

TRÍCH ĐỀ SPHN LẦN 2 NĂM 2017
(ĐẾN SÓNG ÁNH SÁNG)

121

Câu 1: Một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều. Mạch có hiện tượng cộng hưởng thì:

- A. $R = LC\omega^2$ B. $R^2 = \frac{L}{C}$ C. $LC = \frac{1}{\omega^2}$ D. $LC = \omega^2$

Hướng dẫn

+ Khi xảy ra cộng hưởng: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 2: Số dao động trong một đơn vị thời gian là:

- A. Tần số của dao động tuần hoàn B. Tần số góc của dao động điều hòa
 C. Chu kì của dao động điều hòa D. Tần số của dao động cưỡng bức

Hướng dẫn

+ Số dao động trong một đơn vị thời gian là tần số của dao động tuần hoàn hoặc điều hòa \Rightarrow **Chọn A**

Câu 3: Con lắc đơn dao động điều hòa, khi tăng chiều dài của con lắc lên 4 lần thì tần số dao động của con lắc:

- A. tăng lên 4 lần B. tăng lên 2 lần C. giảm đi 4 lần D. giảm đi 2 lần

Hướng dẫn

+ Tần số dao động của con lắc đơn: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}} \Rightarrow$ tăng ℓ lên 4 lần thì f giảm đi 2 lần \Rightarrow **Chọn D**

Câu 4: Một vật đang dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Khi vận tốc của vật là 20 cm/s thì gia tốc của nó bằng $2\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của vật là

- A. 1 cm B. 4 cm C. 2 cm D. 0,4 cm

Hướng dẫn

+ Ta có: $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} \xrightarrow{a = -\omega^2 x} A = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{(2\sqrt{3} \cdot 100)^2}{10^4} + \frac{20^2}{10^2}} = 4(\text{cm}) \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 5: Một đèn ống huỳnh quang được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = 110\sqrt{2} \cos 100\pi t (\text{V})$. Biết đèn chỉ sáng khi hiệu điện thế ở hai đầu đèn có độ lớn tối thiểu là 110 V. Thời gian đèn sáng trong 1 giờ là:

- A. $30\sqrt{2}$ phút B. 30 phút C. 45 phút D. $45\sqrt{2}$ phút

Hướng dẫn

+ Đèn chỉ sáng khi $|u| \geq 110 = \frac{U_0 \sqrt{2}}{2}$

+ Thời gian đèn sáng trong một chu kì là: $\Delta t = 4 \cdot \frac{T}{8} = \frac{T}{2}$

+ Số chu kì trong 1 giờ là: $N = \frac{t}{T} = \frac{3600}{0,02} = 18 \cdot 10^4$

+ Thời gian đèn sáng trong 1 giờ là: $t = N \cdot \frac{T}{2} = 18 \cdot 10^4 \cdot \frac{0,02}{2} = 1800(\text{s}) = 30 \text{ phút} \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 6: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = 0,35 \text{ mm}$, khoảng cách $D = 1,5 \text{ m}$ và bước sóng $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là

- A. 2 mm B. 1,5 mm **C. 3 mm** D. 4 mm

Hướng dẫn

+ Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là: $i = \frac{\lambda D}{a} = 3(\text{mm}) \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 7: Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rơi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vệt sáng

- A. có màu trắng dù chiếu dù chiếu vuông góc
B. có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc
C. có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc
D. có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên

Hướng dẫn

+ Khi chiếu vuông góc thì $i = 0 \Rightarrow$ chùm ánh sáng không bị tán sắc \Rightarrow dưới đáy bể có màu trắng
+ Khi chiếu xiên \Rightarrow chùm ánh sáng bị tán sắc \Rightarrow dưới đáy bể có nhiều màu

Câu 8: Sóng điện từ trong chân không có tần số $f = 150 \text{ kHz}$, bước sóng của sóng điện từ đó là

- A. $\lambda = 2000 \text{ m}$** B. $\lambda = 2000 \text{ km}$ C. $\lambda = 1000 \text{ m}$ D. $\lambda = 1000 \text{ km}$

Hướng dẫn

+ Ta có: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{150 \cdot 10^3} = 2000(\text{m}) \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 9: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 27 s. Chu kỳ của sóng biển là:

