

SỞ GIÁO DỤC THANH HÓA L1
(25/2/ 2022)



Câu 1: Một sóng cơ có tần số f , truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng v và bước sóng λ . Hệ thức đúng là

A. $v = 2\pi f\lambda$

B. $v = \frac{f}{\lambda}$

C. $v = \frac{\lambda}{f}$

D. $v = \lambda f$

Câu 2: Gọi tốc độ truyền sóng điện từ trong không khí là c . Một mạch LC đang dao động tự do, người ta đo được điện tích cực đại trên tụ điện là q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Nếu dùng mạch này làm mạch chọn sóng cho máy thu thanh thì bước sóng mà nó bắt được tính bằng công thức

A. $\lambda = \frac{I_0}{q_0}$

B. $\lambda = 2\pi c \frac{q_0}{I_0}$

C. $\lambda = 2\pi c q_0 I_0$

D. $\lambda = 2\pi c \sqrt{q_0 I_0}$

Hướng dẫn

+ Ta có:
$$\begin{cases} \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \\ I_0 = \omega q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} q_0 \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{q_0}{I_0} \Rightarrow \lambda = 2\pi c \cdot \frac{q_0}{I_0} \Rightarrow \text{Chọn B} \end{cases}$$

Câu 3: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có sợi dây dài ℓ đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là

A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

B. $2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

C. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

D. $2\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Câu 4: Trong dao động điều hòa thì gia tốc biến đổi

A. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

B. ngược pha với li độ.

C. cùng pha với vận tốc.

D. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

Câu 5: Hạt tải điện trong chất điện phân là

A. ion dương và Electron.

B. ion âm, ion dương và Electron

C. Electron

D. ion âm và ion dương.

Câu 6: Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng

A. biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian.

B. pha ban đầu nhưng khác tần số.

C. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

D. biên độ nhưng khác tần số.

Câu 7: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

A. với cùng biên độ.

B. với cùng tần số.

C. luôn cùng pha nhau.

D. luôn ngược pha nhau.

Câu 8: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng

A. dự trữ điện tích của nguồn điện.

B. tác dụng lực của nguồn điện

C. thực hiện công của nguồn điện.

D. tích điện cho hai cực của nó.

Câu 9: Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

A. $2k\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

B. $k\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

C. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

D. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

Câu 10: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k , dao động điều hòa dọc theo trục quanh vị trí cân bằng O. Biểu thức lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ x là

A. $F = -kx$

B. $F = -\frac{1}{2}kx^2$

C. $F = kx$

D. $F = \frac{1}{2}kx^2$

Câu 11: Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

A. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

B. với tần số bằng tần số dao động riêng.

C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.

D. mà không chịu ngoại lực tác dụng.

Câu 12: Con lắc lò xo dao động điều hòa thì năng lượng dao động của con lắc

A. tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

B. tỉ lệ với biên độ dao động.

C. tỉ lệ với bình phương độ cứng.

D. biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 13: Một trong những biện pháp làm giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền tải điện năng đi xa đang được áp dụng rộng rãi là

A. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

B. giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

C. giảm tiết diện dây truyền tải điện.

D. tăng chiều dài đường dây truyền tải điện.

Câu 14: Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng

A. tự cảm.

B. cộng hưởng điện.

C. điện phân.

D. cảm ứng điện từ.

Câu 15: Công thức xác định cường độ điện trường gây ra bởi điện tích điểm Q, tại một điểm trong chân không, cách điện tích Q một khoảng r là

A. $E = -9 \cdot 10^9 \cdot \frac{Q}{r}$

B. $E = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|Q|}{2r^2}$

C. $E = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{Q}{r}$

D. $E = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|Q|}{r^2}$

Câu 16: So với âm cơ bản, họa âm bậc bốn do cùng một dây đàn phát ra có

A. tốc độ truyền âm lớn gấp 4 lần.

B. tần số lớn gấp 4 lần.

C. cường độ lớn gấp 4 lần.

D. biên độ lớn gấp 4 lần.

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ ($U_0, \omega > 0$) vào hai đầu một điện trở thuần R thì cường độ dòng điện qua mạch được xác định bằng biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ($I_0 > 0$). Giá trị của φ là

