêm quãng đường: $\frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{6} = \frac{\lambda}{12}$; mà ta biết để đi được quãng đường bằng bước sóng λ thì phải mất thời gian bằng chu kỳ T. Do đó để đi được quãng đường $\frac{\lambda}{12}$ thì phải mất thời gian $t_2 = \frac{T}{12}$.

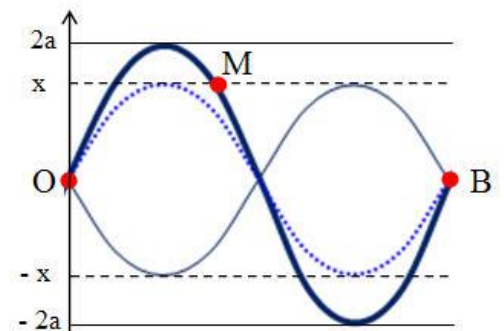


ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN SÓNG CƠ

1 C	2 D	3 D	4 C	5 B	6 D	7 B	8 A	9 A	10 B
11 B	12 B	13 A	14 C	15 C	16 C	17 B	18 A	19 D	20 B

Câu 21: Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi OB chiều dài L mô tả như hình bên. Điểm O trùng với gốc tọa độ của trục tung. Sóng tới điểm B có biên độ a. Thời điểm ban đầu hình ảnh sóng là đường nét liền đậm, sau thời gian Δt và $5\Delta t$ thì hình ảnh sóng lần lượt là đường nét đứt và đường nét liền mờ. Tốc độ truyền sóng là v. Tốc độ dao động cực đại của điểm M là

- A. $2\pi \frac{va}{L}$ B. $\pi \frac{va}{L}$
 C. $2\pi\sqrt{3} \frac{va}{L}$ D. $\pi\sqrt{3} \frac{va}{2L}$



Giải:

Điều kiện sóng dừng 2 đầu cố định: $l = \frac{k\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = l = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{l}$.

(Với $k = 2$, vì trên hình có 2 bụng).

Thời gian từ $u = x \rightarrow u = -x$ (liên tiếp): $5\Delta t - \Delta t = 4\Delta t$.

Suy ra thời gian từ vị trí: $u = x \rightarrow u = 0$ là: $\frac{4\Delta t}{2} = 2\Delta t$.

Suy ra thời gian đi từ vị trí: $u = 2a \rightarrow u = 0$ (biên về VTGB) là:

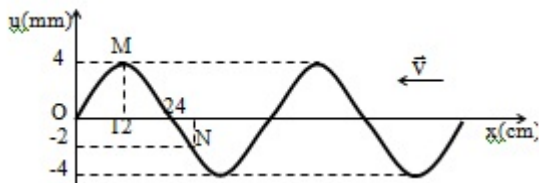
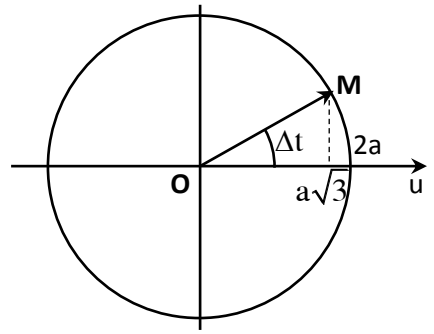
$$\Delta t + 2\Delta t = 3\Delta t = \frac{T}{4}$$

Chu kỳ dao động: $T = 4.3\Delta t = 12\Delta t$.

Suy ra: $A_M = x = 2a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$ (dựa vào hình vẽ, cung Δt ứng với 30°).

Dựa vào vòng tròn: $v_{M \max} = a\sqrt{3} \cdot \omega = a\sqrt{3} \cdot 2\pi f = 2\pi\sqrt{3} \frac{va}{l}$. Đáp án C

Câu 22: Sóng truyền trên một dây đàn hồi dài theo phương ngược với trục Ox. Tại một thời điểm nào đó thì hình dạng một đoạn dây như hình vẽ. Các điểm O, M, N nằm trên dây. Chọn đáp án đúng?



- A. ON = 30 cm; N đang đi lên
C. ON = 30 cm; N đang đi xuống

- B. ON = 28 cm; N đang đi lên
D. ON = 28 cm; N đang đi xuống

Đáp án : **D**

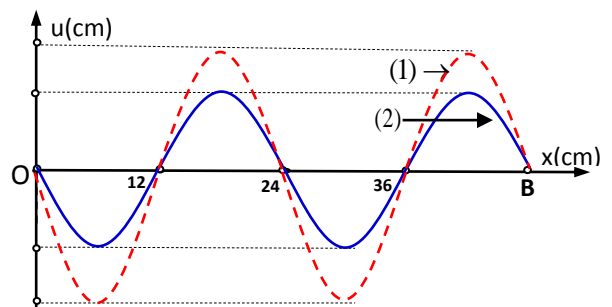
Theo chiều truyền sóng thì N đang đi xuống $ON = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{12} = 28$

Câu 23(QG-2015): Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại

thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (đường 2). Tại thời

điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là

- A. 60 cm/s. B. $20\sqrt{3}$ cm/s.
C. $-20\sqrt{3}$ cm/s. D. -60 cm/s.



Lời giải 1:

+ Theo hình vẽ ta có: $\lambda = 24$ cm

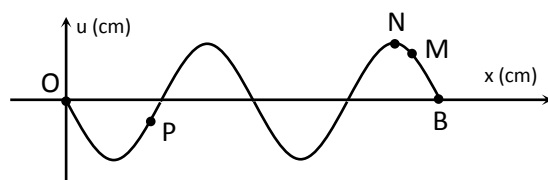
+ Tính biên độ dao động của các điểm M, N, P: $A = A_b \left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right|$ (với A_b : biên độ của điểm bụng).

Thay số, ta được: $A_M = \frac{A_b \sqrt{3}}{2}$; $A_N = A_b$; $A_P = \frac{A_b}{2}$.

+ Dễ dàng thấy: N và M cùng pha, N và P ngược pha.

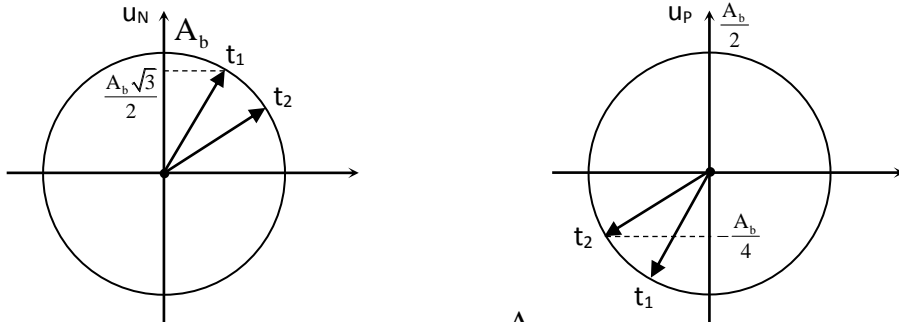
+ Tại thời điểm t_1 : li độ của điểm N bằng biên độ M thì tốc độ dao động của M bằng 60 cm/s

$$u_N = A_M = \frac{A_b \sqrt{3}}{2} \Rightarrow u_M = \frac{A_M}{A_N} \cdot u_N = \frac{3}{4} A_b$$



$$|u_M| = \omega \sqrt{A_M^2 - u_M^2} = \omega \frac{A_b \sqrt{3}}{4} = 60 \Rightarrow \omega A_b = 80\sqrt{3}$$

+ Tại thời điểm t_2 (sau t_1 là $\frac{11T}{12}$) hình dạng sợi dây (đường 2) có dạng như hình vẽ trên \Rightarrow Tại thời điểm t_1 các phần tử M, N, P đang chuyển động theo chiều đi ra vị trí biên tương ứng. Vec tơ quay mô tả chuyển động của N, P tại thời điểm t_1 và t_2 :



+ Vậy ở thời điểm t_2 , điểm P có li độ là $u_P = -\frac{A_b}{4}$

$$\Rightarrow v_P = -\omega \sqrt{A_P^2 - u_P^2} = -\omega \sqrt{\frac{A_b^2}{4} - \frac{A_b^2}{16}} = -\omega \frac{A_b \sqrt{3}}{4} = -80\sqrt{3} \frac{\sqrt{3}}{4} = -60 \text{ cm/s.}$$

\Rightarrow Chọn D.

Giải 2: Phương trình dao động tại M, N, P là:

$$u_M = 2A \cdot \cos(5\pi/6) \cdot \cos[2\pi ft - (\pi/2)] = -A(\sqrt{3}) \cdot \cos[2\pi ft - (\pi/2)];$$

$$u_N = -2A \cdot \cos[2\pi ft - (\pi/2)];$$

$$u_P = 2A \cdot \cos(-5\pi/6) \cdot \cos[2\pi ft - (\pi/2)] = -A(\sqrt{3}) \cdot \cos[2\pi ft - (\pi/2)];$$

Phương trình vận tốc dao động tại các điểm là:

$$v_M = A(\sqrt{3})(2\pi f) \cdot \sin[2\pi ft - (\pi/2)];$$

$$v_N = 2A(2\pi f) \cdot \sin[2\pi ft - (\pi/2)];$$

$$v_P = A(\sqrt{3})(2\pi f) \cdot \sin[2\pi ft - (\pi/2)];$$

$$\text{Tại } t_1: u_{N1} = -2A \cdot \cos[2\pi ft_1 - (\pi/2)] = A(\sqrt{3}) = \text{biên độ tại M};$$

$$\Rightarrow \cos[2\pi ft_1 - (\pi/2)] = -(\sqrt{3})/2 = \sin[2\pi ft_1] \Rightarrow \cos(2\pi ft_1) = \pm 1/2;$$

$$\text{Ta có: } |v_{M1}| = A(\sqrt{3})(2\pi f) \cdot \sin[2\pi ft_1 - (\pi/2)] = 60 \text{ cm/s} \Leftrightarrow (2A\pi f\sqrt{3})(-\cos(2\pi ft_1)) = 60 \Rightarrow A\pi f = 60/\sqrt{3};$$

$$\text{ta có } t_2 = t_1 + (11 \cdot T/12)$$

$$\Rightarrow \sin[2\pi ft_2 - (\pi/2)] = -\cos(2\pi ft_2) = -\cos[2\pi ft_1 - (\pi/6)] = -[(\sqrt{3}/2)\cos 2\pi ft_1 + (1/2)\sin 2\pi ft_1]$$

$$= -[(\sqrt{3}/2)(-1/2) + (1/2)(-\sqrt{3}/2)] = \sqrt{3};$$

$$\text{Vậy tốc độ tại điểm P ở } t_2 \text{ là } |v_{P2}| = A(\sqrt{3})(2\pi f) \cdot \sin[2\pi ft_2 - (\pi/2)] = 60 \text{ cm/s};$$

Từ đồ thị ta thấy M và P trái dấu \rightarrow **Chọn D.**

III. ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG ĐIỆN

1. Vẽ và đọc đồ thị dao động điện:

Bài 1 : Một khung dây dẫn phẳng có diện tích $S = 50 \text{ cm}^2$, có $N = 100$ vòng dây, quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1 \text{ T}$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc vectơ pháp tuyến \vec{n} của diện tích S của khung dây cùng chiều với vectơ cảm ứng từ \vec{B} và chiều dương là chiều quay của khung dây.

- Viết biểu thức xác định từ thông Φ qua khung dây.
- Viết biểu thức xác định suất điện động e xuất hiện trong khung dây.
- Vẽ đồ thị biểu diễn sự biến đổi của e theo thời gian.

Bài giải :

a) Khung dây dẫn quay đều với tốc độ góc: $\omega = 50 \cdot 2\pi = 100\pi \text{ rad/s}$

Tại thời điểm đầu $t = 0$, vectơ pháp tuyến \vec{n} của diện tích S của khung dây cùng chiều với vectơ cảm ứng từ \vec{B} . Đến thời điểm t , pháp tuyến \vec{n} đã quay được góc ωt . Lúc này từ thông qua khung dây là: $\phi = NBS \cos(\omega t)$

Như vậy, từ thông qua khung dây biến thiên điều hoà theo thời gian với tần số góc ω và biên độ là $\Phi_0 = NBS$.

Thay $N = 100$, $B = 0,1 \text{ T}$, $S = 50 \text{ cm}^2 = 50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ và $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$,

ta được biểu thức của từ thông qua khung dây là: $\phi = 0,05 \cos(100\pi t)$ (Wb)

b) Theo định luật cảm ứng điện từ thì trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng.

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = -\phi'(t) = \omega NBS \sin(\omega t) = \omega NBS \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Vậy suất điện động cảm ứng biến đổi điều hoà theo thời gian với tần số góc ω và biên độ là $E_0 = \omega NBS$.

Thay $N = 100$, $B = 0,1 \text{ T}$, $S = 50 \text{ cm}^2 = 50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ và $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$,

ta được biểu thức xác định suất điện động xuất hiện trong khung dây là:

$$e = 5\pi \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)} \text{ hay } e \approx 15,7 \cos\left(314t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$$

c) Suất điện động xuất hiện trong khung dây biến đổi điều hoà theo thời gian với chu kỳ T và tần số f lần lượt là:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02 \text{ s}; f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}$$

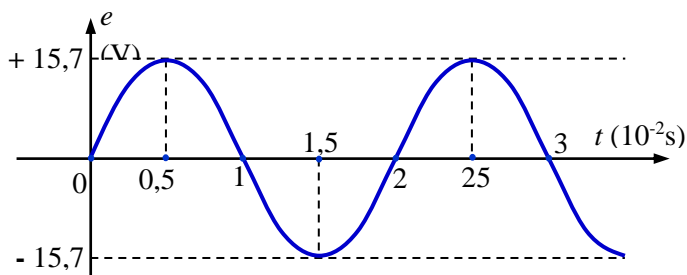
Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của suất điện động e theo thời gian t là đường hình sin có chu kỳ tuần hoàn $T = 0,02 \text{ s}$. Bảng giá trị của suất điện động e tại một số thời điểm đặc biệt như:

$$0 \text{ s}, \frac{T}{4} = 0,005 \text{ s}, \frac{T}{2} = 0,01 \text{ s}, \frac{3T}{4} = 0,015 \text{ s},$$

$$T = 0,02 \text{ s}, \frac{5T}{4} = 0,025 \text{ s} \text{ và } \frac{3T}{2} = 0,03 \text{ s}:$$

t (s)	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03
e (V)	0	15,7	0	-15,7	0	15,7	0

Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của e theo t như hình H.1:



H.1

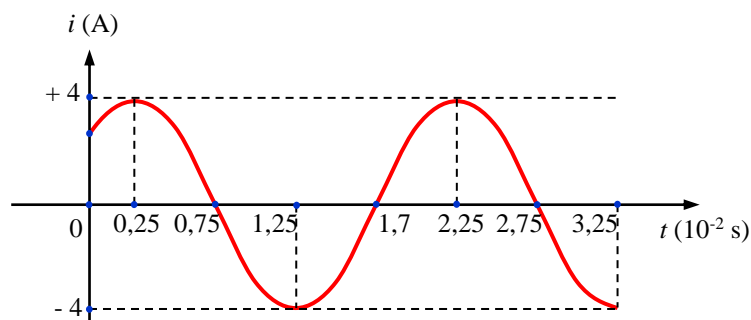
Bài 2 : Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây.

