

Tuyển tập 165 câu trắc nghiệm hay và khó

- 1** Trên một sợi dây đàn dài 120 cm có sóng dừng. Các điểm có biên độ dao động 3.5mm nằm cách nhau đoạn 15cm. Tìm biên độ cực đại. Dao động này tương ứng với họa âm nào?
 A. Bậc 4 B. Bậc 3 C. Bậc 1 D. Bậc 2

Hướng Dẫn

- Biên độ 3,5mm chính là biên độ bụng (biên độ cực đại):
 $\Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 15cm \Rightarrow \lambda = 30 \Rightarrow \frac{L}{\frac{\lambda}{2}} = 8 \Rightarrow$ Họa âm bậc 8.
- Biên độ 3,5mm không phải là biên độ cực đại $\Rightarrow$ khoảng cách từ điểm đó đến nút là:
 $d = 7,5cm \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 30 \Rightarrow \lambda = 60$
- Phương trình biên độ:
 $3,5 = A_{\text{bụng}} \cdot \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \Rightarrow A_{\text{bụng}} = \frac{7\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{L}{\frac{\lambda}{2}} = 4 \Rightarrow$ Họa âm bậc 4

- 2** Lần Lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1 = U\sqrt{2}(\cos(100\pi t + \varphi_1))$, $u_2 = U\sqrt{2}(\cos(120\pi t + \varphi_2))$; $u_3 = U\sqrt{2}(\cos(110\pi t + \varphi_3))$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức tương ứng là $i_1 = I\sqrt{2}(\cos(100\pi t))$; $i_2 = I\sqrt{2}(\cos(120\pi t + \frac{2\pi}{3}))$; $i_3 = I'\sqrt{2}(\cos(110\pi t + \frac{-2\pi}{3}))$. So sánh I và I' ta có:

- A. $I = I'$ B. $I < I'$ C. $I > I'$ D. $I = I'\sqrt{2}$

Hướng Dẫn

- 2 trường hợp đầu đều có cùng U và I $\Rightarrow L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \Rightarrow LC = \frac{1}{\omega_1\omega_2} \Rightarrow$
 $\omega_{\text{cộng hưởng}} = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 109,5\pi$
- Cả 3 trường hợp đều có cùng điện áp chỉ khác nhau tần số (tương đương nguồn có điện áp không đổi chỉ thay đổi tần số) $\Rightarrow \omega_1 < \omega < \omega_3 < \omega_2$ trong đó ω_3 lệch gần với $\omega_{\text{cộng hưởng}}$ nhất $\Rightarrow$ $I' > I$

- 3** Cho mạch điện xoay chiều gồm đoạn AM nối tiếp với đoạn MB. Đoạn AM là hộp kín (X chứa 2 trong 3 phần tử R, L, C); đoạn mạch MB là tụ điện có: $C = \frac{20}{\pi} \mu F$. Đặt hiệu điện thế xoay chiều $f = 50$ Hz vào hai đầu đoạn mạch AB thì thấy hiệu điện thế giữa 2 trong 3 điểm bất kì A, M, B đều là 120V. Tính công suất bên trong hộp X?

- A. $P_X = 24,94 W$ B. $P_X = 12,45$ C. $P_X = 21,49$ D. $P_X = 25,32$

Hướng Dẫn

- Vẽ giản đồ vecto ra ta thấy tam giác ABM là tam giác đều có BM vuông góc với $\vec{i} \Rightarrow \varphi_{AM} = \pm \frac{\pi}{6}$
 $P_X = UI \cos \varphi_{AM} = 120 \cdot \frac{120}{Z_C} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} =$ $24,94 W$

- 4** Xét nguyên tử Hidro ở trạng thái cơ bản có $r = r_o = 5,3 \cdot 10^{-11}(m)$. Tính cường độ dòng điện do chuyển động của e trên quỹ đạo K gây ra:

- A. $0,05mA$ B. $0,95mA$ C. $1,05mA$ D. $1,55mA$

Hướng Dẫn

► Phương trình II Niuton cho chuyển động tròn, lực tĩnh điện đóng vai trò lực hướng tâm.

$$k \cdot \frac{q^2}{r_0^2} = m \cdot r_0 \cdot \omega^2 \implies \omega = \frac{q}{r_0} \cdot \sqrt{\frac{k}{m \cdot r_0}}$$

► Cường độ dòng điện.

$$I = \frac{q}{T} = \boxed{\frac{q \cdot \omega}{2\pi}}$$

5 1 người đứng cách 1 cái loa khoảng $20cm$, trước loa, nghe được âm ở mức cường độ khoảng $60dB$. Tính công suất phát âm của loa. Cho rằng loa có dạng 1 hình nón có nửa góc ở đỉnh là 30° . Cho biết cường độ chuẩn là $10^{-12} \left(\frac{W}{m^2}\right)$

A. $0,0336 \mu W$ B. $0,2336 \mu W$ C. $0,3216 \mu W$ D. $5,421 \mu W$

Hướng Dẫn

► Cường độ âm tại vị trí người đó đứng: $I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}} = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$

► Gọi $R = 20m$ là khoảng cách từ loa đến người đó $\implies$ Diện tích chỏm cầu là: $\boxed{S = 2\pi Rh}$

► Vì 1 nửa góc mở của chỏm cầu là 30° nên $h = R(1 - \cos 30^\circ) \implies$ Công suất phát âm: $P = IS = 2\pi IR^2(1 - \cos 30^\circ) = \boxed{0,0336 \mu W}$

6 Nguồn sóng ở O có tần số $10Hz$, $v = 0,4m/s$. Trên 1 phương truyền có 2 điểm, PQ cách nhau $15cm$. Biết biên độ là $1cm$. Khi P có li độ cực đại thì li độ của Q là mấy?

A. $x = 0$ B. $x = 1$ C. $x = 2$ D. $x = 3$

Hướng Dẫn

► $\Delta\varphi = \frac{2\pi df}{v} = \frac{2\pi \cdot 0,15 \cdot 10}{0,4} = 7,5\pi = (2 \cdot 3 + 1) \frac{\pi}{2} \implies$ PQ vuông pha với nhau ... khi P có li độ cực đại $\implies$ Q có li độ $\boxed{x = 0}$

7 1 sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ M đến N ($MN = \frac{17\lambda}{4}$) tại 1 thời điểm nào đó tốc độ dao động của điểm M là: $2\pi fA$. Khi đó tốc độ dao động của điểm N là: ?

A. $v_N = 0$ B. $v_N = 1$ C. $v_N = 2$ D. $v_N = 3$

Hướng Dẫn

► $d_{MN} = \frac{17\lambda}{4} \implies$ dao động của phần tử sóng tại M và N vuông pha nhau. (khoảng cách giữa hai điểm dao động vuông pha bằng lẻ phần tư bước sóng) $\implies v_M = 2\pi fA = v_{max} \implies \boxed{v_N = 0}$

8 Một sóng cơ học có bước sóng λ , tần số f và có biên độ là A không đổi khi truyền đi trong một môi trường. Sóng truyền từ điểm M đến điểm N cách nhau $\frac{7\lambda}{3}$. Vào một thời điểm nào đó tốc độ dao động của M là $2\pi fA$ thì tốc độ dao động tại N là?