A. 0

B. $-\frac{\pi}{2}$

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

D. π

Câu 18: Trong bài hát “Tiếng đàn bầu” của nhạc sỹ Nguyễn Đình Phúc có đoạn: Tiếng đàn bầu của ta cung thanh là tiếng mẹ, công trầm là giọng cha, ngân nga em vẫn hát, tích tịch tình tình tang. Ở đây “thanh” và “trầm” nói đến đặc trưng nào của âm

A. Độ to.

B. Độ cao.

C. Âm sắc.

D. Cường độ âm.

Câu 19: Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp của vật được tính bằng biểu thức

A. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$

B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$

C. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 + \varphi_1)}$

D. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 + \varphi_1)}$

Câu 20: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ thì độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch được xác định theo công thức

A. $\tan \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$

B. $\tan \varphi = \frac{\omega L - \omega C}{R}$

C. $\tan \varphi = \frac{\omega C - \frac{1}{\omega L}}{R}$

D. $\tan \varphi = \frac{\omega L + \omega C}{R}$

Câu 21: Một mạch dao động LC lý tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung 0,5 μF . Tần số góc dao động của mạch là 2000 rad/s. Giá trị L là

A. 1 mH.

B. 0,5 mH.

C. 0,5 H.

D. 5 mH

Hướng dẫn

+ Ta có: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{2000^2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}} = 0,5\text{H} \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 22: Dòng điện trong cuộn cảm giảm đều từ 16 A xuống 0 A trong 0,01 s thì suất điện động tự cảm trong cuộn có độ lớn 64 V. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. 0,032 H.

B. 0,04 H.

C. 4,0 H

D. 0,25 H

Hướng dẫn

+ Ta có: $|e_{tc}| = L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = L \left| \frac{i_2 - i_1}{\Delta t} \right| \Rightarrow L = \frac{|e_{tc}| \cdot \Delta t}{|i_2 - i_1|} = \frac{64.0,01}{|0 - 16|} = 0,04H \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 23: Trên một sợi dây đàn hồi hai đầu cố định có chiều dài 1,2 m đang có sóng dừng ổn định. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

- A. 2** **B. 5** **C. 4** **C. 3**

Hướng dẫn

+ Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow k = \frac{2lf}{v} = \frac{2.1.2.100}{80} = 3 \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 24: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,1$ H thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có dạng $i = 3\sqrt{2} \cos(200t)$ (A) (t tính bằng s). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm

- A. 60 V** **B. 30 V** **C. $30\sqrt{2}$ V** **D. $60\sqrt{2}$ V**

Hướng dẫn

+ Ta có: $Z_L = \omega L = 20\Omega \Rightarrow U_L = IZ_L = 3.20 = 60V \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 25: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là 100 V. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 1** **B. 0,8** **C. 0,7** **D. 0,5**

Hướng dẫn

+ Ta có: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U} = \frac{100}{200} = 0,5 \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 26: Phân tử môi trường M trên phương truyền sóng cơ dao động với phương trình $u_M = 4 \cos(10\pi t + 0,05\pi x)$ mm trong đó x tính bằng cm, t tính bằng s. Bước sóng là

- A. 40 cm.** **B. 20 cm.** **C. 10 cm.** **D. 80 cm.**

Hướng dẫn

+ Ta có: $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,05\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,05} = 40(\text{cm}) \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 27: Một chất điểm thực hiện dao động điều hòa với li độ $x = 4 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm, s). Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 0,25$ s gần nhất giá trị nào ?