- A. 2,45 s B. 2,7s C. 2,8s **D. 3s**

Hướng dẫn

+ Thời gian nhô cao 10 lần ứng với 9 chu kỳ nên: $9T = 27 \Rightarrow T = 3 \text{ s} \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 10: Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không đúng**?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng
B. Sóng điện từ là sóng ngang
C. Vận tốc sóng điện từ gần bằng vận tốc sóng ánh sáng
D. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa

Hướng dẫn

+ Trong chân không vận tốc sóng điện từ bằng vận tốc sóng ánh sáng trong chân không \Rightarrow C sai $\Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 11: Con lắc đơn dao động tuần hoàn có khối lượng m , chiều dài ℓ ở nơi có gia tốc trọng trường g có thể năng ở góc lệch α bất kỳ

- A. $E_t = \frac{m}{g\ell(1-\cos\alpha)}$ B. $E_t = mg\ell(\cos\alpha - 1)$
C. $E_t = mg\ell(1 - \cos\alpha)$ D. $E_t = \frac{mg(1 - \cos\alpha)}{\ell}$

Hướng dẫn

+ Thế năng trọng trường của con lắc đơn: $\begin{cases} E_t = mgh \\ h = \ell(1 - \cos\alpha) \end{cases} \Rightarrow E_t = mg\ell(1 - \cos\alpha) \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 12: Sóng siêu âm

- A. truyền trong nước nhanh hơn sắt. B. truyền được trong chân không.
C. không truyền được trong chân không. D. không truyền được trong không khí.

Hướng dẫn

+ Sóng siêu âm là sóng âm (sóng cơ học) nên không truyền được trong chân không \Rightarrow **Chọn C**

Câu 13: Trong một đoạn mạch xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp (với $R \neq 0; Z_L \neq 0, Z_C \neq 0$).

- A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua các phần tử R, L, C luôn bằng nhau nhưng cường độ dòng điện tức thời thì chưa chắc đã bằng nhau.
B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch luôn bằng tổng hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu mỗi phần tử.
C. Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn bằng tổng hiệu điện thế tức thời trên từng phần tử.
D. Cường độ dòng điện và hiệu điện thế tức thời của các phần tử luôn khác pha nhau.

Hướng dẫn

+ Câu A sai, vì cường độ dòng điện hiệu dụng hay tức thời qua các phần tử đều như nhau

+ Câu B sai, vì $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

+ Câu C đúng vì trong một đoạn mạch xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp luôn có: $u = u_R + u_L + u_C$
 \Rightarrow **Chọn C**

+ Câu D sai, vì u_R và i cùng pha nhau

Câu 14: Sóng có khả năng phản xạ ở tầng điện ly là những sóng nào dưới đây:

- A. Sóng dài, sóng trung và sóng ngắn B. Sóng dài và sóng ngắn
C. Sóng trung và sóng ngắn D. Sóng dài và sóng trung

Hướng dẫn

+ Sóng cực ngắn truyền đi thẳng xuyên qua tầng điện ly, không bị phản xạ \Rightarrow **Chọn A**

Câu 15: Trong dao động cơ điều hòa:

- A. Cơ năng không đổi và tỷ lệ với bình phương biên độ
B. Cơ năng tỷ lệ với bình phương biên độ
C. Thế năng không đổi
D. Động năng không đổi

Hướng dẫn

+ Cơ năng: $W = \frac{1}{2} kA^2 \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 16: Một chất điểm dao động điều hòa trên quỹ đạo có chiều dài 15cm, trong khoảng thời gian 3 phút nó thực hiện 540 dao động toàn phần. Biên độ và tần số dao động là:

- A. 7,5cm; 3s B. 15cm; 1/3s C. 7,5cm; 3Hz D. 15cm; 3Hz

Hướng dẫn

+ Biên độ dao động: $A = \frac{L}{2} = \frac{15}{2} = 7,5(\text{cm})$

+ Tần số: $\Delta t = N.T = \frac{N}{f} \Rightarrow f = \frac{N}{\Delta t} = 3(\text{Hz}) \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 17: Chọn câu **SAI** dưới đây:

- A. Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào tính đàn hồi và mật độ môi trường
B. Vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ môi trường
C. Vận tốc truyền âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng và trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí
D. Những vật liệu như bông, nhung, xốp có tính đàn hồi tốt nên truyền âm tốt

