

ĐỀ GIAO LƯU LẦN 3

I. Vật lí 11 (8 câu)

Câu 1 (TH): Khi khoảng cách giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không giảm xuống 2 lần thì độ lớn của lực Cu-lông

A. tăng 4 lần.

B. tăng 2 lần.

C. giảm 4 lần.

D. giảm 2 lần.

HD: Đáp án A.

+ Ta có $F \sim \frac{1}{r^2} \rightarrow$ khi r giảm 2 lần thì F tăng 4 lần.

Câu 2(NB): Phát biểu nào sau đây về cường độ dòng điện là **không** đúng?

A. Dòng điện không đổi là dòng điện chỉ có chiều không thay đổi theo thời gian.

B. Đơn vị cường độ dòng điện là Ampe.

C. Cường độ dòng điện được đo bằng Ampe kế.

D. Cường độ dòng điện càng lớn thì trong một đơn vị thời gian điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn càng nhiều.

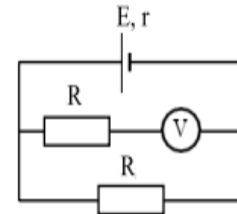
Câu 3(VD). Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn điện có suất điện động $E = 18V$, điện trở trong $r = 2\Omega$. Điện trở $R = 10\Omega$ và vôn kế có điện trở rất lớn. Bỏ qua điện trở dây dẫn. Số chỉ của vôn kế là

A. 22,5V.

B. 13,5V.

C. 15V.

D. 2,25V.

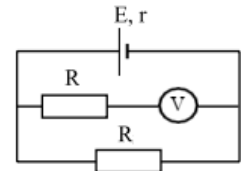


HD: Đáp án C

- Vì điện trở vôn kế rất lớn nên xem như không có dòng qua điện trở nối với vôn kế và nó là một phần của dây nối của vôn kế.

- Ta có: $I = \frac{E}{R+r} = \frac{18}{10+2} = 1,5A$.

- Nên $U_V = U_N = IR = 1,5 \cdot 10 = 15V$.



Câu 4(NB): Bản chất dòng điện trong chất điện phân là

A. dòng ion dương dịch chuyển theo chiều điện trường.

B. dòng ion âm dịch chuyển ngược chiều điện trường.

C. dòng electron dịch chuyển ngược chiều điện trường.

D. dòng ion dương và dòng ion âm chuyển động có hướng theo hai chiều ngược nhau.

Câu 5(TH): Giả sử tại một nơi trên mặt đất có một từ trường đều mà vector cảm ứng từ có phương nằm ngang, hướng từ Nam ra Bắc. Một electron chuyển động theo phương ngang, hướng từ Tây sang Đông vào từ trường đều nói trên sẽ chịu tác dụng của lực từ có hướng

A. thẳng đứng từ trên xuống.

B. thẳng đứng từ dưới lên.

C. nằm ngang từ Bắc vào Nam.

D. nằm ngang từ Đông sang Tây.

Câu 6(TH): Một dây dẫn tròn bán kính R , mang dòng điện cường độ I gây ra tại tâm O của nó một cảm ứng từ B_1 . Thay dây dẫn tròn nói trên bằng một dây dẫn thẳng dài, mang dòng điện cùng cường độ

I và cách O một khoảng đúng bằng R thì cảm ứng từ tại O lúc này là B_2 . Tỉ số $\frac{B_2}{B_1}$ bằng

A. 2.

B. 1.

C. π .

D. $\frac{1}{\pi}$.

HD: Cách giải: Theo bài ra ta có:
$$\begin{cases} B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \\ B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \end{cases} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{1}{\pi} \text{ . Chọn D.}$$

Câu 7(TH): Ban ngày ta đứng trước gương (loại gương thủy tinh tráng bạc ở mặt sau) và nhìn thấy ảnh của mình trong gương, trường hợp này ánh sáng đã

A. chỉ tuân theo định luật khúc xạ ánh sáng.

B. chỉ tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.

C. tuân theo cả định luật khúc xạ và phản xạ ánh sáng.

D. không tuân theo định luật khúc xạ ánh sáng.

Chọn C: Ánh sáng từ người đến mặt trước gương khúc xạ từ không khí vào thủy tinh, đến mặt sau mạ bạc thì phản xạ trở lại và lại khúc xạ ra ngoài đến mắt người quan sát.

Câu 8(VD): Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính. Khi vật sáng đó cách thấu kính 30 cm thì cho ảnh thật A_1B_1 . Đưa vật đến vị trí khác thì cho ảnh ảo A_2B_2 cách thấu kính 20 cm. Nếu hai ảnh A_1B_1 và A_2B_2 có cùng độ lớn thì tiêu cự của thấu kính bằng

- A. 18 cm. B. 15 cm. **C. 20 cm.** D. 30 cm.

HD: Đáp án C.

$$+ k = \frac{-f}{d-f} = \frac{d'-f}{-f} \xrightarrow{k_1=-k_2} \frac{-f}{30-f} = -\frac{(-20-f)}{-f} \Rightarrow \begin{cases} f = -15(\text{cm}) \\ f = 20(\text{cm}) \end{cases}$$

II. Vật lý 12 (42 câu)

1. Dao động cơ (14 câu)

Câu 1(NB): Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Vectơ gia tốc đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
B. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động về vị trí cân bằng.
C. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.
D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

Câu 2(NB): Nhận định nào dưới đây về dao động cưỡng bức là **không** đúng?

- A. Để dao động trở thành dao động cưỡng bức, ta cần tác dụng vào con lắc dao động một ngoại lực không đổi.**
B. Nếu ngoại lực cưỡng bức là tuần hoàn thì trong khoảng thời Δt ban đầu dao động của vật là tổng hợp dao động riêng nó với dao động của ngoại lực tuần hoàn.
C. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số ngoại lực tuần hoàn.
D. Sau một thời gian Δt ban đầu dao động của vật chỉ là dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn.

Hướng dẫn: Đáp án A

Dao động cưỡng bức là dao động của hệ khi chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.

$\Rightarrow$ Phát biểu sai: Để dao động trở thành dao động cưỡng bức, ta cần tác dụng vào con lắc dao động một ngoại lực không đổi.