- A. 3,7 cm/s.** **B. 16,0 cm/s.** **C. -16,0 cm/s.** **D. -3,7 cm/s.**

Hướng dẫn

+ Ta có: $v = x' = -20\pi \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \xrightarrow{t=0,025s} v \approx -16,26(\text{cm/s}) \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 28: Con lắc lò xo gồm vật $m = 500$ g và lò xo $k = 400$ N/m dao động điều hòa. Động năng con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì

- A. 0,05 s.** **B. 0,01 s.** **C. 0,22 s.** **D. 0,11 s.**

Hướng dẫn

+ Chu kì con lắc lò xo là: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,22s$

+ Động năng biến thiên với chu kì $T' = 0,5T = 0,11 s \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 29: Một sóng dọc truyền theo trục Ox với tần số 40 Hz, tốc độ truyền sóng là 240 cm/s và biên độ sóng là 4 cm. Gọi A và B là hai phần tử trên phương truyền sóng có vị trí cân bằng cách O lần lượt là 20 cm và 27 cm. Khi có sóng truyền qua thì khoảng cách lớn nhất giữa hai phần tử A, B là

- A. 7,00 cm.** **B. 3,00 cm.** **C. 6,32 cm.** **D. 11,00 cm**

Hướng dẫn

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{240}{40} = 6(\text{cm})$

+ Khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của A và B là: $x = 27 - 20 = 7 \text{ cm}$

+ Độ lệch pha giữa hai điểm A, B: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 7}{6} = \frac{7\pi}{3}$

+ Khoảng cách giữa hai điểm A, B tính theo phương dao động:

$$\Delta u_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = \sqrt{4^2 + 4^2 - 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot \cos \frac{7\pi}{3}} = 4(\text{cm})$$

+ Vì sóng dọc nên khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm A, B là: $AB = x + \Delta u_{\max} = 11 \text{ cm} \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 30: Ba vật A, B, C có cùng khối lượng dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, li độ lần lượt là x_1, x_2, x_3 với $x_3 = x_1 + x_2$ có cơ năng tương ứng là $W, 2W, 3W$. Góc tọa độ tại vị trí cân bằng. Tại thời điểm t , tỉ số độ lớn li độ của vật B và độ lớn li độ của vật A là $\frac{9}{8}$ thì tỉ số tốc độ của vật B và tốc độ của vật A **gần nhất** giá trị

A. 2

B. 4

C. 1

D. 3

Hướng dẫn

+ Nhận thấy: $W_3 = W_1 + W_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}kA_3^2 = \frac{1}{2}kA_1^2 + \frac{1}{2}kA_2^2 \Leftrightarrow A_3^2 = A_1^2 + A_2^2$

$$\Rightarrow x_1 \perp x_2 \Rightarrow \frac{x_1^2}{A_1^2} + \frac{x_2^2}{A_2^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{2x_1v_1}{A_1^2} + \frac{2x_2v_2}{A_2^2} = 0 \Rightarrow \frac{|v_1|}{A_1^2} = \frac{|v_2|}{A_2^2} \frac{x_2}{x_1}$$

$$\Rightarrow \frac{|v_1|}{A_1^2} = \frac{|v_2|}{A_2^2} \frac{9}{8} \Rightarrow \frac{|v_2|}{|v_1|} = \frac{8}{9} \frac{A_2^2}{A_1^2} = \frac{8}{9} \frac{\frac{1}{2}kA_2^2}{\frac{1}{2}kA_1^2} = \frac{8}{9} \frac{W_2}{W_1} = \frac{8}{9} \cdot 2 \approx 1,78 \Rightarrow$$
 Chọn A

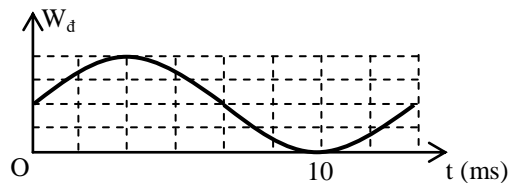
Câu 31: Con lắc lò xo dao động điều hoà với đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d , vào thời gian t như hình vẽ. Tần số dao động của con lắc là