A. $v_N = A \cdot \pi f$ B. $v_N = 2A \cdot \pi f$ C. $v_N = 0$ D. $v_N = 3A \cdot \pi f$

Hướng Dẫn

► Ta có phương trình sóng tại M :

$$\begin{cases} u_M = A \cos(2\pi ft) \\ v_M = -A.2.\pi f.\sin(2\pi ft) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow A.2.\pi f = -A.2.\pi f.\sin(2\pi ft)$$

$$\Leftrightarrow \sin(2\pi ft) = -1$$

$$\Leftrightarrow 2\pi ft = \frac{-\pi}{2} + 2k\pi$$

► Phương trình sóng tại N :

$$\begin{cases} u_N = A \cos(2\pi ft + \frac{14\pi}{3}) \\ v_N = A.2.\pi f.\sin(2\pi ft + \frac{14\pi}{3}) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow v_N = A.2.\pi f.\sin(\frac{-\pi}{2} + \frac{2\pi}{3} + 4\pi)$$

$$\Leftrightarrow v_N = A.2.\pi f.\sin(\frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow \boxed{v_N = A.\pi f}$$

9 Trên mặt nước có 2 nguồn kết hợp S1,S2 dao động theo phương trình lần lượt $u_1 = a \cos(50\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$, $u_2 = a \cos(50\pi t) \text{ cm}$. vận tốc truyền sóng 1m/s. hai điểm P, Q thuộc hệ vân giao thoa, với $PS_1 - PS_2 = 5 \text{ cm}$, $QS_1 - QS_2 = 7 \text{ cm}$. Hỏi P,Q nằm trên đường cực đại hay cực tiểu ?

- A. P cực đại, Q cực tiểu B. P cực tiểu, Q cực đại
C. P, Q thuộc cực tiểu D. P,Q thuộc cực đại

Hướng Dẫn

► Hai nguồn vuông pha có $\lambda = vT = 4 \text{ (cm)}$

Với P: $S_1 - PS_2 = 5 \text{ cm} = (1 + \frac{1}{4})\lambda \Rightarrow \boxed{\text{cực đại}}$

Với Q: $QS_1 - QS_2 = 7 \text{ cm} = (1 + \frac{3}{4})\lambda \Rightarrow \boxed{\text{cực tiểu}}$

10 Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 16 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương trình $u_1 = a \cos(30\pi t)$; $u_2 = a \cos(30\pi t + \frac{\pi}{2})$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30 cm/s. Gọi E, F là hai điểm trên đoạn AB sao cho $AE = FB = 2 \text{ cm}$. Tìm số cực tiểu trên đoạn EF.

- A. 28 B. 12 C. 13 D. 21

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = (\Delta\varphi_M - \Delta\varphi) \cdot \frac{\lambda}{2\pi} \\ \Delta\varphi_M = (2k+1)\pi \end{cases} \Rightarrow d_1 - d_2 = 2k + 0,5$$

$$\Rightarrow -(16 - 4) \leq 2k + 0,5 \leq (16 - 4) \Rightarrow \boxed{12}$$

- 11** Tại mặt nước nằm ngang, có hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_A = a_1 \sin(40\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$, $u_B = a_2 \sin(40\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$. Hai nguồn đó tác động lên mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 18cm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước $v = 120 \text{ cm/s}$. Gọi C và D là hai điểm thuộc mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn CD là ?
A. 2 B. 12 C. 13 D. 21

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = (\Delta\varphi_M - \Delta\varphi) \cdot \frac{\lambda}{2\pi} \\ \Delta\varphi_M = (2k+1)\pi \\ \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} \end{cases} \implies d_1 - d_2 = 6k + 2$$

$$\implies AD - BD \leq 6k + 2 \leq AC - BC \implies -1,5 \leq k \leq 0,9 \implies \boxed{2}$$

- 12** Hai nguồn kết hợp A và B dao động trên mặt nước theo các phương trình $u_1 = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$; $u_2 = 2\cos(100\pi t) \text{ cm}$. Khi đó trên mặt nước, tạo ra một hệ thống vân giao thoa. Quan sát cho thấy, vân bậc k đi qua điểm P có hiệu số $PA - PB = 5 \text{ cm}$ và vân bậc $(k+1)$, cùng loại với vân k đi qua điểm P' có hiệu số $P'A - P'B = 9 \text{ cm}$. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước, các vân nói trên là vân cực đại hay cực tiểu?
A. $v = 200 \text{ cm/s}$ B. $v = 130 \text{ cm/s}$ C. $v = 100 \text{ cm/s}$ D. $v = 230 \text{ cm/s}$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} 9 = (k+1)\lambda = k\lambda + \lambda \\ k\lambda = 5 \end{cases} \implies \lambda = 4 \implies \boxed{v = 200 \text{ cm/s}}$$

- 13** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau 14,5 cm dao động ngược pha. Điểm M trên AB gần trung điểm I của AB nhất, cách I là 0,5 cm luôn dao động cực đại. Số điểm dao động cực đại trên đường elíp thuộc mặt nước nhận A, B làm tiêu điểm là:
A. 18 điểm B. 30 điểm C. 28 điểm D. 14 điểm

Hướng Dẫn

- Với 2 nguồn ngược pha, thì tại I là cực tiểu, mà M là điểm gần I nhất đạt cực đại. Vậy khoảng vân $i = 2,0,5 = 1 \text{ cm}$
 - Vị trí cực đại sẽ là: $x = (0,5 + k) \cdot i = 0,5 + k$
 - Mặt khác: $0 \leq x \leq 14,5 \implies -0,5 \leq k \leq 14 \implies$ có 14 giá trị k (vì k nguyên)
- $\implies \boxed{28 \text{ điểm cực đại}}$ (cắt nửa trên elip ở 14 điểm, cắt nửa dưới 14 điểm).

- 14** Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A, B cách nhau 6,5 cm, bước sóng $\lambda = 1 \text{ cm}$. Xét điểm M có $MA = 7,5 \text{ cm}$, $MB = 10 \text{ cm}$. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn MB là:
A. 6 điểm B. 7 điểm C. 8 điểm D. 9 điểm

Hướng Dẫn

- Gọi N là 1 điểm bất kì thuộc MB. Với 2 nguồn ngược pha, N sẽ là cực tiểu nếu: $d' - d = k\lambda$
 ► Mặt khác: $-AB \leq d' - d \leq |MA - MB| \Rightarrow -6,5 \leq k\lambda \leq 2,5 \Rightarrow -6,5 \leq k \leq 2,5 \Rightarrow$ có 8 giá trị k $\Rightarrow$ Có 8 điểm cực tiểu trên MB.