Câu 3(TH). Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, cùng biên độ và dao động (1) sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với dao động (2). Đồ thị biểu diễn vận tốc v_2 của chất điểm (2) đối với li độ x_1 của chất điểm (1) là
A. đoạn thẳng. B. đường thẳng. C. đường elip. D. đường parabol.

HD: Đáp án A

- Theo bài ra: $\begin{cases} x_1 = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \\ x_2 = A\cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow v_2 = \omega A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Leftrightarrow v_2 = \omega x_1$

- Vì $x_1 \in [-A; A]$ nên đồ thị biểu diễn vận tốc v_2 của chất điểm (2) đối với li độ x_1 của chất điểm (1) là đoạn thẳng.

Câu 4(TH). Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc rơi tự do g , với biên độ góc α_0 . Khi vật đi qua vị trí có li độ góc α , nó có tốc độ là v . Khi đó, ta có biểu thức

A. $\frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$. B. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - glv^2$. C. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$. D. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - \frac{gv^2}{l}$

Câu 5(TH). Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa. Thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với chu kỳ bằng

A. $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. B. $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$. C. $\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. D. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Hướng dẫn: Chọn A. Ta có: $T_d = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 6(VD): Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ g và lò xo nhẹ có độ cứng

$k = 40 \text{ N/m}$. Tác dụng lên vật một ngoại lực $F = F_0 \cos 2\pi ft$ (N). Khi $f = f_1 = 4 \text{ Hz}$ thì biên độ dao động của vật ổn định là A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ của ngoại lực nhưng tăng tần số biến thiên của nó đến giá trị $f = f_2 = 5 \text{ Hz}$ thì biên độ dao động của vật ổn định là A_2 . Chọn phương án **đúng**?

A. $A_2 = A_1$.

B. $A_2 > A_1$.

C. $A_2 < A_1$.

D. $A_2 \geq A_1$.

HD: Đáp án A.

+ Ta có tần số riêng trong dao động của con lắc lò xo: $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{40}{0,1}} \approx 3,18 \text{ Hz}$

+ Nếu $f = f_0$ thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng khi đó biên độ của dao động là lớn nhất. Như vậy khi tần số của của lực ngoại lực càng gần với tần số riêng của con lắc lò xo thì biên độ của dao động càng lớn.

$$\Delta f_1 = f_1 - f_0 = 0,82 < \Delta f_2 = f_2 - f_0 = 1,82. \text{ Vậy } A_2 < A_1.$$

Câu 7(VD): Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số trên trục Ox. Biết dao động của thành phần thứ nhất có biên độ $A_1 = 4\sqrt{3} \text{ cm}$, dao động tổng hợp có biên độ $A = 4 \text{ cm}$. Dao động của thành phần thứ hai sớm pha hơn dao động tổng hợp là $\frac{\pi}{3}$. Dao động thành phần thứ hai có biên độ là

A. 4 cm .

B. $4\sqrt{3} \text{ cm}$.

C. $6\sqrt{3} \text{ cm}$.

D. 8 cm .

HD: Đáp án D.

+ Ta có: $x_1 = x - x_2$.

$$\text{Do đó: } A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2A.A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi)$$

$$+ \text{Thay số vào ta có: } (4\sqrt{3})^2 = 4^2 + A_2^2 - 2.4.A_2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow A_2^2 - 4.A_2 - 32 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A_2 = 8 \\ A_2 = -4(L) \end{cases} \Rightarrow A_2 = 8 \text{ cm}.$$

Câu 8(VD). Một học sinh dùng cân và đồng hồ đếm giây để xác định độ cứng của lò xo. Dùng cân để cân vật nặng cho kết quả $m = 200g \pm 2\%$. Gắn vật vào lò xo nhẹ và kích thích cho nó dao động rồi dùng đồng hồ đo chu kì dao động được kết quả $T = 2s \pm 1\%$. Bỏ qua sai số π . Sai số tương đối của phép đo là

A. 1% .

B. 3% .

C. 2% .

D. 4% .

HD: Đáp án D

$$- \text{Từ công thức } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \Rightarrow \delta k = \delta m + 2\delta T = 4\%$$

Câu 9(VD). Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 10\cos(5\pi t) \text{ cm}$ và $x_2 = A_2 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$. Khi li độ của dao động thứ nhất $x_1 = 5 \text{ cm}$ thì li độ của dao động tổng hợp của hai dao động bằng 2 cm . Dao động tổng hợp của hai dao động có biên độ bằng

A. 12 cm .

B. 15 cm .

C. 13 cm .

D. 14 cm .

HD: Đáp án D

$$- \text{Từ: } x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_2 = x - x_1 = 2 - 5 = -3 \text{ cm}$$

$$- \text{Ta có: } x_1 = 10\cos(5\pi t) = 5 \Rightarrow 5\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x_2 = A_2 \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{-1}{2} A_2 = -3 \Rightarrow A_2 = 6(\text{cm})$$

- Biên độ dao động tổng hợp: $A^2 = 10^2 + 6^2 + 2 \cdot 10 \cdot 6 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow A = 14 \text{ (cm)}$

Câu 10(VD): Ba con lắc đơn có chiều dài l_1, l_2, l_3 dao động điều hòa tại cùng một nơi. Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc có chiều dài l_1, l_2, l_3 lần lượt thực hiện được 120 dao động, 80 dao động và 90 dao động. Tỉ số $l_1 : l_2 : l_3$ là

A. 6:9:8.

B. 36:81:64.

C. 12:8:9.

D. 144:64:81

HD: Chu kì của con lắc đơn là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{t}{n} \Rightarrow l = \frac{g^2 t^2}{4\pi^2 n^2} \Rightarrow \begin{cases} l_1 : l_2 = \frac{1}{n_1^2} : \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{120^2} : \frac{1}{80^2} = 4 : 9 = 36 : 81 \\ l_2 : l_3 = \frac{1}{n_2^2} : \frac{1}{n_3^2} = \frac{1}{80^2} : \frac{1}{90^2} = 81 : 64 \end{cases} \Rightarrow l_1 : l_2 : l_3 = 36 : 81 : 64$$

Chọn B.