A. 37,50 Hz.

B. 18,75 Hz.

C. 10 Hz.

D. 20 Hz.



Hướng dẫn

+ Chu kì của động năng: $T' = \frac{10}{6} \cdot 8 = \frac{40}{3} \text{ ms}$

+ Chu kì dao động của con lắc là: $T = 2T' = \frac{80}{3} \text{ ms} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{80}{3} \cdot 10^{-3}} = 37,5 \text{ Hz} \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\cos(100\pi t)$, vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H) và tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp. Biểu thức dòng điện trong mạch là

A. $i = 2,2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

B. $i = 2,2 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

C. $i = 2,2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

D. $i = 2,2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Hướng dẫn

+ Ta có:
$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 100\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega \end{cases} \Rightarrow i = \frac{u}{Z} = \frac{u}{R + (Z_L - Z_C)i} = \frac{220\angle 0}{50\sqrt{3} + (100 - 50)i} = 2,2\angle -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 33: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không với bước sóng 300 m, cường độ điện trường cực đại là E_0 , và cảm ứng từ cực đại là B_0 . Trên một phương truyền sóng có hai điểm M và N cách nhau 75 m (điểm N xa nguồn hơn so với điểm M). Biết tốc độ truyền sóng điện từ trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s. Tại thời điểm t cảm ứng từ tại M có giá trị $\frac{B_0}{2}$ và đang giảm. Tại thời điểm $t' = t + \Delta t$ thì cường độ điện trường tại điểm N có độ lớn là $\frac{E_0}{2}$. Giá trị nhỏ nhất của Δt là

- A. $\frac{1}{3} \mu s$ B. $\frac{1}{4} \mu s$ C. $\frac{1}{6} \mu s$ D. $\frac{1}{12} \mu s$

Hướng dẫn

+ Độ lệch pha giữa hai điểm M, N: $\Delta\phi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$ Điểm M sớm pha hơn N một góc $\frac{\pi}{2}$

+ Tại một điểm và ở cùng thời điểm, cảm ứng từ cùng pha với cường độ điện trường nên cảm ứng từ tại điểm N ở thời điểm t' có độ lớn là $\frac{B_0}{2}$

+ Gọi B'_M và B'_N là cảm ứng từ tại M và N tại thời điểm t' . Vì B'_M vuông pha B'_N nên:

$$\left(\frac{B'_M}{B_0}\right)^2 + \left(\frac{B'_N}{B_0}\right)^2 = 1 \xrightarrow{|B'_N| = \frac{B_0}{2}} B'_M = \pm \frac{B_0\sqrt{3}}{2}$$

+ Tại thời điểm t , cảm ứng từ tại M là $B_M = \frac{B_0}{2}$ và đang giảm nên Δt nhỏ nhất để $B'_M = \pm \frac{B_0\sqrt{3}}{2}$ là:

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} = \frac{T}{4} \xrightarrow{T = \frac{\lambda}{c}} \Delta t = \frac{\lambda}{4 \cdot c} = \frac{1}{4} \cdot 10^{-6} s = \frac{1}{4} \mu s \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 34: Một nguồn âm là nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Giả sử không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm cách nguồn âm 10 m thì mức cường độ âm là 80 dB. Tại điểm cách nguồn âm 1 m thì mức cường độ âm là

- A. 100 dB B. 130 dB C. 140 dB D. 125 dB

Hướng dẫn

+ Ta có: $L_2 - L_1 = 20 \lg \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow L_2 = L_1 + 20 \lg \frac{R_1}{R_2} = 80 + 20 \lg \left(\frac{10}{1}\right) = 100 \text{ dB} \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 35: Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc $10^4 \pi$ (rad/s). Tại thời điểm t điện tích trên tụ là $-1 \mu C$. Tại thời điểm $t' = t + 0,5 \cdot 10^{-4}$ s thì cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $0,01\pi$ A. B. $-0,001\pi$ A. C. $0,001\pi$ A. D. $-0,01\pi$ A