15 Trong giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn A, B cách nhau 14,5 cm dao động ngược pha. Điểm M trên AB gần trung điểm I của AB nhất, cách I là 0,5 cm luôn dao động cực đại. Số điểm dao động cực đại trên đường elip thuộc mặt nước nhận A, B làm tiêu điểm là?
 A. 18 điểm B. 30 điểm C. 28 điểm D. 14 điểm

Hướng Dẫn

- Vì AB ngược pha nên I dao động cực tiểu, điểm dao động cực đại gần I nhất sẽ cách I: $\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 21\text{cm}$
 ► Xét điều kiện: $-AB \leq k\lambda \leq AB \Rightarrow -7,25 \leq k \leq 7,25 \Rightarrow$ có 14 đường cực đại $\Rightarrow$ trên elip Có 28 điểm dao động cực đại (1 đường cực đại cắt elip này tại 2 điểm)

16 Trên bề mặt chất lỏng có 2 nguồn phát sóng kết hợp S1, S2 dđ cùng pha, S1S2 = 40 cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số: $f = 10\text{Hz}$, $v = 2(\frac{m}{s})$. Xét M nằm trên đường thẳng vuông góc với S1S2 tại S1. Đoạn S1M có giá trị lớn nhất là bao nhiêu để tại M có dđ với biên độ cực đại?
 A. 30 B. 15 C. 20 D. 13

Hướng Dẫn

- $\lambda = \frac{v}{f} = 20\text{cm}$ điểm M sẽ nằm trên đường cực đại thứ nhất kể từ trung điểm AB: $\Rightarrow MB = MA + 20 \Rightarrow MB^2 = MA^2 + 40MA + 400$
 ► Lại có $MB^2 = MA^2 + AB^2 \Rightarrow 40MA + 400 = AB^2 \Rightarrow$ $MA = 30\text{cm}$

17 cho giao thoa 2 nguồn sóng kết hợp đồng pha S1 và S2 trên bề mặt chất lỏng biết 2 điểm dao động cực đại trên đoạn thẳng S1 và S1 cách nhau 1 cm . hai điểm M và N trên mặt chất lỏng M cách S1 8 cm ,cách S2 là 11cm .N cách S1 là 14cm ,S2 là 10cm số điểm dao động cực đại trên MN
 A. 18 điểm B. 4 điểm C. 28 điểm D. 14 điểm

Hướng Dẫn

- 2 điểm dao động cực đại trên S1S2 cách nhau 1cm $\Rightarrow \lambda = 2\text{cm}$
 ► Xét bất phương trình sau: $MS1 - MS2 \leq k\lambda \leq NS1 - NS2 \Rightarrow -3 \leq 2k \leq 4 \Rightarrow -1,5 \leq k \leq 2$
 ► Vậy có 4 điểm cực đại ứng với $k = -1, 0, 1, 2$

18 Chiếu 1 bức xạ điện từ có bước sóng $0,25(\mu\text{m})$ vào ca tốt tế bào quang điện có công thoát 3,559(eV). Hiệu điện thế giữa anot và catot là 1,25V tạo ra điện trường đều trong khoảng không gian của 2 cực. Vận tốc của e quang điện khi đến anot là v thỏa mãn:
 A. $0\text{m/s} \leq v \leq 0,97.10^6\text{m/s}$ B. $0,66.10^6\text{m/s} \leq v \leq 0,97.10^6\text{m/s}$
 C. $0,71.10^6\text{m/s} \leq v \leq 0,97.10^6\text{m/s}$ D. $0\text{m/s} \leq v \leq 0,71.10^6\text{m/s}$

Hướng Dẫn

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = A_o + W_{d_1} \implies W_{d_1} = 2,2556.10^{-19}(J)$

Trường hợp các e bức ra với vận tốc cực đại:

Áp dụng định lí động năng: $\frac{1}{2}mv_2^2 - W_{d_1} = eU_{AK} \implies v_2 = 0.97.10^6 m/s$

Đối với các e bức ra với vận tốc đầu bằng 0 và đến Anot: $\frac{1}{2}mv_2^2 = eU_{AK} \implies v_2 = 0.66.10^6 m/s$

Vậy $0,66.10^6 \leq v_2 \leq 0,97.10^6$

19 Cho dây AB cố định cố thể thay đổi l bằng ròng rọc. $f = 20 \text{ Hz}$, khi thay đổi l ta thấy giữa 2 lần có sóng dừng liên tiếp thì l lần lượt là 90 và 100cm. Tìm V?

A. $v = 200cm/s$ B. $v = 130cm/s$ C. $v = 100cm/s$ D. $v = 400cm/s$

Hướng Dẫn

► Giữa 2 lần có sóng dừng liên tiếp (mà chiều dài dây lần thứ 2 lớn hơn chiều dài dây lần thứ 1) mà 2 đầu dây cố định nên khi có sóng dừng thì chiều dài dây luôn = số nguyên lần bó sóng .

► Ta có : Gọi số bó sóng (mỗi bó sóng có $l = \lambda/2$) là n thì số bó sóng của lần thứ 2 khi dây có chiều dài là 100cm là n+1 . $\implies \frac{90}{n} = \frac{100}{n+1} = \frac{\lambda}{2} \implies n = 9$ Từ đó giải ra được $\lambda = 20cm \implies$

$V = \lambda.f = 400cm/s$

20 Hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$ phóng xạ alpha, ngay sau khi sinh ra hạt a bay vào từ trường đều có $B = 0.5T$, theo phương vuông góc với các đường sức từ, biết khối lượng các hạt $U = 233.9904Th = 229.9737, a = 4.0015.1u = 1.66.10^{-27} = 931,5MeV/C^2$

A. 5,27m B. 2,37m C. 1,27m D. 1,07m

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} K_1 + K_2 = 14,1588 \\ 229,9737.K_1 - 4,0015.K_2 = 0 \end{cases} \implies K_{He} = 13,92MEV = \frac{m.v^2}{2} \implies v = \sqrt{13,92.1,6.10^{-13}.24,0015.1,66.10^{-27}} = \sqrt{6,7.10^{14}}$$

$$\text{Ta có: } q.v.B = \frac{m.v^2}{r} \implies r = \frac{m.v}{q.B} \iff \frac{4,0015.1,66.10^{-27}.\sqrt{6,7.10^{14}}}{2.1,66.10^{-19}.0,5} = 1,07m$$

21 Một sợi dây căng giữa 2 điểm cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. 2 tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây là?

A. $f_{\min} = 22Hz$ B. $f_{\min} = 50Hz$ C. $f_{\min} = 100Hz$ D. $f_{\min} = 25Hz$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} f = \frac{kv}{2l} = \frac{kv}{1,5} \xrightarrow{(k=1)} f_{\min} = \frac{v}{1,5} \\ \begin{cases} k_1 v = 225 \\ k_2 v = 300 \end{cases} \implies \begin{cases} k_1 = 3 \\ k_2 = 4 \end{cases} \implies f_{\min} = 50Hz \end{cases}$$

22 Bài 1: Một con lắc đơn dao động nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8(m/s^2)$ với dây dài 1(m) quả cầu con lắc có khối lượng 80(g). Cho con lắc dao động với biên độ góc $0,15(rad)$ trong môi trường có lực cản tác dụng thì nó chỉ dao động 200(s) thì ngừng hẳn. Duy trì dao động bằng cách dùng một hệ thống lên dây cót sao cho nó chạy được trong 1 tuần lễ với biên độ góc $0,15(rad)$. Biết 80% năng lượng được dùng để thắng lực ma sát do hệ thống các bánh răng của công cần thiết để lên dây cót là?