Câu 11(VD): Vật có khối lượng $m_1 = 9 \text{ kg}$ được nối với lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, chiều dài tự nhiên $l_0 = 40 \text{ cm}$, nằm cân bằng trên mặt phẳng ngang nhẵn. Vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 7 \text{ kg}$ được ép sát vào vật một và đẩy cho lò xo nén một đoạn 20 cm . Sau khi được thả tự do, hai vật chuyển động sang phải. Tốc độ của vật thứ hai khi lò xo có chiều dài 41 cm là bao nhiêu?

A. 0,5 m/s.

B. 1,5 m/s.

C. 2 m/s.

D. 1 m/s.

HD: Có thể chia chuyển động của hệ vật thành các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: Hai vật cùng dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng):

+ Biên độ của dao động $A = 20 \text{ cm}$.

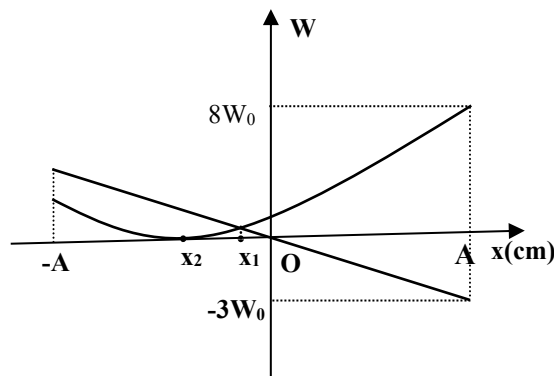
+ Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 2,5 \text{ rad/s}$.

+ Tốc độ của hai vật khi đi qua vị trí cân bằng $v_{\max} = \omega A = 50 \text{ cm/s}$.

Giai đoạn 2: Vật thứ hai tách ra khỏi vật thứ nhất tại vị trí cân bằng:

+ Sau khi tách khỏi vật thứ nhất, vật thứ hai chuyển động theo quán tính với vận tốc đúng bằng $v_{\max} = \omega A = 50 \text{ cm/s}$. **Đáp án A**

Câu 12(VDC) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng dọc theo trục tọa độ Ox, chiều dương hướng xuống, gốc O tại vị trí cân bằng của vật nhỏ. Chọn mốc thế năng trọng trường ở vị trí cân bằng của vật nhỏ. Hình vẽ bên là các đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi vào li độ x của dao động. Trong đó hiệu $x_1 - x_2 = 3,66 \text{ cm}$ Biên độ dao động A của con lắc lò xo có giá trị bằng



A. 12 cm.

B. 15 cm.

C. 13 cm.

D. 14 cm

HD:

Từ đồ thị, ta thấy thế năng đàn hồi cực tiểu = 0 tại $x_2 \Rightarrow$ đây chính là độ dẫn của lò xo tại VTCB

$$\Rightarrow x_2 = -\Delta l = -\frac{mg}{k}$$

Lại có:

+ Thế năng đàn hồi: $W_{dh} = \frac{1}{2}k(x - x_2)^2$

+ Thế năng trọng trường: $W_{tt} = -mgx$

Từ đồ thị:

+ Xét tại $x = x_1$: ta có: $W_{dh} = W_{tt} \Rightarrow \frac{W_{dh}}{W_{tt}} = 1 \Leftrightarrow \frac{(x_1 - x_2)^2}{2x_1x_2} = 1(*)$

Theo đề bài ta có: $x_1 - x_2 = 3,66 \text{ cm} \Rightarrow$ thay vào (*) ta suy ra:

$$\begin{cases} 2x_1x_2 = 3,66^2 \\ x_1 - x_2 = 3,66 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = -4,9997 \text{ cm} \\ x_2 = 1,3396 \text{ cm (loại)} \end{cases}$$

+ Xét tại $x = A$ ta có: $\begin{cases} W_{dh} = 8W_0 \\ W_{tt} = -3W_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{8}{-3} = \frac{(A - x_2)^2}{2A \cdot x_2}$

Thay số vào ta suy ra: $\frac{8}{-3} = \frac{(A + 4,9997)^2}{2 \cdot A(-4,9997)} \Rightarrow \begin{cases} A = 14,9991 \text{ cm} \\ A = 1,667 \text{ cm} \end{cases}$

Câu 13 (VDC). Một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 32 \text{ cm}$. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang thì chiều dài cực đại của lò xo là 38 cm . Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần động năng là 4 cm . Giá trị lớn nhất của n gần với giá trị nào nhất sau đây?

A. 11.

B. 5.

C. 13.

D. 8.

HD: Đáp án B

- Ta có: $l_{max} = 38 \text{ cm}, l_0 = 30 \text{ cm} \rightarrow A = l_{max} - l_0 = 38 - 32 = 6 \text{ cm}$.

- Các vị trí: $(x_1)_{E_d = nE_t} = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}; (x_2)_{E_t = nE_d} = \pm \sqrt{\frac{n}{n+1}}A$

- Ta thấy $d_{min} = A \left| \sqrt{\frac{n}{n+1}} - \frac{1}{\sqrt{n+1}} \right| \Rightarrow 4 = 6 \left| \sqrt{\frac{n}{n+1}} - \frac{1}{\sqrt{n+1}} \right| \Rightarrow \begin{cases} n \approx 10,86 \\ n \approx 0,092 \end{cases}$

Câu 14 (VDC): Hai con lắc lò xo giống hệt nhau, đầu trên của mỗi lò xo được gắn cố định trên một giá đỡ nằm ngang. Vật nhỏ của mỗi con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ của con lắc 1 là A , của con lắc 2 là $A\sqrt{3}$. Trong quá trình dao động chênh lệch độ cao lớn nhất giữa hai con lắc lò xo đó là A . Khi động năng của con lắc 1 cực đại và bằng $0,12 \text{ J}$ thì động năng của con lắc 2 là

A. $0,27 \text{ J}$.

B. $0,12 \text{ J}$.

C. $0,08 \text{ J}$.

D. $0,09 \text{ J}$.

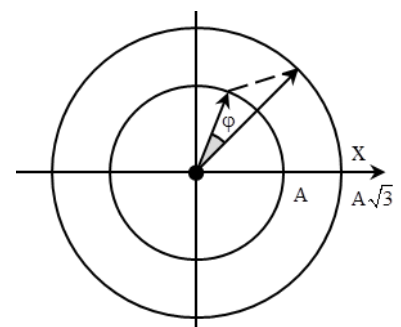
HD: Đáp án A.