- Xác định biên độ, chu kỳ và tần số của dòng điện.
- Đồ thị cắt trục tung (trục Oi) tại điểm có tọa độ bao nhiêu?

Bài giải :

- Biên độ là giá trị cực đại I_0 của cường độ dòng điện. Dựa vào đồ thị ta có biên độ của dòng điện là: $I_0 = 4 \text{ A}$.

Tại thời điểm $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, dòng điện có cường độ tức thời bằng 4A. Thời điểm kế tiếp mà dòng điện có cường độ tức thời bằng 4 A là $2,25 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.



Do đó chu kì của dòng điện này là: $T = 2,25 \cdot 10^{-2} - 0,25 \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$;

Tần số của dòng điện này là : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} = 50 \text{ Hz}$

b) Biểu thức cường độ dòng điện xoay chiều có dạng : $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

Tần số góc của dòng điện này là: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ rad/s}$

Tại thời điểm $t = 0,25 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, dòng điện có cường độ tức thời $i = I_0 = 4 \text{ A}$, nên suy ra :

$$I_0 \cos(100\pi \cdot 0 + \varphi_i) = I_0 \quad \text{Hay} \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} + \varphi_i\right) = 1 \text{ Suy ra : } \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \text{ rad .}$$

Do đó biểu thức cường độ của dòng điện này là : $i = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{A}) = 4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{A})$

Tại thời điểm $t = 0$ thì dòng điện có cường độ tức thời là:

$$i = I_0 \cos\left(100\pi \cdot 0 - \frac{\pi}{4}\right) (\text{A}) = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ A} \approx 2,83 \text{ A.}$$

Vậy đồ thị cắt trục tung Oi tại điểm có tọa độ $(0 \text{ s}, 2\sqrt{2} \text{ A})$.

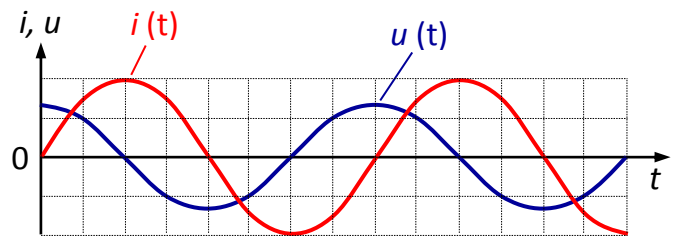
2. Đồ thị tổng quát của các đại lượng điện xoay chiều i(t) và u(t):

Biểu diễn như hình bên :

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

$$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

độ lệch pha giữa u và i: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$



3. Đồ thị của các đại lượng điện xoay chiều (Mạch RLC):

Các biểu thức:

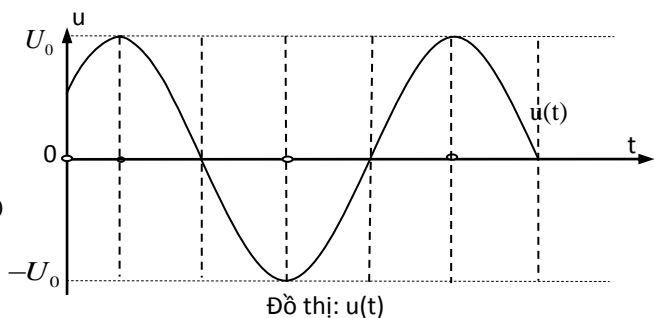
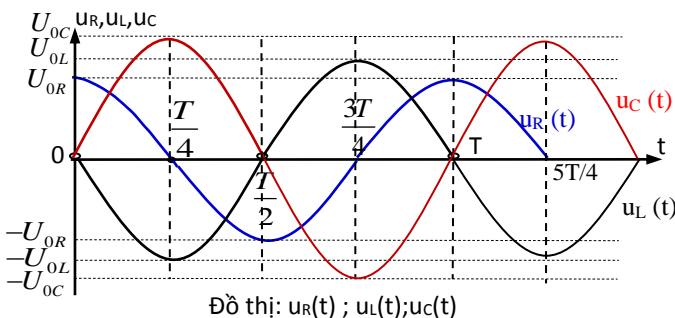
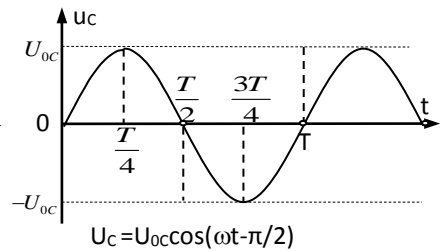
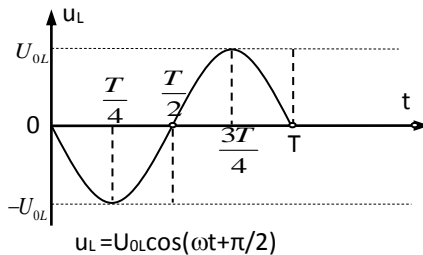
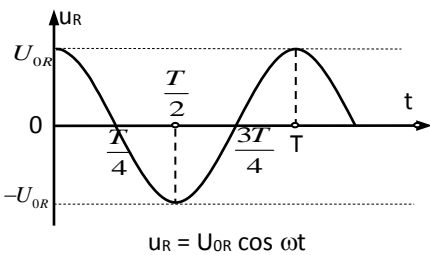
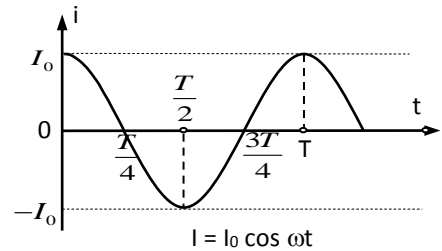
Cường độ dòng điện: $i = I_0 \cos \omega t$ (Chọn $\varphi_i = 0$)

Điện áp hai đầu R: $u_R = U_{0R} \cos \omega t$

Điện áp hai đầu cuộn L (thuần cảm): $u_L = U_{0L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

Điện áp hai đầu tụ điện C:

$$u_C = U_{0C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$



4. Các ví dụ:

Ví dụ 1: Đoạn mạch xoay chiều gồm hai phần tử RL nối tiếp (cuộn dây cảm thuần L), điện áp hai đầu đoạn mạch R và hai đầu đoạn mạch cuộn dây L biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây.

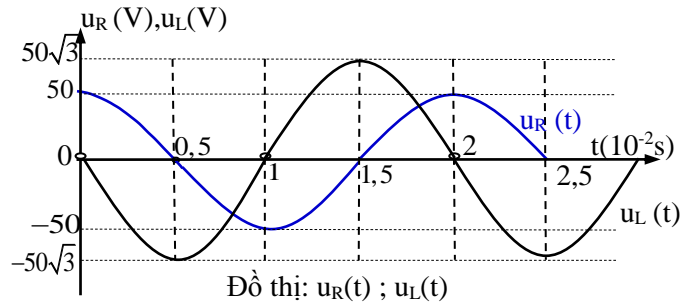
Biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch RL là:

A. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

B. $u = 100 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

C. $u = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)

D. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)



Hướng dẫn giải:

Theo đồ thị ta có: $T = 0,02s \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$; $\varphi_{uR} = 0 = \varphi_i$; $\varphi_{uL} = \pi/2$; $U_{0R} = 50V$; $U_{0L} = 50\sqrt{3}V$

$$\Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + U_{0L}^2} = \sqrt{50^2 + (50\sqrt{3})^2} = 100V. \tan \varphi = \frac{U_{0L}}{U_{0R}} = \sqrt{3} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

\Rightarrow Biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch RL có dạng: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$.

Vậy biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch RL là: $u = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V). **Đáp án C.**

Cách khác: Dùng số phức cộng điện áp tức thời: $u = u_R + u_L = 50\angle 0 + 50\sqrt{3}\angle \pi/2 = 100\angle \pi/3$.

Ví dụ 2: Một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ chứa một trong ba phần tử điện: điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm, tụ điện. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch điện đó. Đoạn mạch điện này chứa phần tử điện nào?

Hướng dẫn giải:

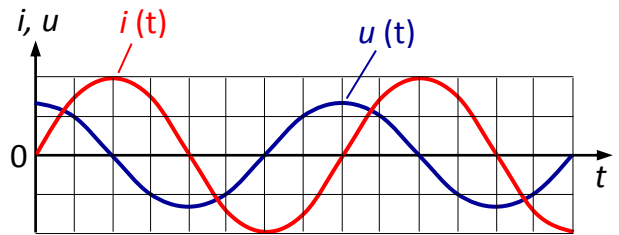
Dựa vào đồ thị ta thấy $u(t)$ và $i(t)$ biến đổi điều hoà với cùng chu kỳ hay $u(t)$ và $i(t)$ biến đổi điều hoà với cùng tần số.

Ta thấy lúc $t = 0$ thì $i = 0$ và sau đó i tăng nên pha ban đầu

của i là $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$,

còn lúc $t = 0$ thì $u = U_0$ (giá trị cực đại) nên pha ban đầu của u là $\varphi_u = 0$.

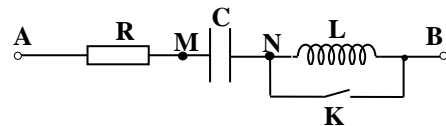
Như vậy, điện áp $u(t)$ sớm pha hơn dòng điện $i(t)$ góc $\frac{\pi}{2}$. Do đó, đoạn mạch này chứa cuộn dây thuần cảm.



Ví dụ 3:

Cho mạch điện như hình vẽ, Điện trở $R = 50 \Omega$, cuộn dây thuần cảm

có $L = \frac{2}{\sqrt{3}\pi}$ H, tụ điện có $\frac{6 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{3}\pi}$ F.



Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V). Điện trở các dây nối rất nhỏ.

a. Khi K mở viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch i_m .

b. Khi K đóng viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch i_d .

c. Vẽ đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_d được biểu diễn trên cùng một hình.

Hướng dẫn giải:

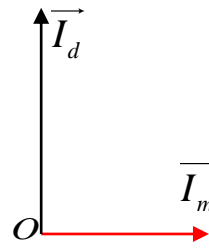
a. Khi K mở viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch i_m .

Ta có: $Z_L = \omega L = 100\pi \frac{2}{\sqrt{3}\pi} = \frac{200}{\sqrt{3}} \Omega$. $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \frac{6 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{3}\pi}} = \frac{100\sqrt{3}}{6} = \frac{50\sqrt{3}}{3} \Omega$,

$$Z_m = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + \left(\frac{200}{\sqrt{3}} - \frac{50\sqrt{3}}{3}\right)^2} = 100\Omega$$

$$I_{0m} = \frac{U_0}{Z_m} = \frac{100\sqrt{6}}{100} = \sqrt{6}A$$

$$\tan \varphi_m = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\frac{200}{\sqrt{3}} - \frac{50\sqrt{3}}{3}}{50} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi_m = \pi/3 > 0$$



\Rightarrow u sớm pha hơn i_m góc $\pi/3$, hay i_m trễ pha hơn u góc $\pi/3$.

Vậy: $i_m = \sqrt{6} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3})A = \sqrt{6} \cos(100\pi t)A$

b. Khi K đóng viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch i_d .

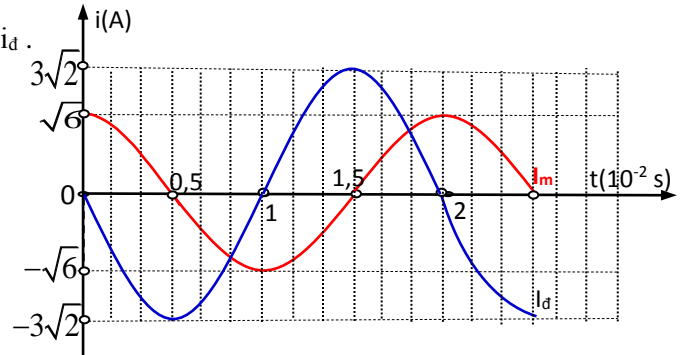
$$Z_d = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{50^2 + \left(\frac{50\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \frac{100}{\sqrt{3}}\Omega;$$

$$I_{0d} = \frac{U_0}{Z_d} = \frac{100\sqrt{6} \cdot \sqrt{3}}{100} = 3\sqrt{2}A$$

$$\tan \varphi_d = \frac{-Z_C}{R} = \frac{-\frac{50\sqrt{3}}{3}}{50} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \rightarrow \varphi_d = -\frac{\pi}{6} < 0$$

\Rightarrow u trễ pha thua i_d góc $\pi/6$, hay i_d sớm pha hơn u góc $\pi/6$

Vậy: $i_d = 3\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6})A = 3\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})A$ **Nhận xét:** i_d nhanh pha hơn i_m góc $\pi/2$.



c. Vẽ đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian như hình trên.

5. Trắc nghiệm:

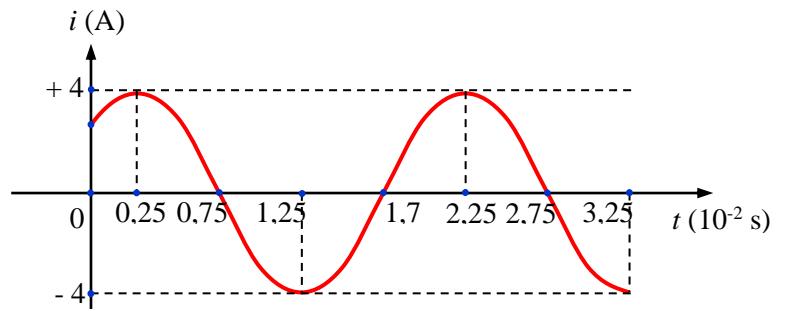
Câu 1: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây. Xác định biểu thức của dòng điện.

A. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) A$

B. $i = 4 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) A$

C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) A$

D. $i = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) A$



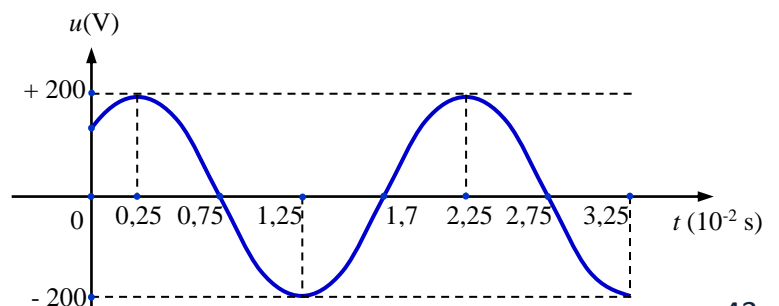
Câu 2: Điện áp xoay chiều chạy qua một đoạn mạch RC nối tiếp biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bằng đồ thị ở hình dưới đây. Với $R = 100\Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$. Xác định biểu thức của dòng điện.

Với $R = 100\Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$. Xác định biểu thức của dòng điện.

A. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) (A)$

B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) (A)$

C. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t) (A)$



D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

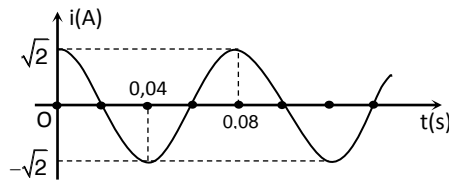
Câu 3: Đồ thị mô tả sự biến thiên của cường độ dòng điện i theo thời gian t như hình vẽ. Cường độ dòng điện i được xác định từ phương trình nào sau đây?

A. $i = \sqrt{2} \cos 25\pi t$ (A)

B. $i = \sqrt{2} \cos 50\pi t$ (A)

C. $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A)

D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)



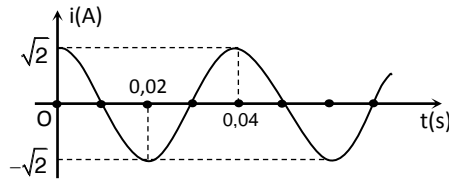
Câu 4: Đồ thị mô tả sự biến thiên của cường độ dòng điện i theo thời gian t như hình vẽ. Cường độ dòng điện i được xác định từ phương trình nào sau đây?

A. $i = \sqrt{2} \cos 25\pi t$ (A)

B. $i = \sqrt{2} \cos 50\pi t$ (A)

C. $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A)

D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)



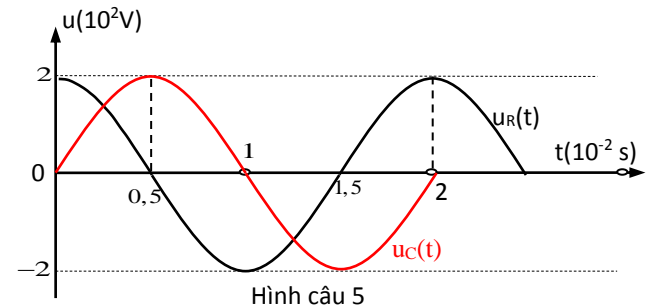
Câu 5: Cho đồ thị điện áp của u_R và u_C của đoạn mạch điện gồm R nối tiếp với tụ C . $R = 50\Omega$; $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$. Biểu thức của dòng điện là:

A. $i = 4 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A)

B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

C. $i = 4 \cos(100\pi t)$ (A)

D. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)



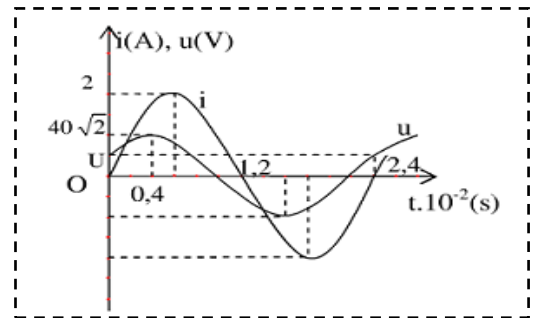
Câu 6: Đặt điện áp u (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Tại thời điểm t người ta thấy đồ thị biểu diễn u và i liên hệ nhau như hình vẽ bên. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch có giá trị gần đúng nhất là

A. 56,7 W

B. 48,9 W

C. 40,0 W

D. 28,3 W



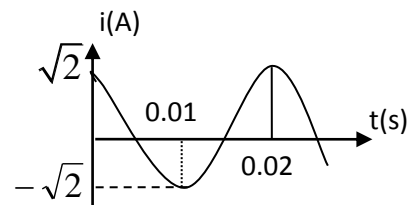
Câu 7: Sự biến thiên của dòng điện xoay chiều theo thời gian được vẽ bởi đồ thị như hình bên. Cường độ dòng điện tức thời có biểu thức:

A. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A).

B. $i = \cos(100\pi t)$ (A).

C. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A).

D. $i = \sqrt{2} / 2 \cos(100\pi t - \pi/2)$ (A).



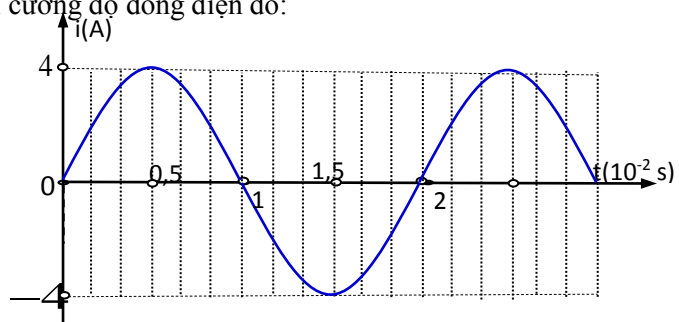
Câu 8: Đồ thị biểu diễn cường độ dòng điện có dạng như hình vẽ bên, phương trình nào dưới đây là phương trình biểu thị cường độ dòng điện đó:

A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ A

B. $i = 2\sqrt{2} \cos(50\pi t + \pi/2)$ A

C. $i = 4 \cos(100\pi t - \pi/2)$ A

D. $i = 4 \cos(50\pi t - \pi/2)$



Câu 9: Đặt một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Cho biết $R = 100 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch theo độ tự cảm L . Dung kháng của tụ điện là

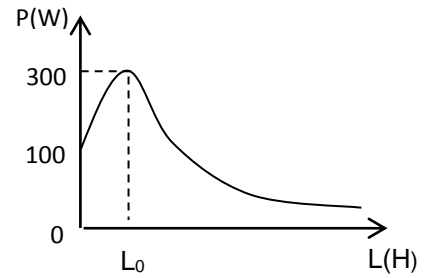
- A. 100Ω . B. $100\sqrt{2} \Omega$. C. 200Ω . D. 150Ω .

Gợi ý: $P = I^2 \cdot R = \frac{U_0^2 \cdot R}{2(R^2 + (Z_L - Z_C)^2)}$

Khi $L=0 \Rightarrow P_1 = I^2 \cdot R = \frac{U_0^2 \cdot R}{2(R^2 + Z_C^2)} = 100W$

$L=L_0 \Rightarrow P_2 = P_{\max} = \frac{U_0^2}{2R} = 300W$

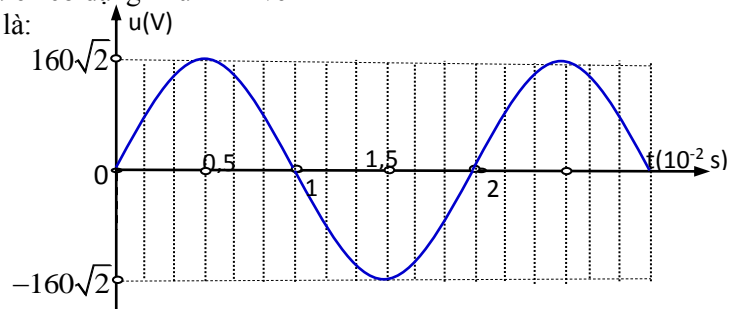
Giải hệ chia vế với vế cho nhau: $Z_C = R \cdot \sqrt{2} = 100\sqrt{2} \Omega$



Câu 10: Khi đặt hiệu điện thế không đổi 40 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì dòng điện ổn định trong mạch có cường độ 1 A. Biết hệ số tự cảm của cuộn dây là $\frac{1}{2,5\pi}$ H. Nếu đặt vào hai

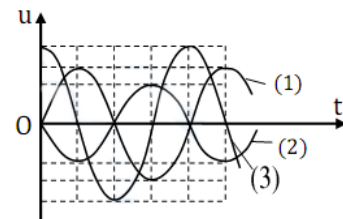
đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có đồ thị biểu diễn có dạng như hình vẽ thì biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. $i = 4 \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ A
 B. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ A
 C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ A
 D. $i = 4 \cos(120\pi t + \pi/4)$ A



Câu 11: Dòng điện xoay chiều có cường độ $i = I_0 \cos(\omega t)$ (A) chạy qua đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Các đường biểu diễn điện áp tức thời giữa 2 đầu R, L, C được biểu diễn bằng đồ thị trong hình vẽ bên theo thứ tự tương ứng là:

- A. (3); (1); (2). B. (1); (2); (3). C. (2); (1); (3). D. (3); (2); (1).



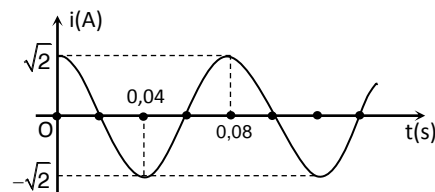
Giải: u_R cùng pha với i nên đường biểu diễn u_R là (3)

u_L sớm pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$ nên đường biểu diễn u_L là (2)

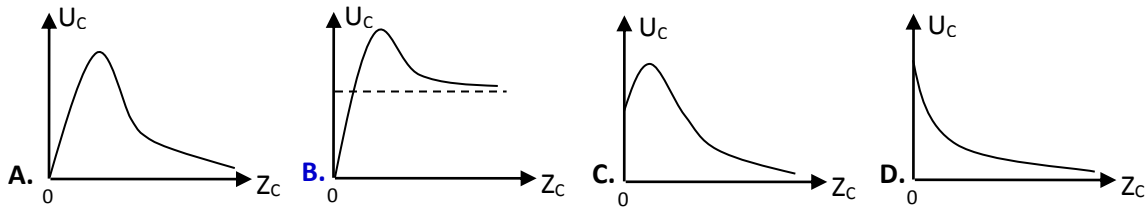
u_C chậm pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$ nên đường biểu diễn u_C là (1) **Chọn đáp án D**

Câu 12: Đồ thị mô tả sự biến thiên của cường độ dòng điện i theo thời gian t như hình vẽ. Cường độ dòng điện i được xác định từ phương trình nào sau đây?

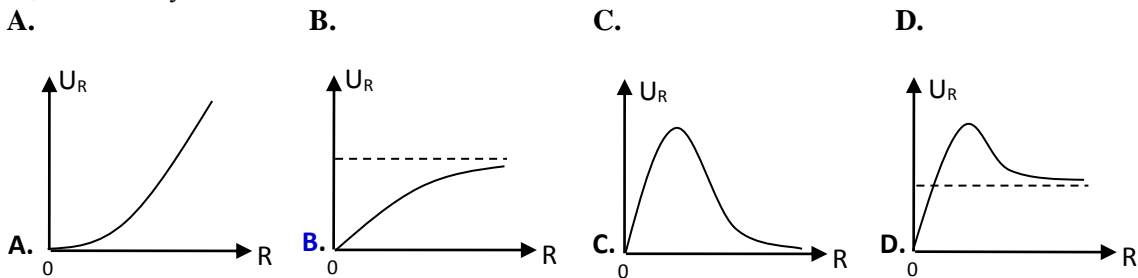
- A. $i = \sqrt{2} \cos 25\pi t$ (A)
 B. $i = \sqrt{2} \cos 50\pi t$ (A)
 C. $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A)
 D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)



Câu 13: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu mạch là $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$, với U và ω không đổi. Đồ thị nào biểu diễn đúng nhất sự phụ thuộc của hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện vào dung kháng?



Câu 14: Một mạch điện không phân nhánh gồm một cuộn thuần cảm L, một tụ điện C và một biến trở R được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Hỏi khi thay đổi giá trị của R thì hiệu điện thế trên R thay đổi theo đồ thị nào sau đây?



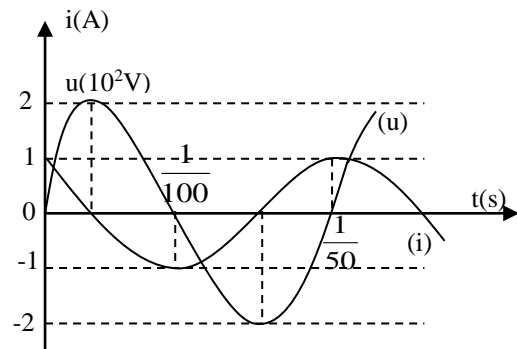
Câu 15: Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào đoạn mạch là u và i có đồ thị biến thiên như hình vẽ. Các phần tử của mạch AB có thể là điện trở, tụ điện hoặc cuộn dây thuần cảm. Viết biểu thức của cường độ dòng điện chạy trong mạch và hiệu điện thế đặt vào đoạn mạch AB

A. $i = \sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A); $u = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V);

B. $i = \sqrt{2} \sin 100\pi t$ (A); $u = 200\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V);

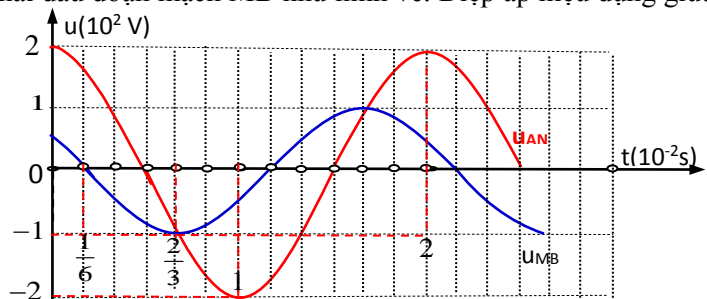
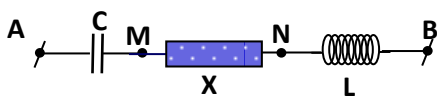
C. $i = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A); $u = 200 \sin 100\pi t$ (V);

D. $i = \sin 100\pi t$ (A); $u = 200 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V);



Câu 16 (ĐH-2014): Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là

- A. 173 V. B. 86 V.
C. 122 V. D. 102 V.



Giải 1: Ta có $T = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$; $u_{AN} = 200 \cos 100\pi t$ (V); $u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)

Ta có: $u_{AN} = u_C + u_x$; $u_{MB} = u_x + u_L$ (1*); $3Z_L = 2Z_C \Rightarrow 2u_C = -3u_L$ (2*)

+ Từ (1*) $\Rightarrow 2u_{AN} = 2u_C + 2u_x$; $3u_{MB} = 3u_x + 3u_L$ (3*).