Hướng dẫn

+ Những vật liệu như bông, nhung, xốp hấp thụ âm mạnh (thuộc chất cách âm) nên truyền âm kém
 ⇒ **Chọn D**

Câu 18: Công thức tính khoảng vân i trong hiện tượng giao thoa với ánh sáng đơn sắc là:

A. $i = \frac{\lambda}{D.a}$

B. $i = \frac{D}{\lambda.a}$

C. $i = \frac{\lambda.a}{D}$

D. $i = \frac{\lambda.D}{a}$

Hướng dẫn

+ Khoảng vân: $i = \frac{\lambda.D}{a} \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 19: Chọn câu sai dưới đây. Trong máy phát điện xoay chiều một pha

A. Hệ thống hai vành bán khuyên và chổi quét gọi là bộ góp

B. Phần cảm là phần tạo ra từ trường

C. Bộ phận quay gọi là roto và bộ phận đứng yên gọi là stato

D. Phần ứng là phần tạo ra dòng điện

Hướng dẫn

+ **Cấu tạo của bộ góp:** gồm hệ thống vành khuyên và chổi quét. Người ta dùng hai vành khuyên đặt đồng trục với khung và cùng quay với khung. Mỗi đầu dây được nối với một vành khuyên. Hai chổi quét tì lên hai vành khuyên và được nối với mạch ngoài.

+ Câu A sai, vì vành khuyên chứ không phải **bán** khuyên

Câu 20: Một sóng âm có tần số 200 Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là

A. 75m

B. 30,5m

C. 7,5m

D. 3km

Hướng dẫn

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{200} = 7,5(m) \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 21: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2kV, hiệu suất của quá trình truyền tải điện là $H = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải điện năng đến 95% thì ta phải:

A. Tăng hiệu điện thế lên tới 8kV

B. Tăng hiệu điện thế lên tới 4kV

C. Giảm hiệu điện thế xuống còn 0,5kV

D. Giảm hiệu điện thế xuống còn 1kV

Hướng dẫn

+ Ta có: $\frac{1-H_1}{1-H_2} = \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \Rightarrow U_2 = U_1 \sqrt{\frac{1-H_1}{1-H_2}} = 2 \sqrt{\frac{1-0,8}{1-0,95}} = 4(kV)$

Câu 22: Đặc điểm của quang phổ liên tục là:

A. Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng

B. Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng

C. Không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng

D. Nhiệt độ càng cao, miền phát ánh của vật càng mở rộng về phía ánh sáng có bước sóng lớn của quang phổ liên tục.

Hướng dẫn

+ Quang phổ liên tục có đặc điểm không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nguồn sáng mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng \Rightarrow **Chọn B**

Câu 23: Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch

A. Không thay đổi

B. bằng 1

C. tăng

D. giảm

Hướng dẫn

+ Lúc đầu $Z_L > Z_C$

+ Khi tăng f thì Z_L tăng còn Z_C giảm $\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ tăng $\Rightarrow \cos \varphi = \frac{R}{Z}$ giảm

\Rightarrow Chọn D

Câu 24: Hiện nay người ta thường dùng cách nào sau đây để giảm hao phí điện năng trong quá trình truyền tải điện năng đi xa?

A. Tăng hiệu điện thế trước khi truyền tải điện năng đi xa

B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ

C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn

D. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải

Hướng dẫn

+ Công suất hao phí trong quá trình truyền tải điện: $\Delta P = \left(\frac{P}{U \cos \varphi} \right)^2 R$

+ Để giảm hao phí thì tăng U trước khi truyền tải (dùng máy tăng áp) \Rightarrow Chọn A

Câu 25: Trên mặt nước có hai nguồn động pha S_1 và S_2 cách nhau 12cm, dao động với phương trình: $u = 10\cos 40\pi t$ (nm). Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 32$ cm/s. Gọi C là một điểm trên mặt nước cách đều 2 nguồn và cách trung điểm I của hai nguồn một khoảng 8cm. Trên đoạn CI có một số điểm dao động ngược pha với nguồn là:

A. 4

B. 2

C. 3

D. 5

Hướng dẫn

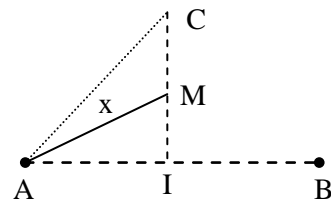
+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{32}{20} = 1,6$ (cm)