+ Chênh lệch độ cao lớn nhất của 2 dao động cũng chính là khoảng cách lớn nhất của 2 dao động đó tương ứng với độ lệch pha giữa chúng là góc φ như hình vẽ.

+ Ta có: $A^2 = A^2 + (A\sqrt{3})^2 - 2A \cdot A\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$

+ Khi động năng con lắc 1 cực đại thì $x_1 = 0$ và $W_1 = 0,12 \text{ J}$.

+ Vì góc φ không thay đổi nên khi $x_1 = 0$ thì $x_2 = \frac{A_2}{2}$



$$\rightarrow W_{t2} = \frac{W_2}{4} \rightarrow W_{d2} = \frac{3W_2}{4}$$

$$+ \text{Ta lại có: } \frac{W_2}{W_1} = \frac{A_2^2}{A_1^2} = 3 \rightarrow W_2 = 3W_1 = 0,36 \text{ J}$$

$$\rightarrow W_{d2} = 0,75 \cdot 0,36 = 0,27 \text{ J.}$$

2. Sóng cơ và sóng âm (13 câu)

Câu 1(NB): Khi âm thanh truyền từ không khí vào nước thì

A. bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi.

B. bước sóng và tần số đều thay đổi.

C. bước sóng và tần số không đổi.

D. bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi.

đổi.

HD: Khi sóng âm truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số, chu kì không đổi còn bước sóng và vận tốc thay đổi. **Chọn A**

Câu 2(NB): Một sóng cơ học có bước sóng λ truyền theo một đường thẳng từ điểm M đến điểm N. Biết $MN=d$, Độ lệch pha $\Delta\varphi$ của dao động tại hai điểm M và N là

A. $\frac{2\pi d}{\lambda}$.

B. $\frac{\pi d}{\lambda}$.

C. $\frac{2\pi\lambda}{d}$.

D. $\frac{\pi\lambda}{d}$.

Câu 3(NB): Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng, ba nút liên tiếp nằm trên một đoạn thẳng có chiều dài bằng

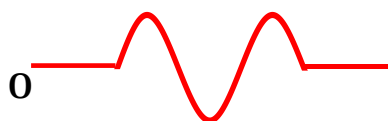
A. một bước sóng.

B. một nửa bước sóng.

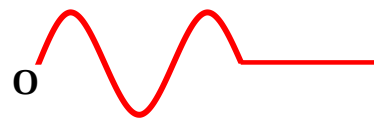
C. một phần tư bước sóng.

D. hai lần bước sóng.

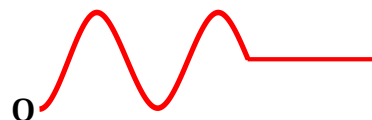
Câu 4(TH): Vào thời điểm $t = 0$, đầu O của một sợi dây đàn hồi nằm ngang bắt đầu dao động đi lên và dao động điều hòa với tần số 1 Hz. Sau đó sóng lan truyền theo chiều sang phải. Dạng của sợi dây vào thời điểm $t = 1,5 \text{ s}$ là hình



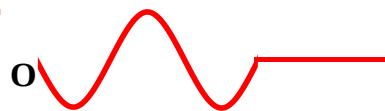
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1

B. Hình 2

C. Hình 3

D. Hình 4

HD: Sau $t = 1,5 \text{ s}$ sóng đi được quãng đường $1,5\lambda$ và đồng thời O đang đi vị trí cân bằng theo chiều đi xuống. **Chọn B.**

Câu 5(VD). Trong hiện tượng sóng dừng, nguồn dao động có tần số thay đổi được gây ra sóng lan truyền trên dây một đầu cố định, một đầu tự do. Thay đổi tần số của nguồn thì nhận thấy có hai tần số liên tiếp $f_1 = 20\text{Hz}$ và $f_2 = 30\text{Hz}$ trên dây hình thành sóng dừng. Để sóng hình thành trên dây với 4 bụng sóng thì tần số của nguồn dao động là

A. 15Hz.

B. 25Hz.

C. 35Hz.

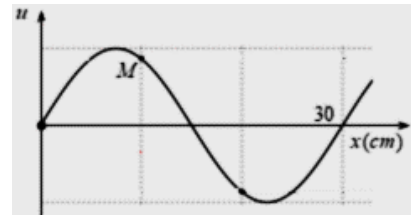
D. 45Hz.

HD: Đáp án C

- Tần số nhỏ nhất gây ra sóng dừng trên dây $2f_{\min} = f_{n+1} - f_n = 30 - 20 = 10 \text{ Hz} \rightarrow f_{\min} = 5 \text{ Hz}$.

- Sóng hình thành trên dây với 4 bụng sóng $\rightarrow n = 3 \rightarrow f_3 = (2n+1)f_{\min} = (2 \cdot 3 + 1)5 = 35 \text{ Hz}$

Câu 6(VD). Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang. Tại thời điểm quan sát t một phần sợi dây có dạng như hình vẽ. Tỉ số giữa tốc độ của phần tử sóng M tại thời điểm t và tốc độ cực đại mà nó có thể đạt được trong quá trình dao động **gần nhất** giá trị nào sau đây?



A. 0,5.

B. 0,8.

C. 0,65.

D. 0,6.

HD: Đáp án A

- Từ đồ thị, ta có: $\lambda = 30 \text{ cm}$, $x_M = 10 \text{ cm}$

$$\rightarrow \Delta\varphi_{O/M} = 2\pi \frac{x_M}{\lambda} = 2\pi \frac{10}{30} = \frac{2\pi}{3}.$$

- Tại thời điểm t : $\begin{cases} u_O = 0 \\ v_O < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_M = \frac{\sqrt{3}}{2} A \\ v_M > 0 \end{cases}$ hay $\frac{u_M}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$

- Vậy: $\frac{v_M}{v_{\max}} = \sqrt{1 - \left(\frac{u_M}{A}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 0,5.$

Câu 7(VD): Một học sinh bố trí thí nghiệm để đo tốc độ truyền sóng trên sợi dây đàn hồi dài. Tần số máy phát $f = 1000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$. Đo khoảng cách giữa 3 nút sóng liên tiếp được kết quả là $d = 20 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$. Kết quả đo vận tốc v là