+ Từ (2*) và (3*) $\Rightarrow u_x = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5} = \frac{400 \cos(100\pi t) + 300 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})}{5} = 20\sqrt{37} \cos(100\pi t + \varphi)$

+ Hiệu điện thế hiệu dụng: $U_x = 10\sqrt{74} \approx 86,023(V) \rightarrow$ **Chọn B**

Giải 2: Theo đồ thị ta có: $U_{AM} = 100\sqrt{2} V$; $U_{MB} = 50\sqrt{2} V$;

u_{MB} nhanh pha hơn u_{AN} góc $\pi/3$.

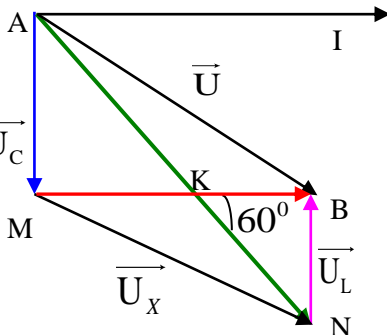
$U_C = 1,5U_L$. Vẽ giản đồ vector như hình bên.

Để thấy tam giác NBK vuông tại B. Nên ta có:

$$U_L = BK \tan \frac{\pi}{3} = \frac{2}{5} U_{MB} \sqrt{3} = \frac{2}{5} 50\sqrt{2} \sqrt{3} = 20\sqrt{6} V$$

Xét tam giác vuông MBN ta có:

$$U_{MN} = \sqrt{U_{MB}^2 + U_L^2} = \sqrt{(50\sqrt{2})^2 + (20\sqrt{6})^2} = 10\sqrt{74} = 86,02 V$$



Hình vẽ giản đồ vector câu 16

Chọn B.

Giải 3: Theo đề cho: $3Z_L = 2Z_C \Rightarrow Z_C = 1,5Z_L \Rightarrow u_C = -1,5u_L$

Ta có: $u_{AN} = u_{AM} + u_{MN} = -1,5u_L + u_{MN} = 200 \cos(100\pi t) (V) \quad (1)$ (Để thấy $T=0,02s$)

$$u_{MB} = u_{MN} + u_{NB} = u_{MN} + u_L = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$$

$$\Rightarrow 1,5u_{MB} = 1,5u_{MN} + 1,5u_L = 150 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V) \quad (2)$$

Cộng (1) và (2): $2,5u_{MN} = 50\sqrt{37} \angle 0,4413064324 \Rightarrow U_{0MN} = \frac{50\sqrt{37}}{2,5} = 20\sqrt{37} V$

$$\Rightarrow U_{MN} = \frac{U_{0MN}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{37}}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{74} = 86,02 V \quad \text{Chọn B.}$$

Giải 4: Ta có $T = 2 \cdot 10^{-2} s \rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$

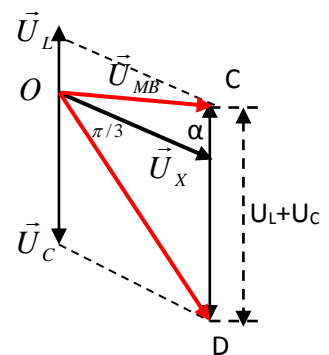
+ $u_{AN} = 200 \cos 100\pi t (V) \quad u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$

+ Từ $3Z_L = 2Z_C \rightarrow U_C = 1,5U_L$

+ Vẽ giản đồ véc tơ như hình vẽ: $OC = U_{MB} = 50\sqrt{2} (V)$, $OD = U_{AN} = 100\sqrt{2} (V) = 2OD$; góc $COD = \pi/3$

\Rightarrow tam giác OCD vuông góc tại C ($\alpha = \pi/2$) $\Rightarrow U_L + U_C = 50\sqrt{6} (V) \rightarrow U_L = 20\sqrt{6} (V)$

+ Do đó $U_{MN} = U_X = \sqrt{U_{MB}^2 + U_L^2} = \sqrt{(50\sqrt{2})^2 + (20\sqrt{6})^2} = \boxed{86,02V} \rightarrow$ **Chọn B**



Giải 5: $T = 2 \cdot 10^{-2} s \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$; $u_{AN} = 200 \cos 100\pi t (V) \quad u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$

+ Vẽ giản đồ véc tơ như hình vẽ: $OC = U_{MB} = 50\sqrt{2} (V)$, $OD = U_{AN} = 100\sqrt{2} (V) = 2OD$;

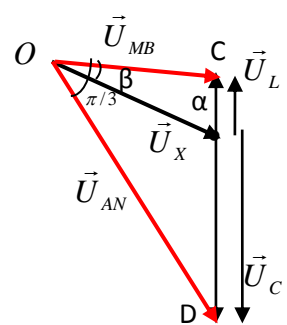
góc $COD = \pi/3 \Rightarrow$ tam giác OCD vuông góc tại C ($\alpha = \pi/2$)

+ Vì $Z_C = 1,5Z_L \Rightarrow \vec{U}_C = -1,5\vec{U}_L$

+ Ta có: $U_L = U_{MB} \tan \beta$ (*) và $2,5U_L = U_{MB} \tan(\pi/3)$

$$\Rightarrow 2,5 = \frac{\tan(\pi/3)}{\tan \beta} \Rightarrow \tan \beta = \frac{\sqrt{3}}{2,5} \Rightarrow \beta \approx 34,7^\circ$$

+ Hiệu điện thế hiệu dụng: $U_{MN} = U_X = \frac{U_{MB}}{\cos \beta} = \frac{50\sqrt{2}}{\cos(34,7^\circ)} \approx \boxed{86(V)} \rightarrow$ **Chọn B.**



$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{U_{R2}}{U_{R1}} = \sqrt{3} \rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow U_{R1} = U_{AB} \cos \alpha = 100\sqrt{3} \frac{1}{2} = 50\sqrt{3}V$$

Ta có: $R = \frac{U_{R1}}{I_m} = \frac{50\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 50\sqrt{2} \Omega$. **Đáp án D.**

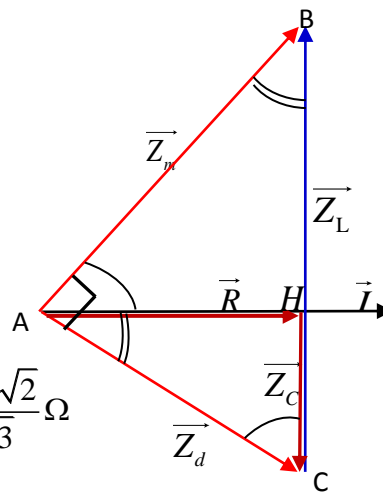
Cách 3: Dùng giản đồ véc tơ tổng trở:

Ta có: $I_d = \sqrt{3} I_m \Rightarrow Z_m = \sqrt{3} Z_d$ (vì cùng U)

$$Z_m = \frac{U}{I_m} = \frac{100\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{2} \Omega \Rightarrow Z_d = \frac{U}{I_d} = \frac{100\sqrt{3}\sqrt{2}}{3} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Omega$$

Dùng hệ thức lượng trong tam giác vuông ABC:

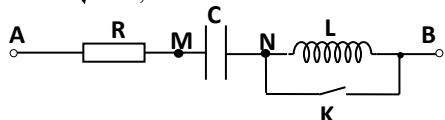
$$\frac{1}{R^2} = \frac{1}{Z_m^2} + \frac{1}{Z_d^2} \quad \text{Thế số: } \frac{1}{R^2} = \frac{1}{2 \cdot 100^2} + \frac{3}{2 \cdot 100^2} = \frac{2}{100^2} \Rightarrow R = 50\sqrt{2} \Omega$$
. **Đáp án D.**



Câu 19: Cho mạch điện như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 100\sqrt{6} \cos(\omega t + \varphi)$. Khi K mở hoặc đóng, thì đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_d được biểu diễn như hình bên. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Giá trị của R bằng :

A. 100Ω ; B. $50\sqrt{3}\Omega$;

C. $100\sqrt{3}\Omega$; D. 50Ω



Giải: $I_1 = I_m$; $I_2 = I_d$ (K đóng)

Cách 1: Dùng giản đồ véc tơ kép:

Dựa vào đồ thị ta thấy 1 chu kỳ 12 ô và hai dòng điện lệch pha nhau 3 ô hay $T/4$ về pha là $\pi/2$ (Vuông pha)

Ta có: $I_d = \sqrt{3} I_m \Rightarrow U_{R2} = \sqrt{3} U_{R1}$.

Dựa vào giản đồ véc tơ, AEBF là hình chữ nhật ta có:

$$U_{LC1} = U_{R2} = \sqrt{3} U_{R1} \quad (1)$$

$$U_{R1}^2 + U_{R2}^2 = (100\sqrt{3})^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$U_{R1}^2 + (\sqrt{3} U_{R1})^2 = (100\sqrt{3})^2 \Rightarrow U_{R1} = 50\sqrt{3}V$$

Hay $U_{R2} = \sqrt{3} U_{R1} = \sqrt{3} \cdot 50\sqrt{3} = 150V$

$$\Rightarrow \text{Giá trị của R: } R = \frac{U_{R1}}{I_m}; R = \frac{U_{R2}}{I_d}$$

$$\text{Thế số: } R = \frac{U_{R1}}{I_m} = \frac{50\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50\Omega.$$

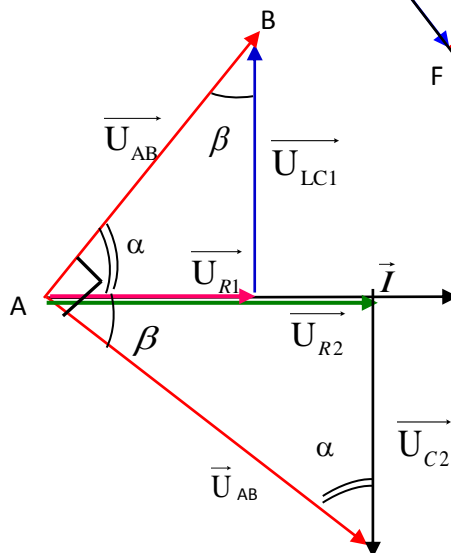
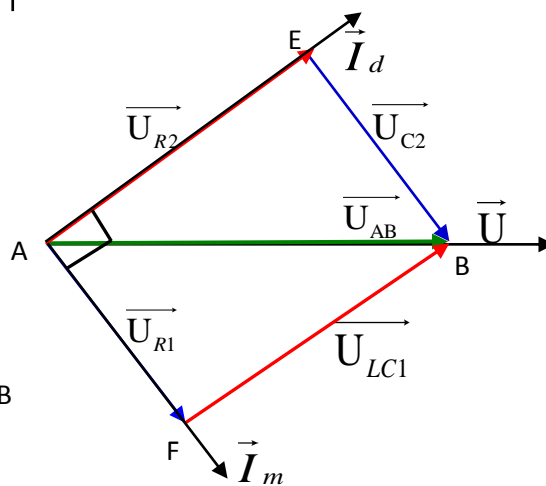
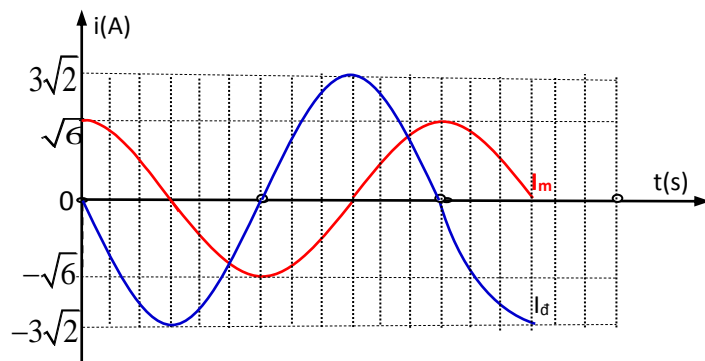
[Đáp án D].

Cách 2: Dùng giản đồ véc tơ buộc:

Ta có: $I_d = \sqrt{3} I_m \Rightarrow U_{R2} = \sqrt{3} U_{R1}$.

$$\text{Ta có: } \cos \alpha = \frac{U_{R1}}{U_{AB}}; \sin \alpha = \frac{U_{R2}}{U_{AB}}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{U_{R2}}{U_{R1}} = \sqrt{3} \rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$



$$\Rightarrow U_{R1} = U_{AB} \cos \alpha = 100\sqrt{3} \frac{1}{2} = 50\sqrt{3}V$$

$$\text{Ta có : } R = \frac{U_{R1}}{I_m} = \frac{50\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50\Omega.$$

[Đáp án D].

Cách 2b: Dùng giản đồ véc tơ tổng trở:

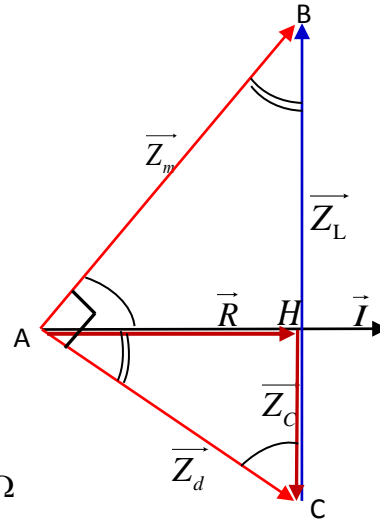
Ta có: $I_d = \sqrt{3} I_m \Rightarrow Z_m = \sqrt{3} \cdot Z_d$ (vì cùng U)

$$Z_m = \frac{U}{I_m} = \frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 100\Omega \Rightarrow Z_d = \frac{U}{I_d} = \frac{100\sqrt{3}}{3} = \frac{100}{\sqrt{3}}\Omega$$

Dùng hệ thức lượng trong tam giác vuông ABC:

$$\frac{1}{R^2} = \frac{1}{Z_m^2} + \frac{1}{Z_d^2} \quad \text{Thế số : } \frac{1}{R^2} = \frac{1}{100^2} + \frac{3}{100^2} = \frac{4}{100^2} \Rightarrow R = 50\Omega$$

[Đáp án D].