Hướng dẫn

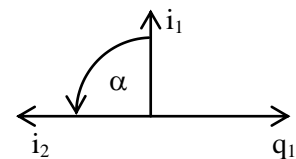
+ Tại thời điểm t điện tích $q = q_1$ và trễ pha hơn i_1 một góc $\frac{\pi}{2}$

+ Sau thời gian $\Delta t = 0,5 \cdot 10^{-4}$ s thì i_1 quay thêm một góc $\alpha = \omega \cdot t = \frac{\pi}{2}$ thành i_2

+ Lúc này i_2 và ngược pha với q_1 nên: $\frac{i_2}{I_0} = -\frac{q_1}{Q_0} \xrightarrow{I_0 = \omega Q_0} \frac{i_2}{\omega Q_0} = -\frac{q_1}{Q_0}$

$$\Rightarrow i_2 = -\omega q_1 = -10^4 \pi \cdot (-10^{-6}) = \frac{\pi}{100} \text{ (A)}$$

\Rightarrow Chọn A



Câu 36: Xét đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp trong đó cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì $Z_L = 1,5Z_C$. Tại thời điểm điện áp tức thời hai đầu điện trở và hai đầu tụ điện lần lượt là 50 V và 40 V thì điện áp tức thời hai đầu mạch lúc này là

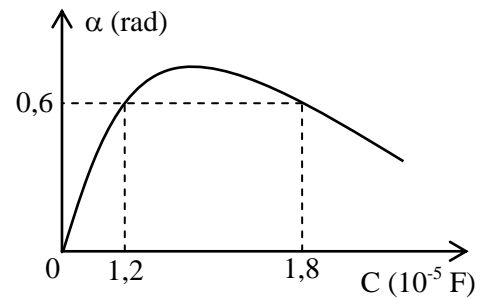
- A. $10\sqrt{29}$ V. B. 150 V. C. 60 V. **D. 30 V**

Hướng dẫn

+ Tại thời điểm t ta có: $\frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} \Rightarrow u_L = -\left(\frac{Z_L}{Z_C}\right)u_C = -1,5.40 = -60V$

+ Điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch tại thời điểm t: $u = u_R + u_L + u_C = 50 - 60 + 40 = 30 V \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 37: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm đoạn AM chứa biến trở R, đoạn MN chứa cuộn dây có điện trở thuần r và độ tự cảm $L = \frac{3}{\pi}$ H và đoạn NB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi điện dung của tụ điện sao cho dung kháng của tụ điện luôn nhỏ hơn cảm kháng của cuộn cảm. Độ lệch pha giữa điện áp trên đoạn MB so với điện áp trên đoạn AB là α . Sự phụ thuộc của α vào điện dung C được biểu diễn bằng đồ thị như hình vẽ. Điện trở R **gần nhất** với giá trị



- A. 110 Ω B. 101 Ω C. 118 Ω **D. 120 Ω**

Hướng dẫn

+ Ta có: $\alpha = \varphi_{RLC} - \varphi \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\tan \varphi_{RLC} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{RLC} \cdot \tan \varphi} = \frac{\frac{Z_L - Z_C}{r} - \frac{Z_L - Z_C}{R + r}}{1 + \frac{Z_L - Z_C}{r} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R + r}} = \frac{R(Z_L - Z_C)}{(R + r)r + (Z_L - Z_C)^2}$

$\Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 - \frac{R}{\tan \alpha}(Z_L - Z_C) + (R + r)r = 0 \xrightarrow{x=Z_L-Z_C} X^2 - \frac{R}{\tan \alpha}X + (R + r)r = 0$