A. $v = (20.000 \pm 140) \text{ cm/s}$.

B. $v = 20.000 \text{ cm/s} \pm 0,6\%.$

C. $v = 20.000 \text{ cm/s} \pm 0,7\%$

D. $v = (25.000 \pm 120) \text{ cm/s}$.

Hướng dẫn

* **Theo số liệu bài toán:** Bước sóng: $\lambda = d = 20 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$. $\bar{v} = \bar{\lambda} \cdot \bar{f} = 20000 (\text{cm/s})$

$$\varepsilon_v = \frac{\Delta v}{\bar{v}} = \frac{\Delta \lambda}{\bar{\lambda}} + \frac{\Delta f}{\bar{f}} = 0,6\% \Rightarrow \Delta v = \varepsilon_v \bar{v} = 120 (\text{cm/s})$$

Kết quả: $v = 20.000 \pm 120 (\text{cm/s})$ hoặc $v = 20.000 \text{ cm/s} \pm 0,6\% \rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 8(VD): Hai nguồn sóng kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4 \cos(10\pi t) (\text{mm})$. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng $v = 15 \text{ cm/s}$. Hai điểm M_1 và M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1 \text{ cm}$ và $AM_2 - BM_2 = 3,5 \text{ cm}$. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3 mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là

A. 3 mm.

B. -3 mm.

C. $-3\sqrt{3} \text{ mm}$.

D. $-\sqrt{3} \text{ mm}$.

HD: Đáp án C.

Phương trình sóng tại điểm:

$$M_1 \text{ là: } u_1 = 2a \cos \pi \frac{\Delta d_1}{\lambda} \cos \left(10\pi t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right) = 8 \cos \frac{\pi}{3} \cos \left(10\pi t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right)$$

$$M_2 \text{ là: } u_2 = 2a \cos \pi \frac{\Delta d_2}{\lambda} \cos \left(10\pi t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right) = 8 \cos \frac{7\pi}{6} \cos \left(10\pi t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right)$$

Do hai điểm M_1 và M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm nên có: $d_1 + d_2 = d_1' + d_2'$

Vậy tỉ số: $\frac{u_2}{u_1} = \frac{\cos \frac{7\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{3}} = -\sqrt{3} \rightarrow u_2 = -\sqrt{3} u_1 = -3\sqrt{3} (\text{cm}).$

Câu 9(VD): Tại một điểm O trên mặt nước có một nguồn sóng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tạo ra một hệ sóng tròn đồng tâm lan truyền ra xung quanh với bước sóng 4cm. Gọi M và N là hai phần tử trên mặt nước cách O lần lượt là 10cm và 16 cm. Biết trên đoạn MN có 5 điểm dao động cùng pha với O . Coi rằng biên độ sóng rất nhỏ so với bước sóng. Khoảng cách MN **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 26cm. **B. 25cm.** C. 24cm. D 27cm

Câu 10(VD). Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 dao động theo phương vuông góc với mặt chất lỏng có cùng phương trình $u = 6\cos 20\pi t$ (trong đó u tính bằng cm , t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30cm/s. Gọi M là điểm trên mặt chất lỏng cách S_1 và S_2 lần lượt là 11cm và 10cm. Coi biên độ của sóng truyền từ hai nguồn trên đến điểm M là không đổi. Phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ là

- A. $6\sqrt{3}$ cm. **B. 6 cm.** C. $6\sqrt{2}$ cm. D. 9 cm.

HD: Đáp án B

- Ta có: $f = 10\text{Hz}$, $\lambda = \frac{v}{f} = 3\text{cm}$.

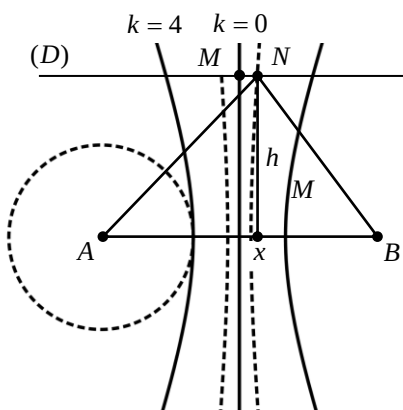
- Độ lệch pha: $\Delta\varphi = \varphi_{2M} - \varphi_{1M} = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = \frac{2\pi}{3}$.

- Suy ra biên độ sóng tại M là: $A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\frac{2\pi}{3}} = 6\text{cm}$.

Câu 11(VDC): Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 8 cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 21 đường dao động với biên độ cực đại và trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm có 13 phần tử sóng dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (D) trên mặt nước song song với AB và cách đường thẳng AB một đoạn 5 cm. Đường trung trực của AB trên mặt nước cắt đường thẳng (D) tại M . Điểm N nằm trên (D) dao động với biên độ cực tiểu gần M nhất cách M một đoạn d . Giá trị d **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,20 cm. B. 0,36 cm. C. 0,48 cm. **D. 0,32 cm.**

Hướng dẫn: Chọn D.



Ta có: Trên mặt nước có 21 dãy cực đại, như vậy nếu không tính trung trực của AB thì từ trung điểm H của AB đến A có 10 dãy cực đại.

Trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm lại có 13 cực đại điều này chứng tỏ trong đường tròn chứa 6 dãy cực đại và đường tròn tiếp xúc với cực đại ứng với $k = 4$.

Các cực đại cách nhau nửa bước sóng, từ trung trực đến cực đại thứ 4 là $d = 4 \frac{\lambda}{2} = 4 - 2,5\text{cm} \rightarrow$

$\lambda = 0,75\text{cm}$. Để N gần M nhất thì N thuộc cực tiểu thứ nhất ($k = 0$).

$$\begin{cases} AN^2 = 5^2 + x^2 \\ BN^2 = 5^2 + (8-x)^2 \end{cases} \xrightarrow{AN-BN=0,375} \sqrt{5^2 + x^2} - \sqrt{5^2 + (8-x)^2} = 0,375 \text{ cm}$$

$$x = 4,3 \text{ cm} \rightarrow \text{Vậy } MN = x - \frac{AB}{2} = 0,3 \text{ cm. Chọn đáp án D.}$$

Câu 12(VDC). Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 12cm. Gọi O là một vị trí của một nút sóng; P, Q là hai phần tử trên dây cùng một bên so với O và có vị trí cân bằng cách O lần lượt là 3cm và 5cm. Tại thời điểm mà P có vận tốc bằng 0 thì góc $\text{POQ} = 20^\circ$. Giá trị lớn nhất có thể của biên độ dao động điểm Q gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 4,41cm.