Cách 3: Phương pháp đại số

$$\text{K đóng: Mạch chứa RC: } \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U}{I_d} = \frac{100\sqrt{3}}{3} \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = \frac{10^4}{3} \quad (1)$$

$$\text{K ngắt: Mạch chứa RLC: } \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U}{I_m} = \frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 10^4 \quad (2)$$

$$\text{I}_d \text{ vuông pha } I_m \text{ nên ta có } \tan \varphi_d \cdot \tan \varphi_m = -1 \Leftrightarrow \frac{-Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1$$

$$\Rightarrow (Z_L - Z_C)Z_C = R^2 \Leftrightarrow Z_L \cdot Z_C = R^2 + Z_C^2 \quad (3)$$

$$\text{Khai triển (2), thế (1) và (3) vào (2): } R^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C + Z_L^2 = 10^4 \Leftrightarrow \frac{10^4}{3} - 2 \cdot \frac{10^4}{3} + Z_L^2 = 10^4$$

$$\Leftrightarrow Z_L^2 = 10^4 + \frac{10^4}{3} = \frac{4 \cdot 10^4}{3} \rightarrow Z_L = \frac{200}{\sqrt{3}} \Omega$$

$$\text{Từ (1) và (3) ta có: } Z_L \cdot Z_C = \frac{10^4}{3} \Rightarrow Z_C = \frac{10^4}{3 \cdot Z_L} = \frac{10^4}{3 \cdot \frac{200}{\sqrt{3}}} = \frac{50\sqrt{3}}{3} \Omega$$

$$\text{Từ (1) suy ra : } R^2 = \frac{10^4}{3} - Z_C^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{10^4}{3} - Z_C^2} = \sqrt{\frac{10^4}{3} - \left(\frac{50\sqrt{3}}{3}\right)^2} = 50\Omega.$$

[Đáp án D].

Câu 20: Đoạn mạch AB gồm đoạn AM (chứa tụ điện C nối tiếp điện trở R) và đoạn MB (chứa cuộn dây). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều ổn định. Đồ thị theo thời gian của u_{AM} và u_{MB} như hình vẽ. Lúc $t = 0$, dòng điện đang có giá trị $i = +I_0/\sqrt{2}$

và đang giảm. Biết $C = \frac{1}{5\pi}$ mF, công suất tiêu thụ của mạch là

A. 200 W.

B. 100 W.

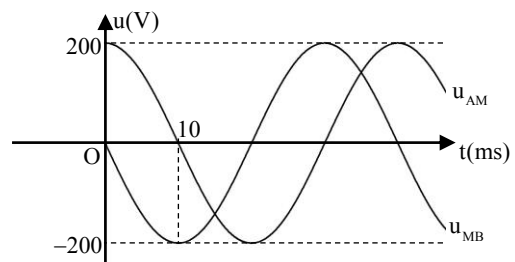
C. 400 W.

D. 50 W.

Hướng dẫn giải:

Từ đồ thị suy ra phương trình:

$$u_{AM} = 200 \cos 50\pi t \text{ (V)} \quad \text{và} \quad u_{MB} = 200 \cos \left(50\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ (V)}$$



$$\Rightarrow u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ (V)}$$

(Chu kì dòng điện là $T = 4.10 \text{ ms} = 40 \text{ ms} = 40.10^{-3} \text{ s}$ nên $\omega = 50 \pi \text{ rad/s}$) $\Rightarrow Z_C = 100\Omega$.

Tại $t = 0$, dòng điện đang có giá trị $i = +I_0/\sqrt{2}$ và đang giảm nên pha ban đầu của i là $+\pi/4$. \Rightarrow Mạch đang cộng hưởng. u_{AM} và u_{MB} đều lệch $\pi/4$ so với i , giá trị hiệu dụng của chúng cũng bằng nhau nên $R = r = Z_L = Z_C = 100\Omega$.

Công suất của mạch là: $P = \frac{U^2}{R+r} = \frac{(100\sqrt{2})^2}{100+100} = 100\text{W}$, Chọn B

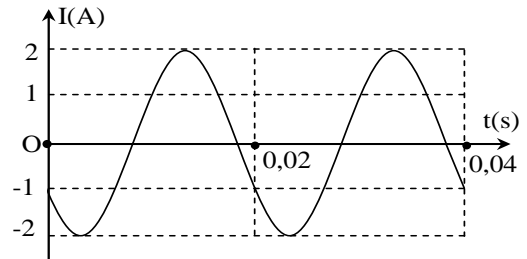
Câu 21: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc cường độ dòng điện theo thời gian của đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện với $Z_C = 25\Omega$ cho ở hình vẽ. Biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch là

A. $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ V}$.

B. $u = 50\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ V}$.*

C. $u = 50\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ V}$.

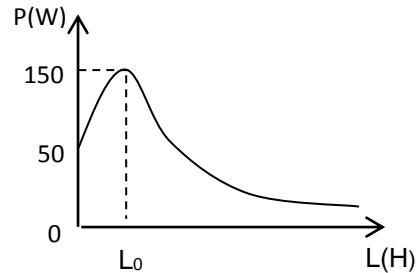
D. $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ V}$.



Câu 22: Đặt một điện áp $u = U_0\cos\omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Cho biết $R = 100\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch theo độ tự cảm L . Dung kháng của tụ điện là

A. 100Ω . B. $100\sqrt{2}\Omega$.

C. 200Ω . D. 150Ω .



Gợi ý: $P = I^2 \cdot R = \frac{U_0^2 \cdot R}{2(R^2 + (Z_L - Z_C)^2)}$

Khi $L=0 \Rightarrow P_1 = I^2 \cdot R = \frac{U_0^2 \cdot R}{2(R^2 + Z_C^2)} = 50\text{W}$

$L=L_0 \Rightarrow P_2 = P_{\max} = \frac{U_0^2 \cdot R}{2R} = 150\text{W}$

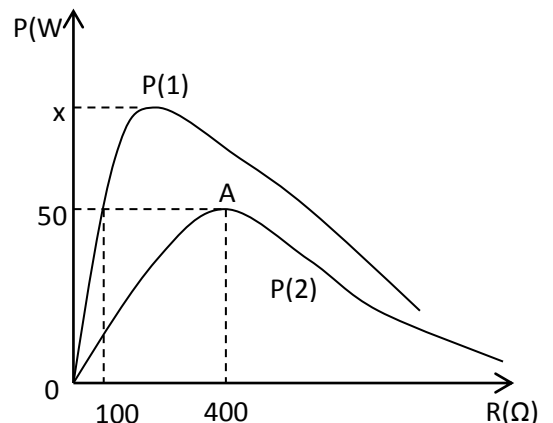
Giải hệ chia 2 về cho nhau ta được: $Z_C = R\sqrt{2} = 100\sqrt{2}\Omega$

Câu 23: Lần lượt đặt vào 2 đầu đoạn mạch xoay chiều RLC (R là biến trở, L thuần cảm) 2 điện áp xoay chiều:

$u_1 = U\sqrt{2}\cos(\omega_1 t + \pi)$ và $u_2 = U\sqrt{2}\cos(\omega_2 t - \pi/2)$, người ta thu được đồ thị công suất mạch điện xoay chiều toàn mạch theo biến trở R như hình dưới. Biết A là đỉnh của đồ thị $P(2)$. Giá trị của x gần nhất là:

A. 60W B. 90W

C. 100W D. 76W



Giải: Theo đồ thị:

$$P_{2\max} = \frac{U^2}{2.R} \Rightarrow U = \sqrt{2RP_{2\max}} = \sqrt{2.400.50} = 200V$$

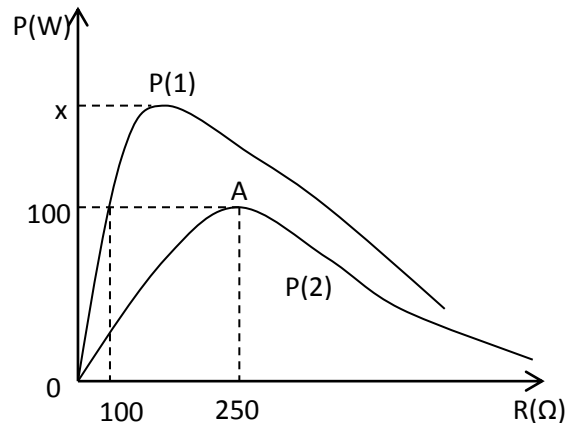
$$P_1 = \frac{U^2.R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{\frac{U^2.R}{P_1} - R^2} = 100\sqrt{7}\Omega;$$

$$P_{1\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{200^2}{2.100\sqrt{7}} = 75,6W$$

Câu 24: Lần lượt đặt vào 2 đầu đoạn mạch xoay chiều RLC (R là biến trở, L thuần cảm) 2 điện áp xoay chiều:

$u_1 = U\sqrt{2} \cos(\omega_1 t + \pi)$ và $u_2 = U\sqrt{2} \cos(\omega_2 t - \pi/2)$, người ta thu được đồ thị công suất mạch điện xoay chiều toàn mạch theo biến trở R như hình dưới. Biết A là đỉnh của đồ thị P(2). Giá trị của x gần nhất là:

- A. 160W B. 250W
C. 100W **D. 125W**



Giải: Theo đồ thị:

$$P_{2\max} = \frac{U^2}{2.R} \Rightarrow U = \sqrt{2RP_{2\max}} = \sqrt{2.250.100} = 100\sqrt{5}V$$

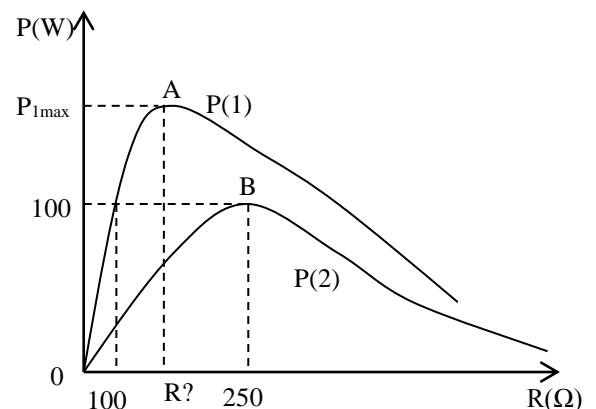
$$P_1 = \frac{U^2.R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{\frac{U^2.R}{P_1} - R^2} = \sqrt{\frac{(100\sqrt{5})^2.100}{100} - 100^2} = 200\Omega$$

$$P_{1\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{(100\sqrt{5})^2}{2.200} = 125W$$

Câu 25: Lần lượt đặt vào 2 đầu đoạn mạch xoay chiều RLC (R là biến trở, L thuần cảm) 2 điện áp xoay chiều:

$u_1 = U\sqrt{2} \cos(\omega_1 t + \pi)$ và $u_2 = U\sqrt{2} \cos(\omega_2 t - \pi/2)$, người ta thu được đồ thị công suất mạch điện xoay chiều toàn mạch theo biến trở R như hình dưới. Biết A là đỉnh của đồ thị P(1). B là đỉnh của đồ thị P(2). Giá trị của R và $P_{1\max}$ gần nhất là:

- A. 100Ω; 160W B. 200Ω; 250W
C. 100Ω; 100W **D. 200Ω; 125W**



Giải: Theo đồ thị: $P_{2\max} = \frac{U^2}{2.R} \Rightarrow U = \sqrt{2RP_{2\max}} = \sqrt{2.250.100} = 100\sqrt{5}V$

$$P_1 = \frac{U^2.R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{\frac{U^2.R}{P_1} - R^2} = \sqrt{\frac{(100\sqrt{5})^2.100}{100} - 100^2} = 200\Omega$$

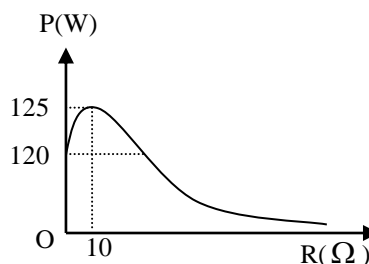
$$P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{(100\sqrt{5})^2}{2.200} = 125W. \text{ Lúc đó : } R = |Z_L - Z_C| = 200\Omega$$

Câu 26: Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với biến trở R. Hiệu điện thế có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Đồ thị công suất toàn mạch phụ thuộc vào R như hình vẽ. Cuộn dây có tổng trở là:

- A. 30 Ω B. 40 Ω
C. 50 Ω D. 160/3 Ω

Giải: Theo đồ thị: Khi R=0 thì $P = \frac{U^2 \cdot r}{r^2 + Z_L^2} = 120$;

Khi R=10 thì R+r=Z_L và $P_{\max} = \frac{U^2}{2Z_L} = 125$.



Lập tỷ số, đặt $X = \frac{Z_L}{r}$ ta giải được $\frac{Z_L}{r} = \frac{4}{3}$ từ đó suy ra r=30 Ω và Z_L=40 Ω và Z_d=50 Ω

Chọn C

Câu 27(QUỐC GIA-2015):

Một học sinh xác định điện dung của tụ điện bằng cách đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, $\omega = 314 \text{ rad/s}$) vào hai đầu một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với biến trở R.

Biết $\frac{1}{U^2} = \frac{2}{U_0^2} + \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2} \frac{1}{R^2}$;

trong đó, điện áp U giữa hai đầu R được đo bằng đồng hồ đo điện đa năng hiện số. Dựa vào kết quả thực nghiệm được cho trên hình vẽ, học sinh này tính được giá trị của C là

- A. $1,95 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ B. $5,20 \cdot 10^{-6} \text{ F}$
 C. $5,20 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ **D. $1,95 \cdot 10^{-6} \text{ F}$**

Giải 1: Từ $\frac{1}{U^2} = \frac{2}{U_0^2} + \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2} \frac{1}{R^2}$

Đặt $y = \frac{1}{U^2} (\Omega W)^{-1}$; $X = \frac{1}{R^2} (10^{-6} \Omega^{-2})$.