A. 133,5J B. 266,1J C. 103,5J D. 117,2J

Hướng Dẫn

► Do trong dao động điều hòa chu kỳ dao động của vật là 1 hằng số, nên trong dao động tắt dần thì đại lượng này cũng không đổi: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2s$

► Mặt khác năng lượng giảm trong 1 chu kỳ cũng không đổi. Từ đây ta có năng lượng giảm trong 1s bất kỳ là bằng nhau, và bằng:

$$W_{1s} = \frac{W_0}{200} = \frac{0,5.m.g.l\alpha_0^2}{200} = 8,82.10^{-3}J$$

► Công cần thiết để lên dây cót gồm công để thắng lực cản và công để thắng lực ma sát bánh răng

► Công để thắng lực cản: $W_{1t} = W_{1s}.7.24.60.60$

► Vì: 80% năng lượng được dùng để thắng lực ma sát do hệ thống các bánh răng của, nên công cần thiết để lên dây cót là: $W_{1t}.5 = \boxed{133,5J}$

23 Một đoạn mạch không phân nhánh gồm 1 điện trở thuần $R = 80\Omega$, một cuộn dây có điện trở thuần $r = 20\Omega$, độ tự cảm $L = 0,318H$ và một tụ điện có điện dung $C = 15,9\mu F$, có tần số f thay đổi được. Với giá trị nào của f thì điện áp giữa 2 bản tụ đạt giá trị cực đại:

A. 71Hz B. 71Hz C. 61Hz D. 55Hz

Hướng Dẫn

$$\omega^2 = \frac{2LC - R^2C^2}{2L^2C^2} \Rightarrow \boxed{f = 61(Hz)}$$

24 Đặt vào 2 đầu dây thuần cảm có độ tự cảm $0,3/\pi(H)$ một điện áp xoay chiều. Biết giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện tại thời điểm t_1 là: $60\sqrt{6}(V)$ và $\sqrt{2}(A)$, tại thời điểm t_2 là $60\sqrt{2}(V)$ và $\sqrt{6}(A)$. Tần số của dòng điện là:

A. 60Hz B. 50Hz C. 100Hz D. 40Hz

Hướng Dẫn

Vì u, i lệch pha nhau 1 góc $\frac{\pi}{2}$ nên ta có hệ thức:

$$\frac{U_o}{I_o} = \sqrt{\frac{u_1^2 - u_2^2}{i_2^2 - i_1^2}} = Z_L \Rightarrow Z_L = 60 \Rightarrow \omega = 200\pi \Rightarrow f = \boxed{100}$$

25 Hai con lắc giống nhau có cùng $T = 0,2s$. biết $A_2 = 3.A_1$. Biết rằng lúc đầu 2 vật gặp nhau ở vị trí cân bằng và chuyển động ngược chiều nhau. Khoảng thời gian giữa 2 lần vật nặng gặp nhau liên tiếp là?

A. 0,02s B. 0,04s C. 0,03s D. 0,01s

Hướng Dẫn

► Khi 2 vật dao động với cùng chu kỳ mà ban đầu lại gặp nhau tại vị trí cân bằng thì cứ sau

$\frac{T}{2} = 0,01s$ hai vật lại gặp nhau tại vị trí cân bằng, khoảng thời gian này không phụ thuộc vào tỉ lệ biên độ 2 vật (Cần chú ý rằng 2 vật này có cùng vị trí cân bằng)

- 26** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm 2 phần tử X và Y mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là U thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu phần tử X là $\sqrt{3}U$, giữa 2 đầu phần tử Y là 2U. hai phần tử X và Y tương ứng là?
- A. Tụ điện và điện trở thuần B. Cuộn dây thuần cảm và điện trở thuần
C. Tụ điện và cuộn dây thuần cảm D. Tụ điện và cuộn dây không thuần cảm

Hướng Dẫn

- Đáp án A, B loại vì: Nếu mạch có R, C hoặc R, L thì: $U^2 = U_X^2 + U_Y^2 \Rightarrow U_X; U_Y$ điều này không thỏa mãn
- Đáp án C loại vì: Nếu mạch chỉ có L, C thì: $|U_X - U_Y| = (2 - \sqrt{3})U$ điều này không thỏa mãn
- Đáp án D thỏa mãn (vẽ hình sẽ giải thích được tỉ lệ giữa các đại lượng hoàn toàn thỏa mãn)

- 27** Cho dòng điện gồm R nối tiếp L nối tiếp C(với tụ C có thể thay đổi được), ở hai đầu tụ C có một vôn kế đo trị số điện áp đi qua tụ. Điện áp hiệu dụng 2 đầu mạch không đổi, tần số của dòng điện, điện trở và cảm kháng của cuộn dây không đổi. Khi $C = C1 = 10(\mu F)$ và $C = C2 = 20(\mu F)$ người ta thấy vôn kế cho kết quả đo như nhau. Tìm C để giá trị của vôn kế đạt lớn nhất. Biết L thuần cảm?

Hướng Dẫn

- Khi thay đổi C nhưng P không đổi chứng tỏ $\Rightarrow I$ không đổi $\Rightarrow Z$ không đổi
 $\Rightarrow Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$

- Khi thay đổi C để U_C max thì ta có: $U_C = I \cdot Z_C = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - 2\frac{Z_L}{Z_C} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$

- Như vậy để U_C max thì y min, theo tính chất tam thức bậc 2 thì $\frac{1}{Z_C} = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow \boxed{C}$

- 28** Đặt vào 2 đầu dây thuần cảm có độ tự cảm $\frac{0,3}{\pi}$ (H) một điện áp xoay chiều. Biết giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện tại thời điểm t1 là $60\sqrt{6}(V)$ và $\sqrt{2}(A)$, tại thời điểm t2 là $60\sqrt{2}(V)$ và $\sqrt{6}(A)$. Tần số của dòng điện là:
- A. $60Hz$ B. $50Hz$ C. $100Hz$ D. $40Hz$

Hướng Dẫn

Do cuộn dây chỉ chứa cuộn thuần cảm L nên ta thấy lúc nào u và i cũng vuông pha với nhau. Do vậy ta có: tại thời điểm t bất kỳ nếu điện áp tức thời là u và i thì:

$$\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

Thay số ta có:

$$\begin{cases} \left(\frac{60\sqrt{6}}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{I_0}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{60\sqrt{2}}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{6}}{I_0}\right)^2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_0 = 120\sqrt{2}(V) \\ I_0 = 2\sqrt{2}(A) \end{cases} \Rightarrow Z_L = 2\pi fL = \frac{U_0}{I_0} = 60 \Rightarrow f = \frac{60}{2\pi L} = \boxed{100(Hz)}$$

29 Một con lắc lò xo gồm vật M và lò xo có độ cứng k dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang, nhẵn với biên độ là A_1 . Đúng lúc vật M đang ở vị trí biên thì một vật m có khối lượng bằng với vật M chuyển động theo phương ngang với vận tốc v_0 bằng vận tốc cực đại của M , đến va chạm với M . Biết va chạm giữa 2 vật là hoàn toàn đàn hồi xuyên tâm, sau va chạm vật M tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_2 . Tỷ số biên độ dao động của vật M trước và sau va chạm là :

$$\begin{array}{ll} A. \frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{2}}{2} & B. \frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ C. \frac{A_1}{A_2} = \frac{2}{3} & D. \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2} \end{array}$$