B. 10,54cm.

C. 5,27cm.

D. 8,56cm.

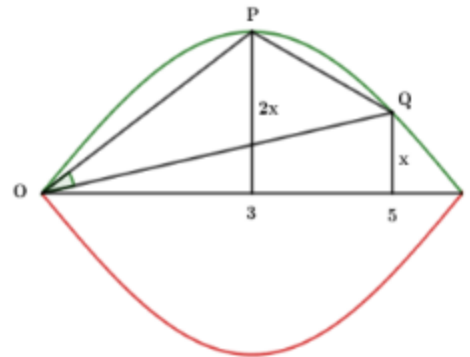
HD: Đáp án D

- Ta có O là nút; P, Q có vị trí cân bằng cách O lần lượt 3 cm và 5 cm.

- Vì: $OP = 3\text{cm} = \frac{\lambda}{4} \rightarrow P$ là điểm bụng.

- Biên độ dao động của điểm Q là: $A_Q = \left| A_b \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| = \frac{A_b}{2}$.

- Nếu đặt A_Q là x thì $A_p = 2x$. Và x chính là giá trị ta cần đi tìm. Khi điểm P có vận tốc bằng 0 thì P đang ở biên. Mặt khác P, Q cùng thuộc 1 bó sóng nên ta có P, Q dao động cùng pha nên khi đó Q cũng ở biên như P. Trong hình vẽ giả sử cả P và Q khi đó cùng ở biên dương. Nhìn hình vẽ ta có:



$$\tan 20^\circ = \frac{\frac{2x}{3} - \frac{x}{5}}{1 + \frac{2x}{3} \cdot \frac{x}{5}} \rightarrow \begin{cases} x \approx 8,76 \text{ cm} \\ x \approx 0,856 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow A_{Q_{\max}} = 8,76 \text{ cm}$$

Câu 13(VDC): Cho một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng với công suất không đổi ra môi trường không hấp thụ âm. Một người cầm một máy đo mức cường độ âm đứng tại A cách nguồn âm một khoảng d thì đo được mức cường độ âm là 50 dB. Người đó lần lượt di chuyển theo hai hướng khác nhau Ax và Ay. Khi đi theo hướng Ax, mức cường độ âm lớn nhất người đó đo được là 57dB. Khi đi theo hướng Ay, mức cường độ âm lớn nhất mà người ấy đo được là 62 dB. Góc xAy có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

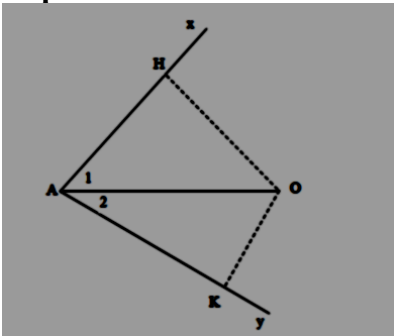
A. 50° .

B. 40° .

C. 30° .

D. 20° .

Đáp án B



$$\text{Ta có mức cường độ âm: } L = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{P}{4\pi R^2 \cdot I_0} \Rightarrow L_{\max} \Leftrightarrow R_{\min}$$

(với R là khoảng cách từ nguồn âm đến điểm khảo sát)

Gọi H và K là chân đường vuông góc hạ từ O xuống Ax và Ay.

=> Khi đi theo hướng Ax, mức cường độ âm lớn nhất người đó đo được khi người đó đứng tại H. Khi đi theo hướng Ay, mức cường độ âm lớn nhất người đó đo được khi người đó đứng tại K.

$$\text{Ta có : } \begin{cases} L_A = 10 \log \frac{P}{4\pi \cdot OA^2 \cdot I_0} = 50 \\ L_H = 10 \log \frac{P}{4\pi \cdot OH^2 \cdot I_0} = 57 \\ L_K = 10 \log \frac{P}{4\pi \cdot OK^2 \cdot I_0} = 62 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_H - L_A = 10 \cdot \log \frac{OA^2}{OH^2} = 7 \Rightarrow OA = 2,2387 \cdot OH \\ L_K - L_A = 10 \cdot \log \frac{OA^2}{OK^2} = 12 \Rightarrow OA = 3,981 \cdot OK \end{cases}$$

$$\sin A_1 = \frac{OH}{OA} = \frac{OH}{2,2387 \cdot OH} = \frac{1}{2,2387} \Rightarrow A_1 = 26,53^\circ$$

$$\sin A_2 = \frac{OK}{OA} = \frac{OH}{3,981 \cdot OH} = \frac{1}{3,981} \Rightarrow A_2 = 14,55^\circ$$

$$\Rightarrow xAy = A_1 + A_2 = 41^\circ$$

3. Dòng điện xoay chiều (15 câu)

Câu 1(NB): Nguyên nhân gây ra sự cản trở dòng điện xoay chiều của cuộn cảm thuần là do hiện tượng

- A.** cộng hưởng điện. **B.** quang dẫn. **C.** tự cảm. **D.** toả nhiệt.

Câu 2(NB): Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa R điện áp xoay chiều có biểu thức :

$u = U_0 \cos \omega t$ (V) thì dòng điện qua mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (A). Pha ban đầu φ có giá trị là

- A.** π . **B.** 0. **C.** $\frac{\pi}{2}$. **D.** $-\frac{\pi}{2}$.

Câu 3(TH): Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ là

- A.** 75 vòng/phút. **B.** 25 vòng/phút. **C.** 750 vòng/phút. **D.** 480 vòng/phút.