Ta có: $a = \frac{2}{U_0^2} = \text{const}$

Khi đó ta có phương trình; $y = a + a \cdot Z_C^2 X$

Theo đồ thị: khi $X = 0$ thì $y = a = 0,0015 \Rightarrow y = 0,0015 + 1,5 \cdot 10^3 Z_C^2 X$

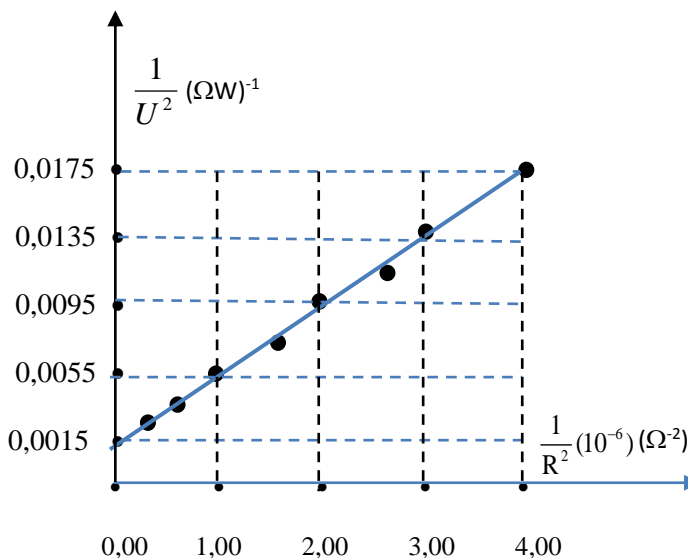
khi $X = 1 \cdot (10^{-6} \Omega^{-2})$ thì $y = 0,0055 \Rightarrow 0,0055 = 0,0015 + 0,0015 \cdot 10^{-6} Z_C^2$

$\Rightarrow Z_C^2 = \frac{8}{3} \cdot (10^6 \Omega^2) \Rightarrow Z_C = 1,633 \cdot 10^3 \cdot \Omega \Rightarrow \mathbf{C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{314 \cdot 1,633 \cdot 10^3} = 1,95 \cdot 10^{-6} \text{ F. Đáp án D}}$

Giải 2: Theo đồ thị

Khi $\frac{1}{U^2} = 0,0055$ thì $\frac{1}{R^2} = 1 (10^{-6} \Omega^{-2}) \Rightarrow 0,0055 = \frac{2}{U_0^2} \left(1 + \frac{1}{314^2 C^2} \right)$ (1)

Khi $\frac{1}{U^2} = 0,0095$ thì $\frac{10^{-6}}{R^2} = 2 (10^{-6} \Omega^{-2}) \Rightarrow 0,0095 = \frac{2}{U_0^2} \left(1 + \frac{2}{314^2 C^2} \right)$ (2)

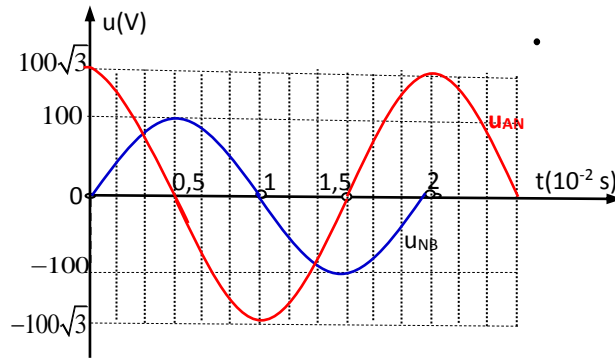
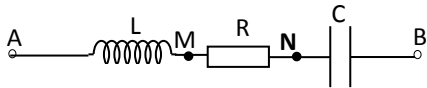


$$\text{Đặt } X = \frac{1}{314^2 C^2} \quad (10^6 \Omega^2)$$

$$\text{Lấy (2) : (1) } \Rightarrow \frac{19}{11} = \frac{1+2X}{1+X} \Rightarrow 3X = 8 \Rightarrow X = \frac{1}{314^2 C^2} = \frac{8}{3} \quad (10^3 \Omega)$$

$$\Rightarrow C = \sqrt{\frac{3}{8}} \frac{1}{314} \cdot 10^{-3} = 1,95 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot \text{Đáp án D}$$

Câu 28: Cho mạch điện như hình vẽ: Cuộn cảm thuần có L nối tiếp với $R = R = 50\sqrt{3}\Omega$ và tụ C. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu NB được biểu diễn như hình vẽ. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Xác định L và C :



- A. $\frac{3}{\pi} \text{ H}; \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F}$. B. $\frac{3}{2\pi} \text{ H}; \frac{10^{-4}}{5\pi} \text{ F}$.
 C. $\frac{3}{2\pi} \text{ H}; \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F}$. D. $\frac{3}{2\pi} \text{ H}; \frac{10^{-3}}{2\pi} \text{ F}$

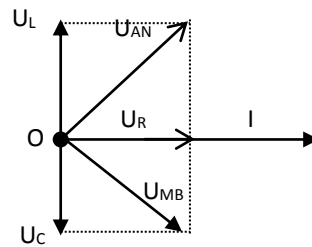
Giải : Nhìn vào đồ thị để thấy u_{AN} vuông pha với u_{MB} , và $U_{0AN}=100\sqrt{3}\text{V}$; $U_{0MB}=100\text{V}$

Vẽ giản đồ vectơ buộc:

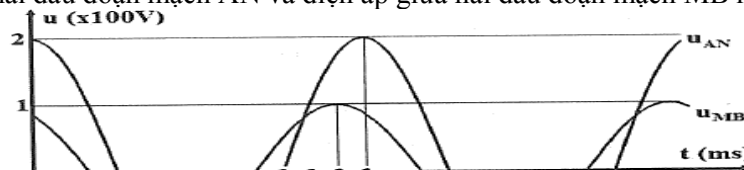
Để thấy

$$\begin{cases} U_{0L} = \sqrt{U_{0AN}^2 - U_{0R}^2} = 150\text{V} \Rightarrow Z_L = \frac{U_{0L}}{I_0} = 150 \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{3}{2\pi} \text{ H} \\ U_{0C} = \sqrt{U_{0MB}^2 - U_{0R}^2} = 50\text{V} \Rightarrow Z_C = \frac{U_{0C}}{I_0} = 50 \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F} \end{cases} \quad \text{Chọn C}$$

$$\frac{1}{U_{0R}^2} = \frac{1}{U_{0AN}^2} + \frac{1}{U_{0MB}^2} \Rightarrow U_{0R} = 50\sqrt{3}\text{V} \Rightarrow I_0 \frac{U_{0R}}{R} = 1\text{A}$$



Câu 29: Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). MN là đoạn mạch chứa hộp kín X. Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ.



Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N gần nhất giá trị nào nhất sau đây?

- A. 150 V. B. 80 V. C. 220 V. D. 110 V.

Giải: Chu kỳ $T = 4(20 - 15) = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ (s)} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 100\pi \text{ (rad / s)}$

$$\text{Biểu thức: } u_{AN} = 200 \cos 100\pi t \text{ (V)}$$

$$\text{Vì } u_{MB} \text{ sớm hơn } u_{AN} \text{ là } \frac{T}{12} \text{ tương đương về pha là } \frac{\pi}{6} \text{ nên: } u_{MB} = 100 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ (V)}$$

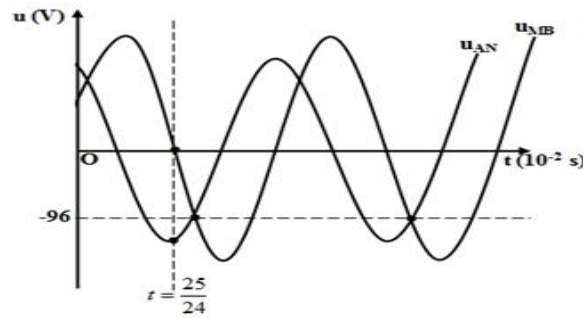
$$\text{Ta nhận thấy: } 5u_X = 3u_{AN} + 2u_{MB} = 600 + 200 \angle \frac{\pi}{6} = 779,64485 \angle 0,1286$$

$$\Rightarrow U_x = \frac{779,64485}{5\sqrt{2}} = 110,258 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 30: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ V vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm đoạn AM chứa cuộn dây không thuần cảm có điện trở thuần r , đoạn MN chứa điện trở thuần R và đoạn NB chứa tụ điện thì dòng điện qua mạch là $i = I_0 \cos(\omega t)$ A. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB như

hình vẽ. Biết $\frac{r}{R} = \frac{3\sqrt{3}}{4} - 1$, độ chênh lệch điện áp tức thời cực đại giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB là 200 V.

Biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ gần đúng với biểu thức nào nhất sau đây:



A. $u = 100 \cos(92\pi t - 1,97)$ V

B. $u = 100 \cos(97\pi t - 0,92)$ V

C. $u = 110 \cos(92\pi t - 1,97)$ V

D. $u = 110 \cos(97\pi t - 0,92)$ V

Giải: Nhìn vào đồ thị ta có u_{AN} và u_{MB} vuông pha với nhau

$$\rightarrow \begin{cases} U_{0-AN}^2 + U_{0-MB}^2 = 200 \\ \frac{96^2}{U_{0-AN}^2} + \frac{96^2}{U_{0-MB}^2} = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_{0-MB} = 160 \text{ V} \\ U_{0-AN} = 120 \text{ V} \end{cases}$$

$$\text{Theo bài ra } \frac{r}{R} = \frac{3\sqrt{3}}{4} - 1 \rightarrow \frac{R+r}{R} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \rightarrow \frac{U_{0R} + U_{0r}}{U_{0R}} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \rightarrow \frac{U_{0-AN} \cdot \cos \varphi_{AN}}{U_{0-MB} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_{AN}\right)} = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

$$\rightarrow \frac{120}{160} \cdot \cot g \varphi_{AN} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \rightarrow \cot g \varphi_{AN} = \sqrt{3} \rightarrow \varphi_{AN} = \frac{\pi}{6}$$

$$\rightarrow \begin{cases} u_{AN} = 120 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \\ u_{MB} = 160 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \end{cases} \rightarrow u = u_{AN} + u_{MB} - u_{MN} = 100 \cos(\omega t - 0,564) \rightarrow \text{Chọn B}$$

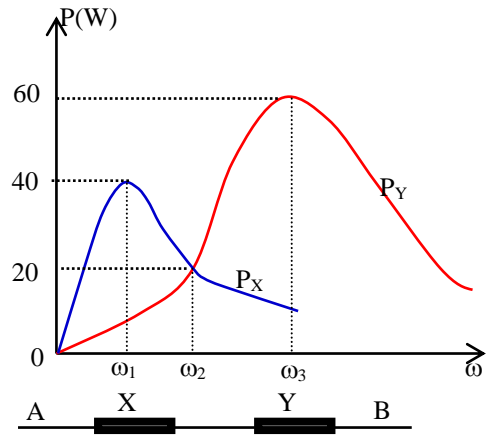
$$u_{MN} = u_R = 80 \cos(\omega t)$$

ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN ĐIỆN XOAY CHIỀU

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

Câu 31(ĐH-2015): Lần lượt đặt điện áp $u=U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu của đoạn mạch X và vào hai đầu của đoạn mạch Y ; với X và Y là các đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Trên hình vẽ, P_X và P_Y lần lượt biểu diễn quan hệ công suất tiêu thụ của X với ω và của Y với ω . Sau đó, đặt điện áp u lên hai đầu đoạn mạch AB gồm X và Y mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của hai cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (có cảm kháng Z_{L1} và Z_{L2}) là $Z_L=Z_{L1}+Z_{L2}$ và dung kháng của hai tụ điện mắc nối tiếp (có dung kháng Z_{C1} và Z_{C2}) là $Z_C=Z_{C1}+Z_{C2}$. Khi $\omega=\omega_2$, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB có giá trị **gần giá trị** nào nhất sau đây?

- A. 14W B. 10W
C. 22W D. 18W



Hướng dẫn: Ta có: $P=RI^2=R\frac{U^2}{R^2+(Z_L-Z_C)^2}$.

+ Khi ω biến thiên $P_{Xmax} = \frac{U^2}{R_X} = 40$ và $P_{Ymax} = \frac{U^2}{R_Y} = 60$ (cộng hưởng)

$\rightarrow U^2 = 40R_X = 60R_Y$ (3) và $R_Y = \frac{2}{3}R_X = \text{hằng số}$.

+ Khi $\omega=\omega_2$: $P_X = \frac{R_X U^2}{R_X^2 + (Z_{LX} - Z_{CX})^2} = 20W \rightarrow R_X = Z_{LX} - Z_{CX}$ (vì $Z_{LX} > Z_{CX}$)

$P_Y = \frac{R_Y U^2}{R_Y^2 + (Z_{LY} - Z_{CY})^2} = 20W \rightarrow \sqrt{2} R_Y = -(Z_{LY} - Z_{CY})$ (vì $Z_{LY} < Z_{CY}$)

+ $P_{AB} = \frac{(R_X + R_Y)U^2}{(R_X + R_Y)^2 + [(Z_{LX} + Z_{LY}) - (Z_{CX} + Z_{CY})]^2} = \frac{(R_X + R_Y)U^2}{(R_X + R_Y)^2 + [(Z_{LX} - Z_{CX}) + (Z_{LY} - Z_{CY})]^2}$
 $= \frac{(R_X + R_Y)U^2}{(R_X + R_Y)^2 + (R_X - \sqrt{2}R_Y)^2} = \frac{\frac{5}{3}R_X U^2}{\frac{25}{9}R_X^2 + (R_X - \sqrt{2}\frac{2}{3}R_X)^2} = \frac{5}{14 - 4\sqrt{2}} \cdot \frac{U^2}{R_X} = 23,97 W$

Giải 2:

Theo đồ thị ta thấy các giá trị cực đại $\begin{cases} \frac{U^2}{R_1} = 40W \\ \frac{U^2}{R_2} = 60W \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = \frac{U^2}{40} \\ R_2 = \frac{U^2}{60} \end{cases}$ (1)

Mặt khác với $\omega_2 > \omega_1$ và $\omega_2 < \omega_3$ thì $P_X=20W$ và mạch X có $Z_{L1} > Z_{C1}$
 $P_Y=20W$ và mạch Y có $Z_{L2} < Z_{C2}$

Từ công thức $P = \frac{U^2}{R} \cos^2\varphi \rightarrow \varphi_1=45^\circ, \varphi_2 \approx -54,376^\circ \rightarrow Z_{L1} - Z_{C1}=R_1$ và $Z_{L2} - Z_{C2}=-\sqrt{2}R_2$

Cộng 2 vế $\rightarrow Z_{L1} + Z_{L2} - (Z_{C1} + Z_{C2}) = R_1 - \sqrt{2}R_2$ (2)

Khi 2 mạch nối tiếp thì $\cos\varphi = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + [Z_{L1} + Z_{L2} - (Z_{C1} + Z_{C2})]^2}}$

thay (1) và (2) vào $\rightarrow \cos^2\varphi \approx 0,9988238 \rightarrow P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \cos^2\varphi = 23,972W \rightarrow$ **Chọn C**

IV. ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

1. Sự biến thiên điện tích và dòng điện trong mạch dao động

+ Mạch dao động là một mạch điện kín gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn dây có độ tự cảm L, có điện trở thuần không đáng kể nối với nhau.