Hướng Dẫn

Lúc vật M ở biên thì M đang có 1 $W_{t_{max}} = 0,5.k.A_1^2$ và đúng lúc này vật m đến và truyền cho

$$M_1 : W_{d_{max}} = W = 0,5.k.A_1^2 \text{ Từ đó: } \Rightarrow W_s = k.A_1^2 = 0,5.k.(\sqrt{2}A_2)^2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \boxed{\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

30 Một con lắc lò xo, vật có khối lượng m dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Khi $f=f_1$ dao động cưỡng bức khi ổn định có biên độ là A_1 , khi $f=f_2$ ($f_1 < f_2 < 2f_1$) thì dao động cưỡng bức khi ổn định có biên độ A_2 biết $A_1 = A_2$. Độ cứng lò xo có thể là:

$$\begin{array}{ll} A. 4\pi^2 m(f_2 - f_1)^2 & B. 4\pi^2 m(f_2 + f_1)^2 \\ C. \frac{\pi^2 m(f_1 + 3f_2)}{4} & D. \frac{\pi^2 m(2f_1 - f_2)}{3} \end{array}$$

Hướng Dẫn

ĐA A: $k = 4\pi^2.m(f_2^2 - f_1^2) \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2.(f_2^2 - f_1^2) \Rightarrow f = f_2 - f_1 < f_1$ (vô lý)

ĐA B: $k = 4\pi^2.m(f_2^2 + f_1^2) \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2.(f_2^2 + f_1^2) \Rightarrow f = f_2 + f_1 > 1,5f_2$ (vô lý)

ĐA D: $3\frac{k}{m} = \pi^2(2f_1 - f_2) \Rightarrow 12f^2 = 2f_1 - f_2 < f_1$ (vô lý)

$\Rightarrow \boxed{\text{ĐA (C)}}$

31 Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung $C = 5\mu F$. Trong mạch đang dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện $i = 0,6\cos(2000t)$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ dòng điện hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa 2 bản tụ có độ lớn bằng:

$$A. 15\sqrt{14} \quad B. 30\sqrt{14} \quad C. 15\sqrt{34} \quad D. 25\sqrt{23}$$

Hướng Dẫn

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow |u| = \sqrt{1 - \frac{1}{(2\sqrt{2})^2}} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} U_0$$

$$U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = 60V$$

$$\Rightarrow |u| = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}.60 = \boxed{15\sqrt{14}}$$

32 cho hai nguyên kết hợp đặt cách nhau 2m dao động cùng pha di chuyển trên đoạn AB .người ta thấy có 5 vị trí âm có độ to cực đại biết tốc độ âm trong không khí $350(\frac{m}{s})$ tần số có giá trị thỏa mãn nằm trong khoảng nào?

Hướng Dẫn

- Di chuyển thấy 5 vị trí âm to nhất $\Rightarrow$ trong đoạn AB có 5 bụng $\Rightarrow 5\frac{\lambda}{2} \leq 2f \leq 437.5Hz$
- Mặt khác ta cũng lưu ý chỉ có 5 cực đại tương 5 bó sóng và từ bó sóng thứ 1 và thứ 5 có thể còn có khoảng cách tới nguồn 1 đoạn $< \frac{\lambda}{4}$.
- Do vậy nếu ta lấy: $5\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} < 2 \Rightarrow f < 525Hz \Rightarrow 437.5 \leq f < 525Hz$

33 Một vật dao động đều hòa theo phương trình $x = A\cos(\frac{4\pi}{3}t)$ với t đo bằng s. Tại thời điểm nào vận tốc có độ lớn bằng một nửa vận tốc cực đại?

Hướng Dẫn

- khi $v = \frac{v_{max}}{2} \Rightarrow W_d = \frac{W_t}{4} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2}A$ Khi cho tương đương giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều. Ta xác định được 4 điểm trên đường tròn ứng với vị trí $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}A$
- Mặt khác trên đường tròn ta xác định được vị tại thời điểm $t=0$ là tại vị trí biên $+A$
- Từ đây ta sẽ tính thời điểm (kể từ $t=0$ khi vật ở vị trí biên $+A$) đến các vị trí: $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}A$ Từ

đây ta được các kết quả: $\Leftrightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{8} + n\frac{T}{2} = \frac{1}{8} + n\frac{3}{4} \\ t = \frac{5}{8} + n\frac{T}{2} = \frac{5}{8} + n\frac{3}{4} \end{cases}$

34 Một con lắc dao động tắt dần .Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 3%. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần là bao nhiêu ?

A. 23% B. 6% C. 2% D. 8%

Hướng Dẫn

- Trong dao động tắt dần gọi độ giảm biên độ trong 1 chu kỳ là: ΔA , và năng lượng giảm trong 1 chu kỳ là: ΔW Khi đó ta sẽ có: $\Delta W = \frac{1}{2}k(A_2^2 - A_1^2) = \frac{1}{2}k(A_2 + A_1).(A_2 - A_1) = \frac{1}{2}k(A_2 + A_1).\Delta A = \frac{1}{2}k.2A_1.\Delta A$. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi tính theo phần trăm trong một đđ toàn phần
- là: $\frac{\Delta W}{W} = \frac{\frac{1}{2}k.2A_1.\Delta A}{\frac{1}{2}k.A_1^2} = 2\frac{\Delta A_1}{A_1} = 6\%$

35 Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$. Chiếu chùm ánh sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang tại một điểm rất gần A. Chùm tia ló được chiếu vào một màn ảnh đặt song song với mặt phẳng phân giác nói trên và cách mặt phẳng này một khoảng 2m. Chiết suất của lăng kính với ánh sáng đỏ là 1,5 và ánh sáng tím là 1,54. Tìm bề rộng quang phổ trên màn.

Hướng Dẫn

- Góc lệch D của tia sáng qua lăng kính : $D = A(n - 1)$
- Xét tia tím: $D_{\text{tím}} = A(n_{\text{tím}} - 1)$
- Tia đỏ $D_{\text{đỏ}} = A(n_{\text{đỏ}} - 1)$
- Góc lệch giữa tia hai tia đỏ và tím: $\delta A = D_{\text{tím}} - D_{\text{đỏ}}$
- Chiều rộng quang phổ : $l = \delta D.L$ trong đó $L = 2m$.

36 Một con lắc đơn dao động nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8(m/s^2)$ với dây dài 1(m) quả cầu con lắc có khối lượng 80(g). Cho con lắc dao động với biên độ góc 0,15(rad) trong môi trường có lực cản tác dụng thì nó chỉ dao động 200(s) thì ngừng hẳn. Duy trì dao động bằng cách dùng một hệ thống lên dây cót sao cho nó chạy được trong 1 tuần lễ với biên độ góc 0,15(rad). Biết 80 năng lượng được dùng để thắng lực ma sát do hệ thống các bánh răng của công cần thiết để lên dây cót là?