HD: Đáp án C.

$$+ \text{ Tốc độ quay của rôto: } f = \frac{p \cdot n}{60} \Rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{4} = 750 \text{ (vòng/phút).}$$

Câu 4(TH) Trong giờ thực hành, để tiến hành đo điện trở R_X của dụng cụ, người ta mắc nối tiếp điện trở đó với biến trở R_0 vào mạch điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch dòng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng không đổi, tần số xác định. Kí hiệu u_X, u_{R_0} lần lượt là điện áp giữa hai đầu R_X và R_0 . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa u_X, u_{R_0} là:

- A.** Đường tròn **B.** Hình Elip **C.** Đường Hypebol **D.** Đoạn thẳng

Câu 5(TH). Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

- A.** $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$. **B.** $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$. **C.** $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$. **D.** $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$.

HD: Đáp án C

- Mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện C nên điện áp u và dòng điện i vuông pha với nhau nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{(U\sqrt{2})^2} + \frac{i^2}{(I\sqrt{2})^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

Câu 6(VD): Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V vào hai đầu cuộn dây không thuần cảm thì dòng điện trong mạch có biểu thức là $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/12)$ A. Điện trở thuần của cuộn dây là

A. 85Ω .

B. 60Ω .

C. 120Ω .

D. 100Ω .

Câu 7(VD): Đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm một điện trở R nối tiếp với hộp X. Biết hộp X chứa một trong ba phần tử: điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Khi đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 200$ V, người ta đo được $U_R = 120$ V và $U_X = 160$ V. Hộp X chứa

A. cuộn dây thuần cảm.

B. điện trở thuần.

C. tụ điện hoặc cuộn dây thuần cảm.

D. cuộn dây không thuần cảm.

Chọn C: nhận thấy $U_R^2 + U_X^2 = U^2$ nên U_X vuông pha với U_R . Vậy X chứa tụ điện hoặc cuộn dây thuần cảm.

Câu 8(VD): Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Biết giá trị điện áp và cường độ dòng điện tại thời điểm t_1 là $U_1 = 50\sqrt{2}$ (V); $i_1 = \sqrt{2}$ (A) và tại thời điểm t_2 là $U_2 = 50$ (V); $i_2 = -\sqrt{3}$ (A). Giá trị U_0 là

A. 50 V.

B. 120 V.

C. $50\sqrt{3}$ V.

D. $100\sqrt{2}$ V.

HD: Đáp án B.

$$\begin{cases} \frac{i_1^2}{I_0^2} + \frac{u_1^2}{U_0^2} = 1 \\ \frac{i_2^2}{I_0^2} + \frac{u_2^2}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{I_0^2} + \frac{2.2500}{U_0^2} = 1 \\ \frac{3}{I_0^2} + \frac{2500}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_0 = 120(\text{V}) \\ I_0 = 2(\text{A}) \end{cases}$$

Câu 9(VD) Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm và L thay đổi được. Khi $L = L_1 = \frac{2}{\pi}$ H hoặc $L = L_2 = \frac{4}{\pi}$ H thì công suất của đoạn mạch có giá trị bằng nhau. Xác định L để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là cực đại

A. $\frac{8}{3\pi}$ H.

B. $\frac{4}{3\pi}$ H.

C. $\frac{1}{3\pi}$ H.

D. $\frac{3}{\pi}$ H

Câu 10(VD) Đặt hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện trở R thay đổi được. Thay đổi R thì giá trị công suất cực đại của mạch là $P = 300$ W. Tiếp tục điều chỉnh R thì thấy hai giá trị của điện trở R_1 và R_2 mà $R_1 = 0,5625R_2$ thì công suất trên đoạn mạch là như nhau. Giá trị của R_1 là

A. 28Ω .

B. 32Ω .

C. 20Ω .

D. 18Ω .

Câu 11(VD): Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp với $R = 60 \Omega$, $L = 0,8$ H, C có thể thay đổi được. Ta đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 120 \cos\left(100t + \frac{\pi}{2}\right)$ V, thay đổi C đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là cực đại. Điện áp giữa hai bản tụ khi đó là

A. $u_C = 80\sqrt{2} \cos(100t + \pi)$ V.

B. $u_C = 160 \cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.

C. $u_C = 160 \cos(100t)$ V.

D. $u_C = 80\sqrt{2} \cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.

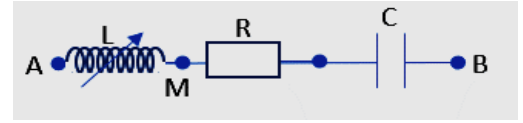
Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có: $U_{R_{max}} \rightarrow$ cộng hưởng $\rightarrow Z_C = Z_L = 80 \Omega$. $I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{(120)}{(60)} = 2 \text{ A} \rightarrow$

$U_{0C} = I_0 Z_C = (2) \cdot (80) = 160 \text{ V}$.

$\rightarrow u_C = 160 \cos(100t) \text{ V}$.

Câu 12(VDC): Cho đoạn mạch như hình vẽ. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}$ ($U = 10 \text{ V}$, ω không đổi). Khi $L = L_1$, cường độ dòng điện trễ pha hơn điện áp u góc φ_1 , điện áp hiệu dụng giữa hai cuộn cảm là $10\sqrt{3} \text{ V}$.



Khi $L = L_2$, điện áp u sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu tụ điện góc φ_1 , điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây khi đó là 10 V . Tỉ số $\frac{L_1}{L_2}$ là

A. $1/3$.

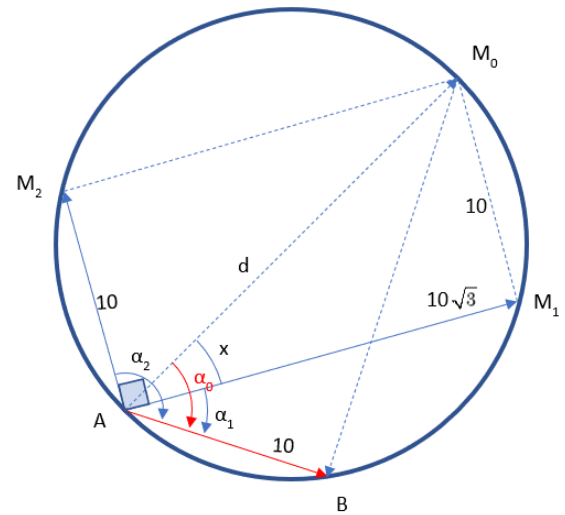
B. $\sqrt{3}$.