+ Điều kiện ngược pha của M: $x = (k + 0,5)\lambda = 1,6(k + 0,5)$

+ Điều kiện giới hạn: $AI \leq x \leq AC \Leftrightarrow 6 \leq 1,6(k + 0,5) \leq 10$

$\Rightarrow 3,25 \leq k \leq 5,75 \Rightarrow k = 4; 5$

\Rightarrow Chọn B



Câu 26: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số 28 Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng $d_1 = 21$ cm, $d_2 = 25$ cm. Sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực AB có 3 dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

A. 0,57 cm/s

B. 28 cm/s

C. 112 cm/s

D. 37 cm/s

Hướng dẫn

+ Vì hai nguồn A, B cùng pha và M thuộc cực đại nên: $d_2 - d_1 = k\lambda$

+ Vì giữa M và trung trực còn có 3 dãy cực đại khác nên M thuộc cực đại thứ 4 $\Rightarrow k = 4$

$\Rightarrow 25 - 21 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 1$ cm $\Rightarrow v = \lambda f = 28$ cm/s \Rightarrow Chọn B

Câu 27: Đặt một nguồn điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng U và tần số f vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Nối hai đầu tụ với một ampe kế chậm pha $\pi/6$ so với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Nếu thay ampe kế bằng một vôn kế thì thấy nó chỉ 167,3V, đồng thời hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu vôn kế chậm

pha một góc $\pi/4$ so với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Hiệu điện thế hiệu dụng của nguồn xoay chiều là:

A. 150V

B. 175V.

C. 125V

D. 100V

Hướng dẫn

+ Khi nối hai đầu tụ với ampe kế thì tụ điện bị nối tắt \Rightarrow mạch chỉ còn R, L và nối tiếp

$$\text{Ta có: } \begin{cases} I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 1 & (1) \\ \tan \frac{\pi}{6} = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow R = \sqrt{3}Z_L & (2) \end{cases}$$

+ Khi thay ampe kế bằng vôn kế thì mạch có R, L, C nối tiếp

$$\text{Ta có: } \begin{cases} U_V = U_{C2} = 167,3(V) \\ \varphi - \varphi_C = \frac{\pi}{4} \xrightarrow{\varphi_C = -\frac{\pi}{2}} \varphi = -\frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi = -1 = \frac{U_{L2} - U_{C2}}{U_{R2}} \xrightarrow{(2)} U_{L2}(1 + \sqrt{3}) = U_{C2} \Rightarrow U_{L2} = \frac{U_{C2}}{1 + \sqrt{3}} = 61,24(V)$$

$$\Rightarrow U_{R2} = 106,06(V) \Rightarrow U = \sqrt{U_{R2}^2 + (U_{L2} - U_{C2})^2} \approx 150(V) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 28: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L, tụ điện C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1, u_2, u_3 là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở thuần, hai đầu cuộn cảm và hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là:

$$A. i = \frac{u}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$B. i = \frac{u_2}{\omega L}$$

$$C. i = u_3 \omega C$$

$$D. i = \frac{u_1}{R}$$

Hướng dẫn

+ Vì u_R và i cùng pha nên: $i = \frac{u_1}{R} \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 29: Trong thí nghiệm của Y-âng có $a = 1,5 \text{ mm}$; $D = 1,5 \text{ m}$. Khe S được chiếu sáng bởi ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Bề rộng dải quang phổ bậc 3 ở trên màn:

A. 1,14 mm

B. 0,76 mm

C. 0,67 mm

D. 0,38 mm

Hướng dẫn

+ Bề rộng quang phổ bậc 3: $L = k \frac{D}{a} (\lambda_d - \lambda_t) = 3 \cdot \frac{1,5}{1,5} (0,76 - 0,38) = 1,14(\text{mm}) \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 30: Một mạch điện xoay chiều AB gồm một điện trở thuần R, một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, một tụ điện có điện dung C thay đổi được, mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Điểm M nằm giữa cuộn cảm và tụ điện. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(V)$. Các đại lượng R, L, U, ω không đổi. Điều chỉnh C sao cho điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực đại, lúc này: điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần là 150V; điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AB là $150\sqrt{6}(V)$; điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AM là $50\sqrt{6}(V)$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB là:

A. 150 V

B. 300V

C. $100\sqrt{3}$ V

D. $150\sqrt{2}$ V

Hướng dẫn

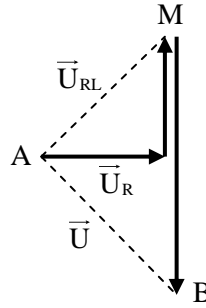
+ Khi $U_C = \max$ thì u_{RL} vuông pha với u nên:

$$\frac{u_{RL}^2}{U_{RL}^2} + \frac{u^2}{U^2} = 2 \Leftrightarrow \frac{50^2 \cdot 6}{U_{RL}^2} + \frac{150^2 \cdot 6}{U^2} = 2 \quad (1)$$

+ Theo giản đồ vector ta có:

$$\frac{1}{U_{RL}^2} + \frac{1}{U^2} = \frac{1}{U_R^2} \Leftrightarrow \frac{1}{U_{RL}^2} + \frac{1}{U^2} = \frac{1}{150^2} \quad (2)$$

+ Giải (1) và (2) ta có: $U = 300V \Rightarrow$ **Chọn B**



Câu 31: Một tấm nhựa trong suốt có bề dày $e = 10$ cm. Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp tới mặt trên của tấm này với góc tới $i = 60^\circ$. Chiết suất của nhựa với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là $n_d = 1,45$; $n_t = 1,65$. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím trong nhựa là:

A. $31,7^\circ$

B. $36,7^\circ$

C. 5°

D. 3°

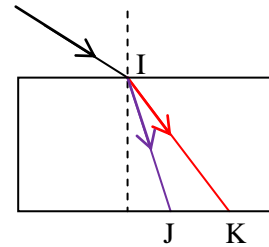
Hướng dẫn

+ Góc khúc xạ đỏ và tím sau khi khúc xạ vào nhựa:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \begin{cases} \sin 60 = 1,45 \cdot \sin r_d \Rightarrow r_d = 36,67^\circ \\ \sin 60 = 1,65 \cdot \sin r_t \Rightarrow r_t = 31,66^\circ \end{cases}$$

+ Góc tạo bởi hai tia khúc xạ đỏ và tím là:

$$\alpha = r_d - r_t = 36,67^\circ - 31,66^\circ = 5,01^\circ \Rightarrow \text{Chọn C}$$



Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi, ω thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm: điện trở thuần R , một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , một tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp ($2L > C.R^2$). Khi $\omega = 100\pi$ rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại. Khi $\omega = 200\pi$ rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Giá trị điện áp hiệu dụng cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

A. $\frac{2U}{\sqrt{3}}$

B. $\frac{2U}{\sqrt{2}}$

C. $U\sqrt{3}$

D. $U\sqrt{2}$

Hướng dẫn

$$+ \text{Ta có: } U_L = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{\omega_C}{\omega_L}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{100\pi}{200\pi}\right)^2}} = \frac{2\sqrt{3}U}{3} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 33: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động, ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch bằng nhau, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng điện cực đại trong mạch sau đó bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu

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

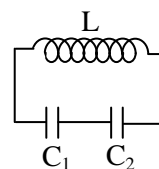
B. 0,866

C. 1

D. $\frac{1}{4}$

Hướng dẫn

+ Năng lượng điện trường và từ trường bằng nhau nên:



$$W_L = W_C = \frac{W}{2}$$

+ Vì hai tụ như nhau nên năng lượng mỗi tụ trước khi

đánh thủng là: $W_{C1} = W_{C2} = \frac{W}{4}$

+ Khi một tụ bị đánh thủng thì phần năng lượng trên tụ bị mất đi nên năng lượng của mạch còn lại sau

khi một tụ bị đánh thủng là: $W_1 = W - \frac{W}{4} = \frac{3W}{4} \Leftrightarrow \frac{1}{2}LI_{01}^2 = \frac{3}{4} \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow I_{01} = \frac{I_0\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 34: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, khi vật ở VTCB lò xo giãn 6 cm. Kích thích cho vật dao động điều hòa thì thấy thời gian lò xo giãn trong một chu kì là $\frac{2T}{3}$ (T là chu kì dao động của vật). Biên độ dao động của vật là:

A. 6 cm

B. 12 cm

C. 8 cm

D. 10 cm

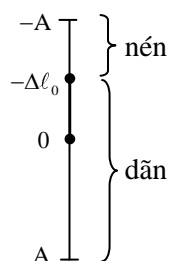
Hướng dẫn

+ Thời gian lò xo nén trong một chu kì là: $t_n = T - \frac{2T}{3} = \frac{T}{3} = \frac{T}{6} + \frac{T}{6}$

+ Lò xo nén khi vật đi từ $x_1 = -A$ đến $x_2 = -\Delta\ell_0$ và ngược lại

+ Suy ra, thời gian đi từ $x_1 = -A$ đến $x_2 = -\Delta\ell_0$ là $\frac{T}{6} \Rightarrow \Delta\ell_0 = \frac{A}{2}$

$\Rightarrow A = 2\Delta\ell_0 = 12 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn B}$



Câu 35: Chiếu một chùm sáng trắng hẹp tới mặt trên của một chậu nước dưới góc tới $i = 60^\circ$ chiết suất của nước với ánh sáng đỏ và tím là $n_d = 1,31$; $n_t = 1,38$. Độ sâu của lớp nước là 30 cm, đáy chậu đặt một gương nằm ngang, bề rộng dải quang phổ liên tục thu được ở ngoài không khí là:

A. 4,5 cm

B. 2,25 cm

C. 5,4 cm

D. 2,25 m

Hướng dẫn

+ Góc khúc xạ đỏ và tím sau khi khúc xạ vào nước:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \begin{cases} \sin 60 = 1,31 \cdot \sin r_d \Rightarrow r_d = 41,4^\circ \\ \sin 60 = 1,38 \cdot \sin r_t \Rightarrow r_t = 38,9^\circ \end{cases}$$

+ Bề rộng quang phổ dưới đáy bể: $JK = L = h(\tan r_d - \tan r_t)$

+ Bề rộng quang phổ thu được trên mặt nước:

$$MN = IN - IM = 2HK - 2HJ = 2(HK - HJ)$$

$$\Rightarrow MN = 2JK = 2h(\tan r_d - \tan r_t) = 4,5(\text{cm})$$

+ Theo định luật phản xạ và khúc xạ, dễ thấy góc sau khi ló ra ngoài không khí các tia song song với nhau và tạo với mặt nước một góc $(90 - i) = 30^\circ$

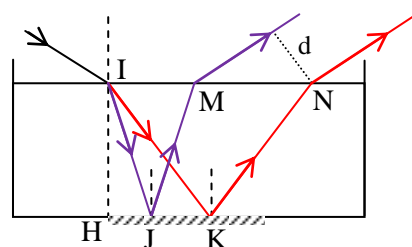
+ Độ rộng của chùm tia ló ngoài không khí là: $d = MN \cdot \sin 30^\circ = 2,25 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn B}$

Nhận xét:

+ Độ rộng vệt sáng dưới đáy bể là: $L = h(\tan r_d - \tan r_t)$

+ Độ rộng vệt sáng ngay tại mặt nước là: $L = 2h(\tan r_d - \tan r_t)$

+ Độ rộng vệt sáng ngoài không khí là: $d = L \cdot \sin 30^\circ = h(\tan r_d - \tan r_t)$



Câu 36: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Sau thời gian $t_1 = 0,5$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường 3 cm. Sau khoảng thời gian $t_2 = 20,5$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được quãng đường:

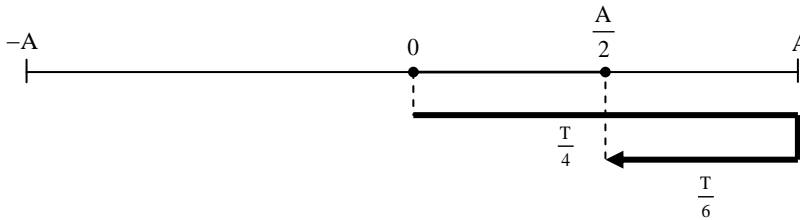
- A. 123 cm B. 75 cm C. 72 cm **D. 81 cm**

Hướng dẫn

+ Lúc $t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 0 \\ v_0 > 0 \end{cases} \Rightarrow$ để đi được $s = 3$ cm \Rightarrow đi đến $x = 3 = \frac{A}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{12} = 0,5 \Rightarrow T = 6$ (s)