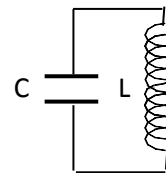
+ Điện tích trên tụ điện trong mạch dao động: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

+ Điện áp giữa hai bản tụ điện: $u = \frac{q}{C} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Với $U_0 = \frac{q_0}{C}$

Nhận xét: Điện áp giữa hai bản tụ điện **CÙNG PHA** với điện tích trên tụ điện

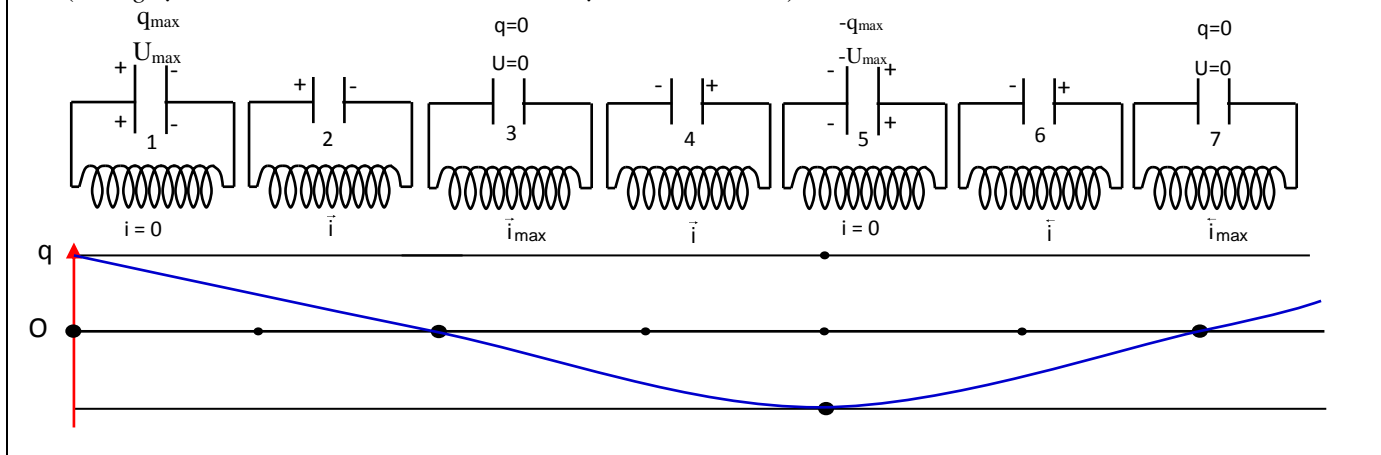
+ Cường độ dòng điện trong cuộn dây: $i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$; với $I_0 = q_0 \omega$

Nhận xét : Cường độ dòng điện **NHANH PHA** hơn điện tích trên tụ điện góc $\frac{\pi}{2}$



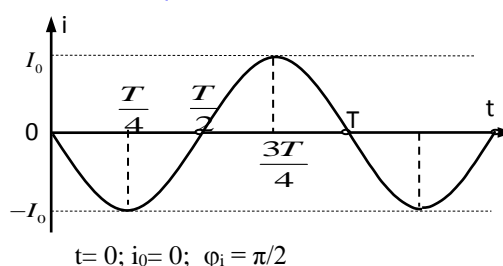
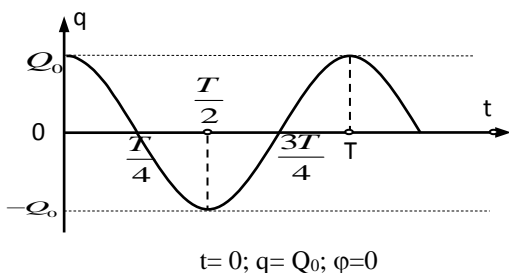
2. Mô tả sự biến thiên điện tích và dòng điện trong mạch dao động

+ Nếu chọn $t = 0$ lúc vừa cho phóng điện thì ta có: $q = q_{\max} = Q_0 \Rightarrow \varphi_q = 0$
(Tương tự như con lắc lò xo lúc kéo thả ta chọn $t = 0$ lúc $x = A$).



Ta có các hình minh họa cho quá trình chuyển động của điện tích như trên. Tùy theo chiều chuyển động của điện tích, ta có thể chọn chiều dòng điện phù hợp sao cho dòng điện **NHANH PHA** hơn điện tích trên tụ điện góc $\frac{\pi}{2}$ (Chiều từ bản âm qua cuộn dây đến bản dương của tụ điện; giống như con lắc lò xo lúc kéo thả thì chọn chiều dương $0x$ sao cho $x_0 = A$)

3. Đồ thị của điện tích và dòng điện trong mạch dao động (chọn $\varphi = 0$)



4. Trắc nghiệm:

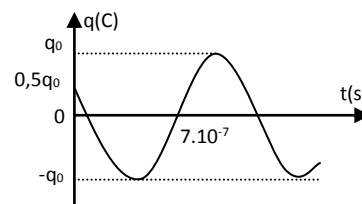
Câu 1 (CD 2013): Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

A. $q = q_0 \cos(\frac{10^7 \pi}{3} t + \frac{\pi}{3})(C)$.

B. $q = q_0 \cos(\frac{10^7 \pi}{3} t - \frac{\pi}{3})(C)$.

C. $q = q_0 \cos(\frac{10^7 \pi}{6} t + \frac{\pi}{3})(C)$.

D. $q = q_0 \cos(\frac{10^7 \pi}{6} t - \frac{\pi}{3})(C)$.



Cách giải 1: Tìm chu kỳ T dựa vào hình vẽ: $T/12 + T/2 = 7 \cdot 10^{-7}$ s

Hãy: $7T/12 = 7 \cdot 10^{-7}$ s $\Rightarrow T = 12 \cdot 10^{-7}$ s $\Rightarrow \omega = 2\pi/T = 10^7\pi/6$ rad/s.

Trên đồ thị từ thời điểm $t=0$ thì $q = 0,5q_0$ và q đang giảm nên chọn $\varphi = \pi/3$ nên **Chọn C**.

Cách giải 2: Dựa vào đồ thị ta thấy: $\frac{T}{12} + \frac{T}{2} = 7 \cdot 10^{-7}$ s $\Rightarrow T = 12 \cdot 10^{-7}$ s;

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10^7\pi}{6} \text{ rad/s}; \cos\varphi = \frac{q}{q_0} = \frac{1}{2} = \cos(\pm \frac{\pi}{3}); q \text{ đang giảm nên } \varphi = \frac{\pi}{3}. \text{ Đáp án C.}$$

Cách giải 3: Từ hình vẽ dễ thấy rằng :

$$\frac{7T}{12} = 7 \cdot 10^{-7} \Rightarrow T = \frac{7 \cdot 10^{-7} \cdot 12}{7} = 12 \cdot 10^{-7} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12 \cdot 10^{-7}} = \frac{10^7\pi}{6} \text{ (rad/s)}$$

$$\Rightarrow q = q_0 \cos\left(\frac{10^7\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (C) } \text{Đáp án C}$$

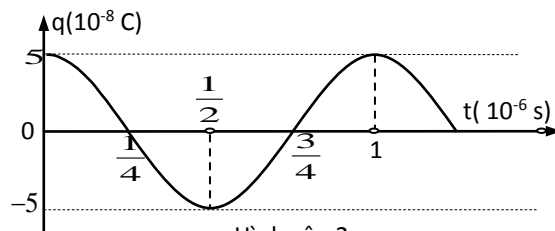
Câu 2: Mạch dao động LC có đồ thị như hình dưới đây . Biểu thức của dòng điện trong cuộn dây L là:

A. $i = 0,1\pi \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

B. $i = 0,1\pi \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

C. $i = 0,1 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

D. $i = 0,01\pi \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)



Hình câu 2

Giải: Chu kì dao động: $T = 10^{-6}$ s $\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{10^{-6}} = 2\pi \cdot 10^6$ Rad / s

Biểu thức điện tích : $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$. $t = 0$ thì $q = q_0 \Rightarrow \cos(\varphi) = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

Theo đồ thị : $Q_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ C $\Rightarrow q = 5 \cdot 10^{-8} \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$ (C) .

$I_0 = \omega \cdot Q_0 = 2\pi \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-8} = \pi \cdot 10^{-1}$ A = 0,1 π A

Vì i nhanh pha hơn q nên : $i = 0,1\pi \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A) . **Đáp Án A**

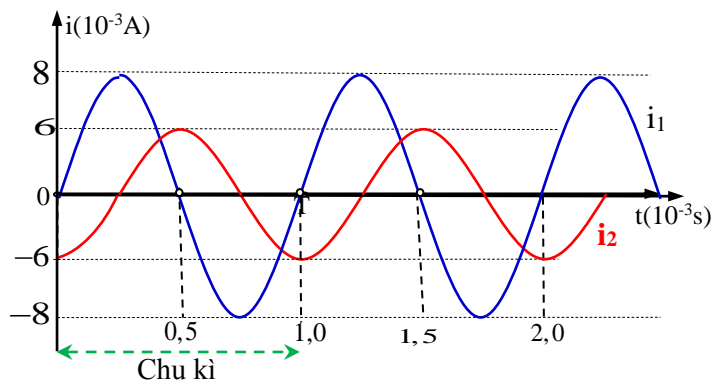
Câu 3(ĐH-2014): Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

A. $\frac{4}{\pi} \mu\text{C}$

B. $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$

C. $\frac{5}{\pi} \mu\text{C}$

D. $\frac{10}{\pi} \mu\text{C}$



Giải :

Từ đồ thị ta suy ra phương trình biểu diễn dòng điện trong mỗi mạch:

$$i_1 = 8 \cdot 10^{-3} \cos(2000\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}; i_2 = 6 \cdot 10^{-3} \cos(2000\pi t + \pi) \text{ (A)}$$

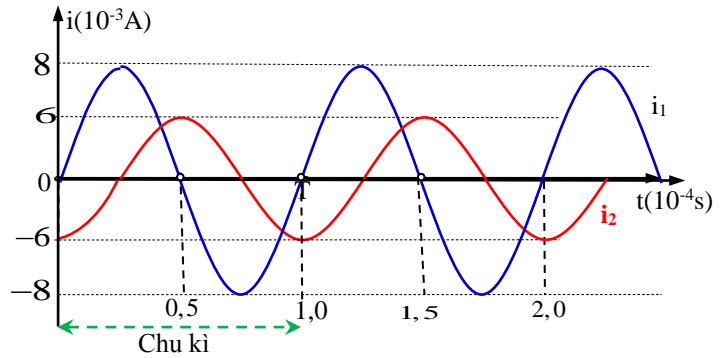
Suy ra biểu thức điện tích tương ứng là: $q_1 = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{2000\pi} \cos(2000\pi t - \pi) \text{ (A)}; q_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{2000\pi} \cos(2000\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$

Từ đó ta có: $q_1 + q_2 = Q_0 \cos(2000\pi + \varphi)(C)$; q_1, q_2 vuông pha: $(q_1 + q_2)_{\max} = Q_0 = \sqrt{Q_{01}^2 + Q_{02}^2} = \frac{5}{\pi} \cdot 10^{-6} (C)$

$$\Rightarrow (q_1 + q_2)_{\max} = (5/\pi)(\mu C) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

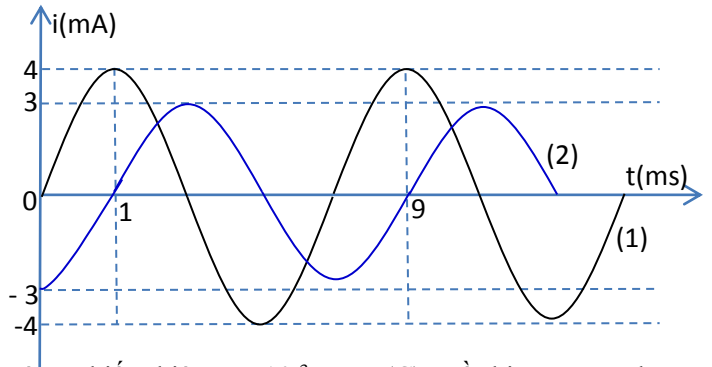
Câu 3b: Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $\frac{0,4}{\pi} \mu C$ B. $\frac{0,3}{\pi} \mu C$
 C. $\frac{0,5}{\pi} \mu C$ D. $\frac{1}{\pi} \mu C$



Câu 4: Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1, i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là:

- A. $\frac{25}{\pi} (\mu C)$ B. $\frac{20}{\pi} (\mu C)$
 C. $\frac{5}{\pi} (\mu C)$ D. $\frac{2}{\pi} (\mu C)$



Câu 5: Một mạch dao động lí tưởng LC, có điện tích trên tụ biến thiên $q = 10^{-3} \cos \omega t (C)$. Đồ thị của năng lượng từ trường qua cuộn dây có dạng như hình vẽ bên. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 0,05 H. B. 0,1 H.
 C. 0,5 H. D. 0,01 H.

Giải :

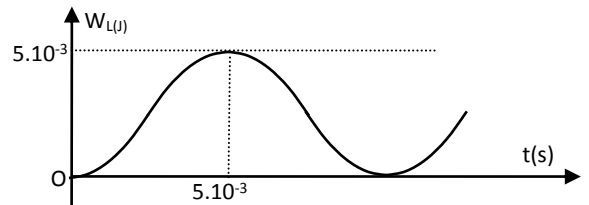
$$\text{Từ đồ thị: } \frac{T}{4} = 5 \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow T = 0,02 \rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = 5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow C = \frac{10^{-6}}{10^{-2}} = 10^{-4} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{\pi^2} \approx 0,1 \text{ H}$$

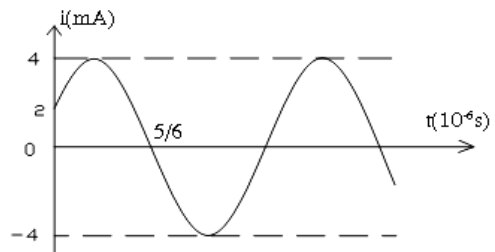
Đáp án B.

Câu 6: Dòng điện trong mạch LC lí tưởng có $L=4\mu H$, có đồ thị như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Tụ có điện dung là:

- A. $C=6,3 \text{ pF}$
 B. $C=25,0 \mu F$
 C. $C=25,0 \text{ nF}$
 D. $C= 6,3 \mu F..$

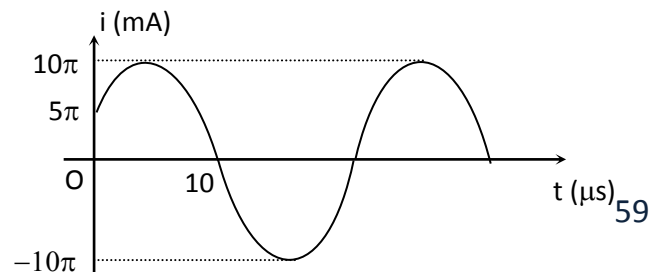


Hình câu 5



Câu 7: Dao động điện từ trong một mạch dao động có đường biểu diễn sự phụ thuộc cường độ dòng điện qua cuộn dây theo thời gian như hình vẽ. Hãy viết biểu thức điện tích tức thời trên tụ điện.