C. 3.

D. $1/\sqrt{3}$.

Hướng dẫn:

Vẽ đường tròn



Ta có: $a_2 - a_1 = \frac{p}{2}$; $\tan x = \frac{10}{10\sqrt{3}} \rightarrow x = 30^\circ$;

$d = \sqrt{10^2 + (10\sqrt{3})^2} = 20 \text{ (V)}$

$\cos a_0 = \frac{AB}{d} = \frac{10}{20} \rightarrow a_0 = 60^\circ \rightarrow a_1 = 30^\circ$

$$\left. \begin{aligned} U_{M_1B} &= I_1 \cdot Z_{MB} = d \cdot \sin a_1 = 10 \text{ (V)} \\ U_{M_2B} &= I_2 \cdot Z_{MB} = d \cdot \sin a_2 = 10\sqrt{3} \text{ (V)} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Mặt khác ta có: $I_1 = \frac{U_{L1}}{Z_{L1}} = \frac{U_{L1}}{\omega \cdot L_1}$, $I_2 = \frac{U_{L2}}{Z_{L2}} = \frac{U_{L2}}{L_2 \cdot \omega_2}$

Vậy: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_{L1}}{U_{L2}} \cdot \frac{L_2}{L_1} \leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{10} \cdot \frac{L_2}{L_1} \rightarrow \frac{L_1}{L_2} = 3 \Rightarrow$ **Chọn đáp án C**

Câu 13(VDC) Cho mạch điện có R, L, C mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 200\sqrt{2} \cdot \cos(2\pi ft) \text{ V}$. Bỏ qua điện trở các dây nối. Chỉ thay đổi độ tự cảm của cuộn dây, khi $L = L_0$ thì giá trị điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây đạt cực đại là $U_{L_{max}}$. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng nhau $U_{L1} = U_{L2} = U_L$.

Biết hệ số công suất của mạch ứng với L_1, L_2 tương ứng là k_1, k_2 thỏa mãn $k_1 + k_2 = \frac{U_L}{\sqrt{3} \cdot U_{L_{max}}}$. Xác

định hệ số công suất của mạch khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại.

A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

B. $\frac{1}{2\sqrt{3}}$.

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

D. $\frac{1}{2\sqrt{2}}$.

HD: Đáp án B

+ Vận dụng công thức : $U_L = U_{L\max} \cdot \cos(\varphi - \varphi_0)$.

+ Khi $\begin{cases} L = L_1 \Rightarrow \varphi_1 \\ L = L_2 \Rightarrow \varphi_2 \end{cases} \Rightarrow U_{L1} = U_{L2} = U_L \Rightarrow U_{L\max} \cdot \cos(\varphi_1 - \varphi_0) = U_{L\max} \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_0)$

$$\Rightarrow (\varphi_1 - \varphi_0) = -(\varphi_2 - \varphi_0) \Rightarrow \varphi_1 + \varphi_2 = 2\varphi_0 ; \cos(\varphi_2 - \varphi_0) = \frac{U_L}{U_{L\max}}$$

+ Ta có: $k_1 + k_2 = \cos \varphi_1 + \cos \varphi_2 = \frac{U_L}{\sqrt{3}U_{L\max}}$.

$$\Rightarrow \cos \varphi_1 + \cos \varphi_2 = 2 \cdot \cos \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \cdot \cos \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} = 2 \cdot \cos \varphi_0 \cdot \cos \frac{2\varphi_0 - 2\varphi_2}{2} = 2 \cdot \cos \varphi_0 \cdot \frac{U_L}{U_{L\max}}$$

$$\Rightarrow 2 \cdot \cos \varphi_0 \cdot \frac{U_L}{U_{L\max}} = \frac{U_L}{\sqrt{3}U_{L\max}} \Rightarrow \cos \varphi_0 = \frac{1}{2\sqrt{3}}$$

Câu 14(VDC): Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 200V. Nếu giảm bớt n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U. Nếu tăng thêm n vòng dây ở cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 0,5U. Giá trị của U là

A. 200V.

B. 100V .

C. 400V.

D. 300V.

HD Cách giải: Theo các dữ kiện bài cho:

$$\begin{cases} \frac{U_1}{200} = \frac{N_1}{N_2} (1) \\ \frac{U_1}{U} = \frac{N_1 - n}{N_2} (2) \\ \frac{U_1}{0,5U} = \frac{N_1 + n}{N_2} (3) \end{cases} \quad \text{Lấy} \quad \begin{cases} (1) \Leftrightarrow \frac{U}{200} = \frac{N_1}{N_1 - n} \\ (2) \Leftrightarrow 0,5 = \frac{N_1 - n}{N_1 + n} \Rightarrow N_1 = 3n \end{cases} \Rightarrow \frac{U}{200} = \frac{3n}{3n - n} \Rightarrow U = 300V \text{ . Chọn D.}$$

Câu 15(VDC). Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t (V)$ (với U, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm $R = 150\Omega$, tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Lúc này công suất tỏa nhiệt trên điện trở là P. Nếu tháo tụ điện ra khỏi mạch thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở còn $\frac{P}{3}$. Giá trị nhỏ nhất của dung kháng **gần nhất với giá trị** nào sau

A. 385,3 Ω

B. 288,6 Ω

C. 173,8 Ω

D. 259,6 Ω

HD: Đáp án C

- Công suất tỏa nhiệt trên điện trở trước và sau khi tháo tụ điện là:

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + (Z_L - Z_C)^2} \quad \text{và} \quad P' = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} = \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + Z_L^2}$$

$$\text{- Theo bài ra ta có: } P' = \frac{P}{3} \Leftrightarrow \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + Z_L^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Leftrightarrow 2Z_L^2 - (6Z_C) \cdot Z_L + 3Z_C^2 + 45000 = 0 \quad (1)$$

- Xét phương trình bậc 2 đối với ẩn Z_L . Điều kiện để (1) có nghiệm là:

$$\Delta = (6Z_C)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (3Z_C^2 + 45000) \geq 0 \Leftrightarrow 36Z_C^2 - 24Z_C^2 - 360000 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow Z_C \geq 173,2\Omega \Rightarrow Z_{Cmin} = 173,2\Omega$$