- A. 183,8J B. 133,5J C. 113,2J D. 193,4J

Hướng Dẫn

- Do trong dao động điều hòa chu kỳ dao động của vật là 1 hằng số, nên trong dao động tắt dần thì đại lượng này cũng không đổi. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- Mặt khác năng lượng giảm trong 1 chu kỳ cũng không đổi. Từ đây ta có năng lượng giảm trong 1s bất kỳ là bằng nhau, và bằng: $W_{1s} = \frac{W_0}{200} = \frac{0,5.m.g.l\alpha_0^2}{200} = 8,82.10^{-3}J$
- Công cần thiết để lên dây cót gồm công để thắng lực cản và công để thắng lực ma sát bánh răng Công để thắng lực cản: $W_{1t} = W_{1s}.7.24.60.60$
- Vì: 80% năng lượng được dùng để thắng lực ma sát do hệ thống các bánh răng của, nên công cần thiết để lên dây cót là: $W_{1t}.5 = 133,5J$

37 Đầu O của một sợi dây đàn hồi nằm ngang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3 cm với tần số 2 Hz. Sau 2 s sóng truyền được 2 m. Chọn gốc thời gian là lúc điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Li độ của điểm M cách O một khoảng 2 m tại thời điểm 2 s là:?

- A. $x = 0$ B. $x = 1$ C. $x = 2$ D. $x = 3$

Hướng Dẫn

- Từ $f \Rightarrow T = 0,5s; 2s = 4T \Rightarrow 4\lambda = 2m \Rightarrow \lambda = 0,5m$
- Vậy M dao động cùng pha với O vì M cách O một số nguyên lần bước sóng (hay tại thời điểm bất kỳ 0 có li độ nào thì M cũng có li độ đó). Sau 2 s vật thực hiện trọn vẹn 4 chu kỳ nên li độ đúng bằng li độ tại thời điểm ban đầu: $\Rightarrow$ Li độ $x=0$

38 sóng có tần số 20Hz truyền trên mặt thoáng nằm ngang của 1 chất lỏng, với tốc độ 2m/s, gây ra các dao động theo phương thẳng đứng của các phần tử chất lỏng. 2 điểm M,N thuộc mặt thoáng của chất lỏng cùng phương truyền sóng, cách nhau 22,5 cm. Biết điểm M nằm gần nguồn sóng hơn. tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Hỏi sau đó thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

- A. $t = \frac{7}{10}s$ B. $t = \frac{3}{20}s$ C. $t = \frac{4}{80}s$ D. $t = \frac{3}{80}s$

Hướng Dẫn

- Ta nhận thấy khoảng cách giữa 2 điểm MN bằng một số lẻ lần $\frac{\lambda}{4}$ (vì $d_2 - d_1 = (2k + 1) \cdot \frac{\lambda}{4}$)
- Điều đó chứng tỏ M và N dao động vuông pha với nhau. Lại có M gần nguồn hơn do đó M sẽ dao động nhanh pha hơn N 1 góc $\frac{\pi}{2}$
- Như vậy, khi điểm N thấp nhất thì điểm M đang dao động ở VTCB và có xu hướng đi lên. Như vậy thời gian để M dao động xuống vị trí thấp nhất là: $\frac{3T}{4}$. Thay vào ta sẽ được giá trị: $t = \frac{3}{80}s$

39 Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có thể năng không vượt qua một nửa động năng cực đại là 1s. Tần số dao động của vật là?

- A. $f = 0,6Hz$ B. $f = 0,9Hz$ C. $f = 20Hz$ D. $f = 0,5Hz$

Hướng Dẫn

- Xét vị trí tại đó $W_t = 1/2 \cdot W_{dmax} \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$
- Tức là sẽ có 4 vị trí trên đường tròn. Khi xét trong 1/4 chu kỳ thì thời gian để thế năng không vượt quá 1/2 động năng max là 1/4s, thời gian này tương ứng với góc quét trên đường tròn là từ điểm M đến điểm M' trên đường tròn: góc $\alpha = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\alpha}{t} = \pi \Rightarrow f = 0,5Hz$

40 cho một cơ hệ con lắc lò xo có hai vật m và M được treo vào bên dưới M ở trên m. Gia tốc trọng trường g. Cắt đứt nhanh dây nội M và m thì vật dao động dh với biên độ bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► $A = \Delta l_0 - \Delta l'_0 = \frac{(m + M)g}{k} - \frac{mg}{k} = \frac{Mg}{k}$

41 Một sóng dừng trên dây đàn hồi có dạng: $u = A \sin(bx) \cos \omega t (mm)$; ($x : cm$; $t : s$). Biết bước sóng là 0,4 (m) và một điểm trên dây cách 1 nút 5cm có biên độ dao động là 5mm. Biên độ A (mm) của bụng sóng bằng:

- A. $5\sqrt{2}$ B. $4\sqrt{2}$
C. $5\sqrt{3}$ D. $4\sqrt{3}$

Hướng Dẫn

- Nhìn phương trình phần (t) giống dây có 1 đầu tự do, nhưng phần (x) lại là $A \sin(bx)$ lại là dây có 2 đầu cố định lạ quá.
- Giả sử x là khoảng cách đến nút nhế (Dây có 2 đầu cố định) ($b = \frac{2\pi}{\lambda}$)
 $A \sin(bx) = 5 \Rightarrow A \sin(\frac{2\pi \cdot 5}{40}) = 5 \Rightarrow A = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$

42 Cường độ dòng điện tức thời chạy qua một đoạn mạch là: $i = 2 \cos 100\pi t$ (A), t đo bằng giây. Tại thời điểm t1 nào đó, dòng điện đang giảm và có cường độ bằng 1 A. Đến thời điểm t = t1 + 0,005 (s), cường độ dòng điện bằng:?

Hướng Dẫn

- Thời gian 0,005 s góc quét được sẽ là: $\omega t = 100\pi \cdot 0,005 = 0,5\pi$ (1 vòng)

► Vậy quay điểm ngọn theo chiều dương 1 vòng, cường độ tương ứng là: $-\sqrt{3}A$

43 Con lắc đơn $m = 0,5; l = 0,5; g = 9,8$. Sau 5 chu kỳ biên độ giảm từ 6° xuống 4° . Tính công suất của máy cung cấp năng?

Hướng Dẫn

- $A = l \sin \alpha = 0,5 \sin 6^\circ = 5 \text{ cm} \Rightarrow E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times (9,8/0,5) \times 0,05^2 = 0,01225 \text{ J} \Rightarrow$
- Sau 5T $A = l \sin \alpha' = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow E' = 4,41 \times 10^{-3} \text{ J} \Rightarrow$
- Vậy sau 5 chu kỳ cơ năng giảm $\Delta E = E - E' = 7,84 \times 10^{-3}$ 1 chu kỳ E giảm $= \frac{\Delta A}{5} = 1,568 \times 10^{-3} \text{ J}$
- Vậy cần cung cấp $1,568 \times 10^{-3} \text{ J}$ sau mỗi chu kỳ dao động

44 Cho đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mỗi thiết bị R, L và C tương ứng là $U_R = 80 \text{ V}, U_L = 240 \text{ V}, U_C = 160 \text{ V}$. Thay đổi điện dung C để điện áp hiệu dụng 2 đầu C là $U'_C = 100 \text{ V}$ thì điện áp hiệu dụng 2 đầu điện trở bằng bao nhiêu ?