+ Ta có: $t_2 = 20,5$ (s) $= 3T + \frac{5T}{12} \Rightarrow s = 3.4A + \Delta s$ (Δs là quãng đường đi thêm trong $\frac{5T}{12}$)

+ Vì vật xuất phát ở $\begin{cases} x_0 = 0 \\ v_0 > 0 \end{cases}$ nên tách $\frac{5T}{12} = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} \Rightarrow \Delta s = A + \frac{A}{2} = 1,5A$



+ Vậy, tổng quãng đường trong thời gian t_2 là: $s = 3.4A + 1,5A = 81$ (cm) \Rightarrow **Chọn D**

Câu 37: Mạch chọn sóng của sóng vô tuyến điện đang hoạt động, người ta đo được cường độ dòng điện cực đại $I_0 = 10$ A và điện tích cực đại trên tụ là $Q_0 = 10^{-5}$ C. Mạch dao động bắt được sóng có bước sóng:

- A. 188,5 m B. 18,85 m C. 18,85 km **D. 1885 m**

Hướng dẫn

+ Tần số góc: $\omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{10}{10^{-5}} = 10^6$ rad / s $\Rightarrow \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = \frac{2\pi c}{\omega} = 600\pi$ (m) $= 1885$ (m) \Rightarrow **Chọn D**

Câu 38: Một con lắc đơn được treo vào trần một thang máy. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn a thì con lắc dao động điều hòa với chu kì là 2,4 s. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên chậm dần đều cũng với gia tốc có độ lớn là a thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là 3s. Khi thang máy đứng yên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là:

- A. 2 s B. 2,7 s C. 3,84 s **D. 2,65 s**

Hướng dẫn

+ Khi thang máy đi lên nhanh dần đều thì $\vec{a} \uparrow \Rightarrow \vec{F}_{qt} \downarrow \Rightarrow g_1 = g + a$

+ Khi thang máy đi lên chậm dần đều thì $\vec{a} \downarrow \Rightarrow \vec{F}_{qt} \uparrow \Rightarrow g_2 = g - a$

+ Ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \Rightarrow \frac{g+a}{g-a} = \left(\frac{3}{2,4}\right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow a = \frac{9}{41}g$ (1)

+ Khi thang máy đứng yên thì $a = 0 \Rightarrow g_3 = g$

$\Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_3}} = \sqrt{\frac{g+a}{g}} \Rightarrow T_3 = T_1 \sqrt{\frac{g+a}{g}} \xrightarrow{(1)} T_3 = 2,65$ (s) \Rightarrow **Chọn D**

Câu 39: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 2 N/m và vật nhỏ khối lượng 40 g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 20 cm rồi thả nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động tắt dần là

- A. $50\sqrt{2} \text{ cm/s}$ B. $30\sqrt{3} \text{ cm/s}$ C. $90\sqrt{3} \text{ cm/s}$ **D. $90\sqrt{2} \text{ cm/s}$**

Hướng dẫn

+ Biên độ dao động lúc đầu của vật là $A_0 = 20 \text{ cm}$

+ Vì có ma sát nên vị trí cân bằng của vật cách vị trí lò xo không biến dạng đoạn:

$$x_0 = \frac{F_c}{k} = \frac{\mu mg}{k} = 0,02(\text{m}) = 2(\text{cm})$$

+ Tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động tắt dần là:

$$v_{\max} = \omega(A_0 - x_0) = 90\sqrt{2}(\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 40: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm AM và MB nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ C. Đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào R thì tần số góc ω bằng:

- A. $2\sqrt{2}\omega_1$** B. $2\omega_1$ C. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{\omega_1}{2}$

Hướng dẫn

$$+ \text{Ta có: } U_{AM} = U_{RC} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \xrightarrow{U_{RC} \neq R} U_{RC} = U \Rightarrow \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Rightarrow Z_C^2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_L = 2Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{2}{\omega C} \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{LC}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{LC}} = 2\sqrt{2}\omega_1 \Rightarrow \text{Chọn A}$$

✎ **Nhận xét:** Đề hay hơn lần 1 nhưng đề chưa có các câu đồ thị

✎ **Giáo viên giải đề: TRỊNH MINH HIỆP ☎ĐT: 01682197037**

✎ **Mọi thắc mắc và trao đổi xin liên hệ:**

<https://www.facebook.com/groups/185464188585830/>