+ Theo Vi-ét: $X_1 + X_2 = -\frac{b}{a} = \frac{R}{\tan \alpha} \Leftrightarrow (Z_L - Z_{C1}) + (Z_L - Z_{C2}) = \frac{R}{\tan \alpha} \Rightarrow R = \tan \alpha [(Z_L - Z_{C1}) + (Z_L - Z_{C2})]$

Với: $\begin{cases} Z_L = \omega L = 300\Omega \\ Z_{C1} = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{100\pi \cdot 1,2 \cdot 10^{-5}} = 265,26\Omega \\ Z_{C2} = \frac{1}{\omega C_2} = \frac{1}{100\pi \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 176,84\Omega \\ \alpha = 0,6\text{rad} \end{cases} \Rightarrow R \approx 108\Omega \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 38: Người ta dùng máy biến áp lý tưởng để truyền tải điện từ máy phát điện có điện áp hiệu dụng hai cực không đổi đến nơi tiêu thụ có công suất tiêu thụ không đổi bằng đường dây tải điện một pha thì hiệu suất truyền tải trên đường dây tải điện là H. Khi thay máy biến áp A bằng máy biến áp B có cùng số vòng sơ cấp nhưng số vòng thứ cấp khác nhau n vòng thì hiệu suất truyền tải trên đường dây tải điện là 88% hoặc 95%. Biết điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Giá trị của H là

- A. 92,6%. B. 94,6%. C. 93,5%. **D. 91,7%**

Hướng dẫn

+ Ta có: $H = 1 - h = 1 - \frac{P_R}{U^2} \Rightarrow 1 - H = \frac{P_R}{U^2} \xrightarrow{h = \frac{P_u}{P}} 1 - H = \frac{P_u \cdot R}{H \cdot U^2} \Rightarrow (1 - H)H = \frac{P_u \cdot R}{U^2}$

+ Khi dùng máy biến áp A thì: $(1-H)H = \frac{P_u \cdot R}{U^2}$

+ Khi dùng máy biến áp B có cuộn thứ cấp khác (hơn kém n vòng) thì:
$$\begin{cases} (1-H')H' = \frac{P_u \cdot R}{(U')^2} \\ (1-H'')H'' = \frac{P_u \cdot R}{(U'')^2} \end{cases}$$

+ Suy ra ta có:
$$\begin{cases} \sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-H')H'}} = \frac{U'}{U} \\ \sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-H'')H''}} = \frac{U''}{U} \end{cases} \quad (1)$$

+ Mặt khác ta có:
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{U'}{U} = \frac{N'_2}{N_2} = \frac{N_2 + n}{N_2} \\ \frac{U''}{U} = \frac{N''_2}{N_2} = \frac{N_2 - n}{N_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U'}{U} + \frac{U''}{U} = \frac{N_2 + n}{N_2} + \frac{N_2 - n}{N_2} = 2 \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:
$$\sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-H')H'}} + \sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-H'')H''}} = 2$$

+ Thay số ta có:
$$\sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-0,88)0,88}} + \sqrt{\frac{(1-H)H}{(1-0,95)0,95}} = 2 \Rightarrow H \approx 0,9265 = 92,65\% \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 39: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 10 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, tạo ra sóng cơ có bước sóng 4 cm. C là điểm trên mặt nước sao cho ABC là tam giác vuông tại C với BC = 8 cm. D và F là hai cực đại giao thoa trên BC xa nhau nhất. Độ dài đoạn DF **gần nhất** với giá trị

A. 2,8 cm.

B. 5,1 cm.

C. 1,1 cm

D. 6,2 cm.

Hướng dẫn

+ Ta có:
$$\begin{cases} \frac{AB}{\lambda} = \frac{10}{4} = 2,5 \\ \frac{CA - CB}{\lambda} = \frac{6 - 8}{4} = -0,5 \end{cases}$$

+ Vậy, điểm D phải thuộc cực đại $k = 2$ và điểm F thuộc cực đại $k = 0$.