Hướng Dẫn

- Tính $U = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + U_R^2} = 80\sqrt{2}, U_R = U_L/3$
- Khi thay C thì $U = \text{const}, U_R = U_L/3 \Rightarrow U^2 = (3U_R - 100)^2 + R^2 \Rightarrow 12800 = 10U_R^2 - 600U_R + 10000 \Rightarrow U_R = 30 + 2\sqrt{7}(\Omega)$

45 Cho mạch điện AB, Điểm M ở giữa, đoạn AM có cuộn dây không thuần cảm, Đoạn MB có điện trở thuần R. Biết hiệu điện thế 2 đầu mạch $u_{AB} = 83,23\sqrt{2} \cos(100\pi.t) \text{ V}$. $u_{AM} = 40 \text{ V}; u_{MB} = 50 \text{ V}$. Công suất tiêu thụ trên cuộn dây là 200W. Điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

- Dùng giản đồ áp dụng quy tắc cộng vecto : $U_{AB}^2 = U_{AM}^2 + U_{MB}^2 + 2.U_{AM}.U_{MB}.\cos(\phi_{L,r}) \Rightarrow \cos(\phi_{L,r}, L)$
- Mặt khác $P_{r,L} = \frac{U_{AM}^2}{r} \cdot (\cos(\phi_{L,r}))^2 \Rightarrow$ Tìm r
- $\cos(\phi_{r,L}) = \frac{U_{AM}}{Z_{r,L}} \Rightarrow Z_{r,L}$
- $\tan(\phi_{L,r}) = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow Z_L$
- $U_R = \frac{5}{4}U_{r,L} \Rightarrow R = \frac{5}{4}Z_{r,L}$

46 Cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L, mắc vào hai đầu cuộn dây hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 250\sqrt{2} \cos(100\pi.t) \text{ V}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây là 5A và lệch pha với hiệu điện thế một góc $\frac{\pi}{3}$. Mắc nối tiếp cuộn dây với đoạn mạch X thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là 3A và độ lệch pha giữa hiệu điện thế 2 đầu cuộn dây và X là $\frac{\pi}{2}$. Tính công suất tiêu thụ của X:

Hướng Dẫn

- $R^2 + Z_L^2 = \frac{250^2}{5} = 50^2$

► $250^2 = (3.50)^2 + U_X^2 \Rightarrow U_X = 200(V)$

► $U_r = \cos 30^\circ \cdot U_X = 100\sqrt{3}(V) \Rightarrow P_X = 3.100\sqrt{3} = \boxed{300\sqrt{3}(W)}$

47 Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, dòng điện qua mạch có biểu thức $i_1 = 3\cos(100\pi t)(A)$. Nếu nối tắt tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là: $i_2 = 3\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})(A)$. Tính hệ số công suất trong 2 trường hợp trên:

Hướng Dẫn

► $I = \text{const}, U = \text{const} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow |Z_L - Z_C| = Z_L \Rightarrow Z_C = 2Z_L \Rightarrow \tan \varphi_1 = -\tan \varphi_2 \Rightarrow \varphi_1 = -\varphi_2$

► $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{3}; \varphi_1 = -\varphi_2 \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{6}; \varphi_2 = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = \boxed{\frac{\sqrt{3}}{2}}$

48 xét sóng truyền theo 1 sợi dây căng thẳng dài. pt dao động tại nguồn O có dạng $u = a\cos(\pi t)$. vận tốc truyền sóng $0,5m/s$. gọi M,N là 2 điểm gần O nhất lần lượt dao động cùng pha và ngược pha với O. khoảng cách từ O đến M, N là?

Hướng Dẫn

► M dao động cùng pha ta có: $\frac{2\pi \cdot OM}{\lambda} = k \cdot 2\pi, \lambda = v \cdot T = 50 \cdot 2 = 100(cm)$, vì M gần O nhất $\Rightarrow k = 1, \Rightarrow OM = 100cm$

► Tương tự với điểm N: $\frac{2\pi \cdot ON}{\lambda} = k \cdot 2\pi + \pi, k = 1, \lambda = 100cm, \Rightarrow \boxed{ON = 50cm}$

49 Sóng truyền trên dây với vận tốc $4m/s$ tần số sóng thay đổi từ $22Hz$ đến $26Hz$. điểm M cách nguồn 1 đoạn $28cm$ luôn dao động lệch pha vuông góc với nguồn. bước sóng truyền trên dây là?

Hướng Dẫn

► Do M vuông pha với nguôn $\Rightarrow \lambda(k/2 + 1/4) = 0.28$ (1)

$\lambda = v/f$ thuộc $4/26 - 4/22$ (2) k thuộc N^*

► Tìm ra $k = 3 \Rightarrow \boxed{\lambda = 0.16m}$

50 Người ta truyền tải điện năng từ A đến B. Ở A dùng máy tăng thế và ở B dùng máy hạ thế, dây dẫn từ A đến B có điện trở 10Ω . Cường độ dòng điện trên dây là $100A$. Công suất hao phí trên dây bằng bằng 5% công suất tiêu thụ ở B và điện áp ở cuộn sơ cấp của máy tăng thế trước khi truyền tải điện năng là $210V$. Biết dòng điện và điện áp luôn cùng pha và bỏ qua hao phí của máy biến thế. Tỷ số số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp trong máy tăng thế đặt tại B là bao nhiêu? Tính tỷ số biến thế của máy hạ thế ở B.

Hướng Dẫn

► Công suất tiêu thụ đường dây: $\Delta p = R \cdot I^2 = 10 \cdot 100^2 = 100000.W = 100KW$

► Gọi P_B là công suất tiêu thụ ở B ta có: $P_B = \frac{\delta P}{5\%} = 2000(KW)$

► Gọi U' là hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp của máy hạ thế ở B ta có: $P_B = U' \cdot I \Rightarrow U' = 20000(V)$

► Tỷ số biến thế của máy hạ thế ở B là: $\frac{U'}{U} = \frac{20000}{210} = \boxed{95,238}$

51 Máy biến thế lí tưởng có tỉ số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp là $\frac{2}{3}$. Cuộn thứ cấp nối với mạch điện gồm điện trở $R = 60\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{\sqrt{3}}(F)$, cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{0,6\sqrt{3}}{\pi}(H)$. Cuộn sơ cấp nối với hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 120V$ và tần số $f = 50Hz$. Công suất tiêu thụ ở mạch thứ cấp là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow U_2 = 180(V) \Rightarrow P = R.I^2 = R.\frac{U_2^2}{Z^2} = \boxed{135(W)}$

52 Một mạch điện gồm một cuộn dây có điện trở thuần R và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp với một tụ được mắc vào một hiệu điện thế xoay chiều. Cường độ hiệu dụng đo được của dòng điện qua mạch là $I = 0,2A$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mạch giữa hai đầu cuộn dây, giữa hai đầu tụ điện lần lượt là $100V, 160V, 100V$. Điện trở của cuộn dây nhận giá trị?