A. $q = 120 \cos\left(\frac{25}{3} \pi \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{6}\right) (\mu C)$



B. $q = 120 \cos\left(\frac{25}{3} \pi \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{6}\right) (\mu C)$

C. $q = 120 \cos\left(\frac{25}{3} \pi \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{3}\right) (\mu C)$

D. $q = 120 \cos\left(\frac{25}{3} \pi \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{3}\right) (\mu C)$

Câu 8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu điện

thế ở đầu ra của một máy phát dao động. (Hình vẽ)

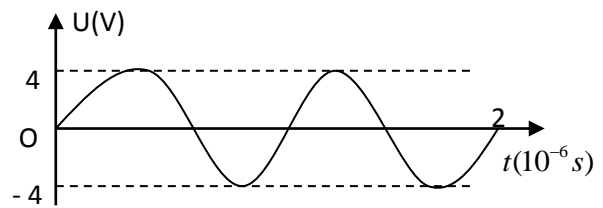
Tần số của máy phát dao động bằng:

A. 0,5 MHz

B. 1 MHz

C. 0,75 MHz

D. 2,5 MHz



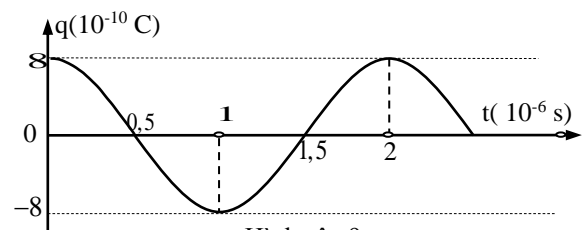
Câu 9: Mạch dao động LC có $C = 100 \text{pF}$. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích cực đại của tụ $Q_0 = 8 \cdot 10^{-10} \text{C}$ và đồ thị dao động của q cho như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch và giá trị của L là:

A. $80\pi \cos(\pi \cdot 10^6 t + \pi/2) (\text{mA})$; $L = 1 \text{mH}$

B. $0,8\pi \cos(2\pi \cdot 10^6 t + \pi/2) (\text{A})$; $L = 1 \text{mH}$

C. $8\pi \cos(\pi \cdot 10^6 t + \pi/2) (\text{mA})$ $L = 0,01 \text{H}$

D. $80\pi \cos(\pi \cdot 10^6 t + \pi/2) (\text{mA})$; $L = 1 \mu\text{H}$



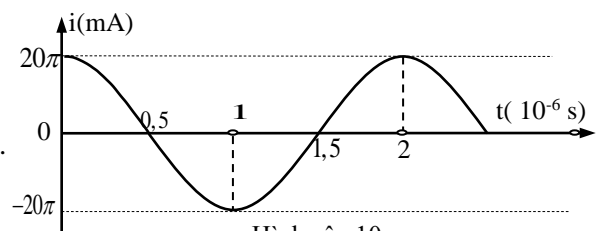
Hình câu 9

Câu 10: Một mạch dao động LC. Đồ thị của dòng điện như hình vẽ.

Biểu thức của điện tích trên bản cực của tụ điện là:

A. $q = 2 \cos(\pi 10^6 t - \frac{\pi}{2}) (\text{nC})$ B. $q = 2 \cdot 10^{-8} \cos(\pi \cdot 10^6 t) (\text{C})$.

C. $q = 2 \cos(\pi 10^6 t - \frac{\pi}{2}) (\text{nC})$ D. $q = 2 \cdot 10^{-8} \cos(\pi \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{2}) (\text{C})$.



Hình câu 10

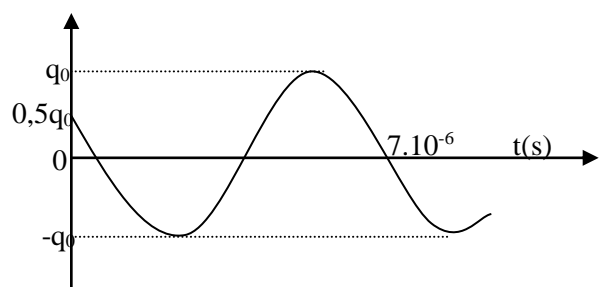
Câu 11: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

A. $q = q_0 \cos(\frac{10^6 \pi}{3} t + \frac{\pi}{3}) (\text{C})$.

B. $q = q_0 \cos(\frac{10^6 \pi}{3} t - \frac{\pi}{3}) (\text{C})$.

C. $q = q_0 \cos(\frac{10^6 \pi}{6} t + \frac{\pi}{3}) (\text{C})$.

D. $q = q_0 \cos(\frac{10^6 \pi}{6} t - \frac{\pi}{3}) (\text{C})$.



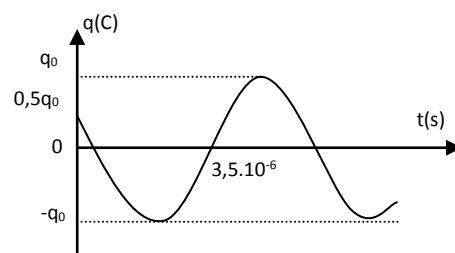
Câu 12: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện tích ở một bản tụ điện trong mạch dao động LC lí tưởng có dạng như hình vẽ. Phương trình dao động của điện tích ở bản tụ điện này là

A. $q = q_0 \cos(\frac{\pi}{6} 10^6 t - \frac{\pi}{3}) (\text{C})$

B. $q = q_0 \cos(\frac{\pi}{6} 10^6 t + \frac{\pi}{3}) (\text{C})$

C. $q = q_0 \cos(\frac{\pi}{3} 10^6 t + \frac{\pi}{3}) (\text{C})$

D. $q = q_0 \cos(\frac{\pi}{3} 10^6 t - \frac{\pi}{3}) (\text{C})$



Giải: Dựa vào đồ thị ta thấy: $\frac{T}{12} + \frac{T}{2} = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ s} \Rightarrow T = 6 \cdot 10^{-6} \text{ s}$;

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10^6 \pi}{3} \text{ rad/s}; \quad \cos\varphi = \frac{q}{q_0} = \frac{1}{2} = \cos(\pm \frac{\pi}{3}); \quad q \text{ đang giảm nên } \varphi = \frac{\pi}{3}. \text{ Đáp án C.}$$

Câu 13: Mạch dao động LC có $C = 20\text{pF}$. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của điện tích theo thời gian như hình vẽ bên. Chọn phát biểu **sai** trong các phát biểu dưới đây.

A. Điện tích trên mỗi bản tụ biến thiên điều hoà theo tần số 10^7Hz và có biên độ $2 \cdot 10^{-9}(\text{C})$.

B. Từ trường trong cuộn cảm L biến thiên theo quy luật

$$B = B_0 \cos(2 \cdot 10^7 \pi t + \frac{2\pi}{3}).$$

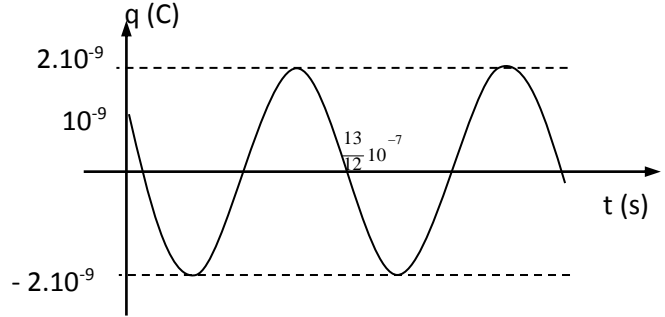
C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ có phương trình

$$u = 100 \cos(2 \cdot 10^7 \pi t + \frac{\pi}{3})(\text{V}).$$

D. Năng lượng điện trường tức thời ở tụ điện biến thiên tuần hoàn theo tần số $2 \cdot 10^7\text{Hz}$.

ĐÁP ÁN – TRẮC NGHIỆM PHẦN DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

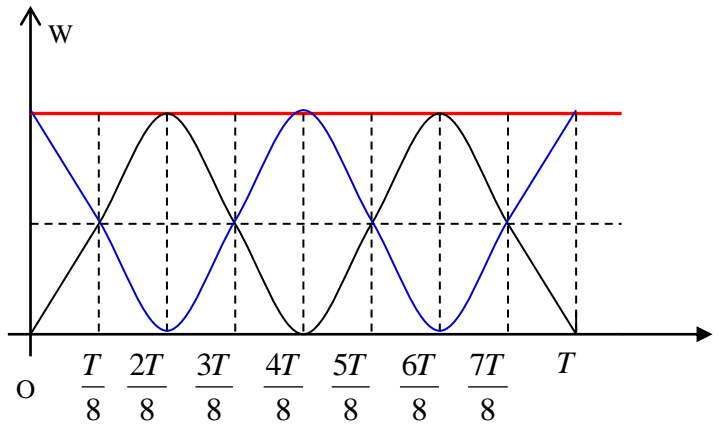
1 C	2 A	3 C; 3bC	4 B	5 B	6 C	7 A	8 B	9 A	10 D
11 C	12 C	13 C	14	15	16	17	18	19	20



5. Năng lượng của mạch dao động LC lý tưởng:

a. Năng lượng điện trường và Năng lượng từ trường

- Năng lượng điện trường chỉ có ở tụ điện:
- Năng lượng từ trường chỉ có ở cuộn dây:
- Đồ thị năng lượng điện trường, năng lượng từ trường chọn $\varphi = 0$



b. Các kết luận rút ra từ đồ thị:

- Trong một chu kỳ có 4 lần năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường
- Khoảng thời gian giữa hai lần năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường liên tiếp là $T/4$
- Từ thời điểm năng lượng điện trường cực đại đến thời điểm năng lượng từ trường cực đại là $T/4$
- Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường có đồ thị là đường hình sin bao quanh đường thẳng

$$W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2C} Q_0^2$$

- Đồ thị năng lượng điện từ là đường thẳng song song với trục ot (Không đổi).

c. Các ví dụ:

Ví dụ 1: Mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T. Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ 8π (mA) và đang tăng, sau đó khoảng thời gian $3T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. 0,5 ms B. 0,25ms C. 0,5μs D. 0,25μs

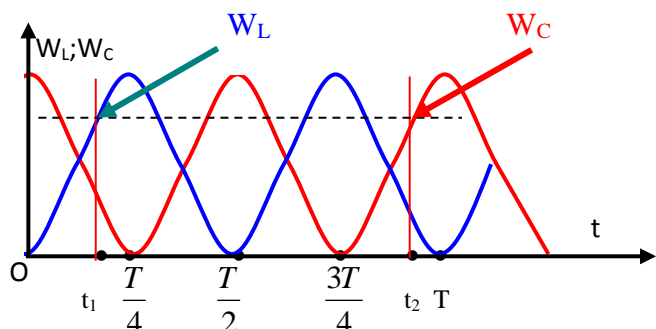
Giải: Năng lượng của mạch dao động

$$W = w_C + w_L = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$$

Đồ thị biến thiên của w_C và w_L như hình vẽ.

Ta thấy sau $\frac{3T}{4}$: $w_{C2} = w_{L1}$

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{Li^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{q^2}{i^2}$$



Do đó : $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\frac{q}{i} = 2\pi\frac{2.10^{-9}}{8\pi.10^{-3}} = 0,5.10^{-6} \text{ (s)} = 0,5\mu\text{s}$. **Chọn C**

Ví dụ 2: Mạch dao động LC có $C = 20\text{pF}$. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của điện tích theo thời gian như hình vẽ bên. Chọn phát biểu ĐÚNG trong các phát biểu dưới đây.

A. Điện tích trên mỗi bản tụ biến thiên điều hoà theo tần số 2.10^7Hz và có biên độ 2.10^{-9}(C) .

B. Điện tích trên bản tụ biến thiên có phương trình

$$q = 2.10^{-9} \cos(2.10^7 \pi t - \frac{\pi}{3}) \text{(V)}.$$

C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ có phương trình

$$u = 100 \cos(4.10^7 \pi t + \frac{\pi}{3}) \text{(V)}.$$

D. Năng lượng điện trường tức thời ở tụ điện biến thiên tuần hoàn theo tần số 2.10^7Hz .

d. Trắc nghiệm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch dao động LC lí tưởng:

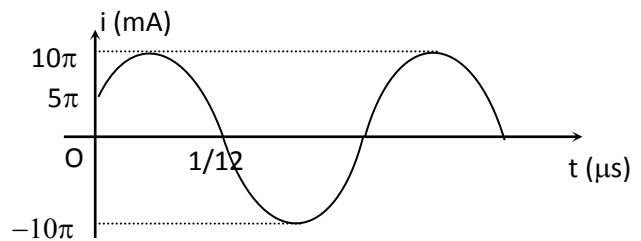
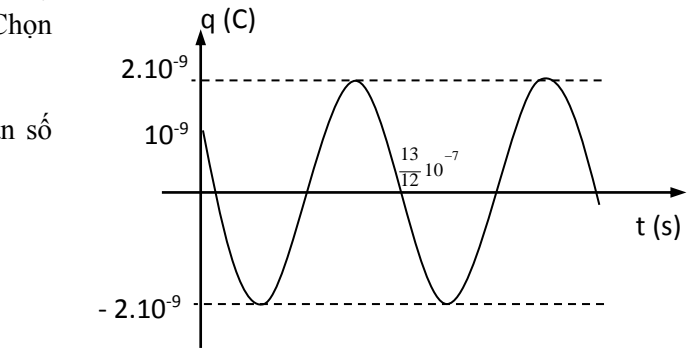
Câu 1: Dao động điện từ trong một mạch dao động có đường biểu diễn sự phụ thuộc cường độ dòng điện qua cuộn dây theo thời gian như hình vẽ. **Năng lượng điện trường tức thời ở tụ điện biến thiên tuần hoàn theo tần số**

A. 10^7Hz .

B. 5.10^6Hz .

C. $2,5.10^7\text{Hz}$.

D. $2,5.10^6\text{Hz}$



Câu 2: Một mạch dao động LC. Đồ thị của dòng

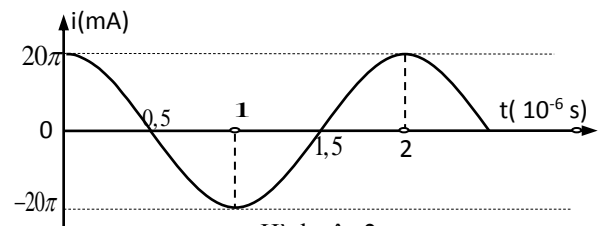
điện như hình vẽ. **Năng lượng điện trường tức thời ở tụ điện biến thiên tuần hoàn theo chu kì:**

A. $T = 10^{-7}\text{s}$.

B. $T = 10^{-6}\text{s}$.

C. $T = 2.10^{-7}\text{s}$.

D. $T = 2.10^{-7}\text{s}$.



Hình câu 2

Câu 3. Dòng điện trong mạch LC lí tưởng Tụ có điện

dung có $C=25\text{nF}$, có đồ thị như hình vẽ. Cuộn cảm có L là

A. $L = 0,4\mu\text{H}$

B. $L = 0,04\mu\text{H}$

C. $L = 4\mu\text{H}$

D. $L = 0,004\text{H}$