+ Vì D thuộc cực đại $k = 2$ nên:

$$DA - DB = k\lambda = 2 \cdot 4 = 8 \Rightarrow DA = DB + 8 \quad (1)$$

+ Áp dụng định lí hàm cos cho tam giác ABD ta có:

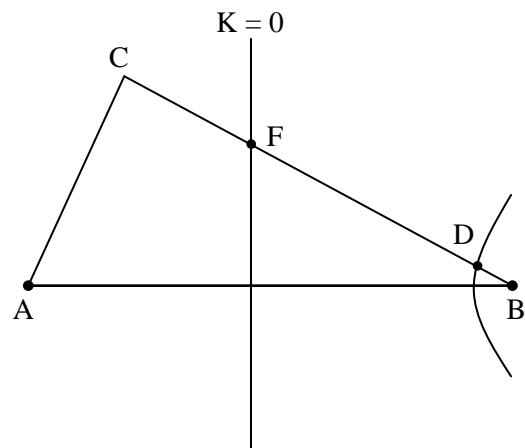
$$DA^2 = AB^2 + DB^2 - 2AB \cdot DB \cdot \cos B \quad (2)$$

+ Lại có: $\cos B = \frac{CB}{AB} = 0,8 \quad (3)$

+ Thay (1) và (3) vào (2) ta có: $(DB + 8)^2 = 10^2 + DB^2 - 2 \cdot 10 \cdot DB \cdot 0,8 \Rightarrow DB = 1,125(\text{cm})$

+ Lại có: $\cos B = \frac{OB}{FB} \Leftrightarrow 0,8 = \frac{5}{FB} \Rightarrow FB = 6,25(\text{cm})$

+ Khoảng cách giữa hai điểm F, D là: $FD = FB - DB = 6,25 - 1,125 = 5,125 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn B}$



Câu 40: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, được treo vào buồng thang máy đứng yên. Vị trí cân bằng ban đầu của nó là O. Kéo lệch con lắc ra vị trí A sao cho con lắc tạo với phương thẳng đứng một góc bằng 3° . Rồi thả cho con lắc dao động không vận tốc đầu. Đúng lúc con lắc lần đầu tiên đến O thì thang máy rơi tự do. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian từ lúc thả vật đến thời điểm đầu tiên mà dây treo con lắc hợp với phương thẳng đứng một góc 90° gần nhất với giá trị

A. 12,94 s

B. 9,56 s.

C. 9,98 s.

D. 14,73 s.

Hướng dẫn

+ Chu kì dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \approx 1,987\text{s}$

+ Thời gian con lắc đi từ A đến O là: $t_{AO} = \frac{T}{4}$

+ Vận tốc con lắc tại O là: $v_O = \omega S_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} \cdot \alpha_0 \cdot l = \sqrt{gl} \cdot \alpha_0$

$$\Rightarrow v_O = \sqrt{10} \cdot \frac{3\pi}{180} = \frac{\pi\sqrt{10}}{60} (\text{m/s})$$

+ Vì khi con lắc vừa đến O thì thang máy rơi tự do nên trong hệ quy chiếu gắn với thang máy chỉ còn lực căng dây. Dưới tác dụng của lực căng dây, con lắc sẽ chuyển động tròn đều với vận tốc $v = v_O$

+ Thời gian để con lắc chuyển động từ O đến B là:

$$t_{OB} = \frac{s}{v} = \frac{OB}{v} = \frac{l \cdot \frac{\pi}{2}}{v} = \frac{1 \cdot \frac{\pi}{2}}{\frac{\pi\sqrt{10}}{60}} = 3\sqrt{10} (\text{s})$$

+ Vậy, thời gian để con lắc chuyển động từ lúc thả (tại A) đến khi đến B là:

$$t = t_{AO} + t_{OB} = \frac{1,987}{4} + 3\sqrt{10} \approx 9,98\text{s} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