Hướng Dẫn

► Theo giả thiết ta có:

$$\begin{cases} U_R^2 + (U_L - U_C)^2 = 100^2 \\ U_R^2 + U_L^2 = 160^2 \\ U_C = 100 \end{cases}$$

► Giải hệ trên ra được: $U_L = 128V; U_R = 96V$

► Suy ra: $R = \frac{U_R}{I} = \boxed{480\Omega}$

53 Trong một giờ thực hành, học sinh mắc nối tiếp một thiết bị với một điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là $381V$. Biết thiết bị này có giá trị định mức $220V - 122W$ và khi hoạt động đúng công suất định mức thì điện áp ở 2 đầu thiết bị và cường độ dòng điện qua nó là φ với $\cos\varphi = 0,85$. Để thiết bị này chạy đúng công suất định mức thì R bằng?

Hướng Dẫn

► Theo đề bài ta có:

$$(U_R + U\cos\varphi)^2 + (U\sin\varphi)^2 = 381^2$$

► Thay số vào phương trình trên giải ra được: $U_R = 175,95V$

► Do hoạt động đúng công suất định mức nên $I = \frac{P}{U\cos\varphi} = 0,65A$

► Vậy $R = \frac{U_R}{I} = \boxed{270\Omega}$

54 Con lắc lò xo nằm ngang có $k = 100N/m$ vật có $m = 400g$. Kéo vật ra khỏi VTCB một đoạn $4cm$ rồi thả nhẹ cho vật dao động. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là 5.10^{-3} . Xem chu kì dao động không thay đổi $g = 10m/s^2$. Quãng đường vật đi được trong $1,5$ chu kì đầu tiên là?

Hướng Dẫn

► Độ giảm biên độ sau $1,5T$ là $\frac{4.\mu.m.g}{K}.1,5 = 0,0012 \Rightarrow A_2 = 0,04 - 0,12 = 0,0388 \Rightarrow$ Quãng

Đường đi được $\frac{1}{2}.K(A_1^2 - A_2^2) = Fc.S \Rightarrow S = 23,64(cm)$

55 Con lắc lò xo dao động trên mặt phẳng ngang có $m = 100g, k = 10N/m$ hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là $0,1$. Kéo vật đến vị trí lò xo dãn một đoạn $10cm$ sau đó thả không vận tốc đầu cho vật dao động. Tổng quãng đường vật đi được trong 3 chu kì đầu là?

Hướng Dẫn

► Độ giảm biên độ sau 3T là $0,12 > 0,1 \Rightarrow$ Vật đã dừng lại $\frac{A_1}{\Delta A} = 2,5 \Rightarrow$ Vật dừng lại ở vị trí cách O 1 khoảng $0,02 (m)$ ► Quãng đường vật đi đc: $\frac{1}{2}.K(x_1^2 - x_2^2) = Fc.S$ Với $x_1 = 0,1; x_2 = 0,02 \Rightarrow s = 48(cm)$

56 Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm L và một hộp X mắc nối tiếp. Hộp X gồm 2 trong 3 phần tử $R_X; L_X; C_X$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có chu kì dao động T. Lúc đó $Z_L = \sqrt{3}R$. Vào thời điểm nào đó thấy U_{RL} đạt cực đại, sau đó thời gian $\frac{T}{12}$ thì hiệu điện thế giữa hai đầu hộp X là U_X đạt cực đại. Hộp X chứa những phần tử nào?

Hướng Dẫn

► Có $\tan \varphi_{u_{RL}} = \sqrt{3} = \sqrt{3} \Rightarrow u_{RL}$ nhanh pha hơn i 1 góc $\pi/3$
 ► Có u_{RL} nhanh pha hơn u_X 1 góc $\frac{\pi}{6} \Rightarrow$ Trong mạch X có tính cảm kháng $\Rightarrow$ X phải có L
 ► Nếu X có C $\Rightarrow U_X$ nhanh pha hơn $u_{RL} \Rightarrow$ loại
 ► Vậy X chứa L_X, R_X

57 Nếu tốc độ quay của roto tăng thêm 60 vòng trong một phút thì tần số của dòng điện do máy phát ra tăng từ 50Hz đến 60Hz và suất điện động hiệu dụng do máy phát ra thay đổi 40V so với ban đầu. Hỏi nếu tiếp tục tăng tốc độ của roto thêm 60 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng khi đó do máy phát ra là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► Nếu roto quay tăng 60 v/1ph = 1v/1s
 $\frac{f'}{f} = \frac{6}{5} = n + \frac{1}{n} \Rightarrow n = 5$
 ► Do máy phát ra thay đổi 40V so với ban đầu nên ta có:
 $NBS \cos A = \frac{40}{w' - w} = \frac{2}{\pi}$
 ► Tiếp tục tăng tốc độ của roto thêm 60 vòng/phút ► Vậy $n = 7 \Rightarrow f = 70Hz; w = 140\pi \Rightarrow = 140\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 280$

58 Trong thí nghiệm I-Yâng về giao thoa ánh sáng cho khoảng cách giữa hai khe là 1mm từ hai khe đến màn là 1m. Ta chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ $\lambda_1 = 0,5\mu m$ và λ_2 . Trên bề rộng $L = 3mm$ người ta quan sát được có tất cả 9 cực đại của cả hai bức xạ trong đó có 3 cực đại trùng nhau hai trong số đó trùng nhau ở hai đầu λ_2 bằng?

Hướng Dẫn

- 1
- Có 9 CD + 3 CD trùng nhau $\Rightarrow$ Trên L có tất cả 12 CD
- Số CD hệ 1 $\left| \frac{L}{2.i_1} \right| 2+1 = 7 \Rightarrow$ số cực đại hệ 2 là: $12-7 = 5 \Rightarrow \left| \frac{L}{2.i_2} \right| 2+1 = 5 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{a.i_2}{D} = 0,75\mu$
- 2
- 9 cực đại trong đó có 3 cực đại vân trùng $\Rightarrow$ 6 cực đại không trùng $\Rightarrow$ xét $dfrac{12}{2}$ vùng thì có 3 cực đại không trùng
- Khoảng cách 2 cực đại trùng nhau : $i' = dfrac{L}{2} = 1,5mm$ (GT nói 2 vân ngoài là vân trùng).
- Khoảng cách i_1 của vân λ_1 là : $i_1 = \frac{\lambda_1.D}{a} = 0,5mm \Rightarrow k_1 = \frac{i'}{i_1} = 3$ vân 1 trùng biên là vân bậc 3 ($k_1=3$) $\Rightarrow$ vân 2 trùng biên là vân bậc 2.
- DK vân trùng $k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \boxed{0,75\mu m}$

59 Một cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi đc rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$. Thay đổi C để công suất tỏa nhiệt trên cuộn dây cực đại thì khi đó , điện áp hiệu dụng giữa 2 bản tụ là?

Hướng Dẫn

- Khi thay đổi C để P_{cdmax} thì xảy ra cộng hưởng $\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow U_L = U_C = 2U_0 \Rightarrow U_{rmax} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{cd} = \sqrt{U_r^2 + U_L^2} = \sqrt{4U_0^2 + \frac{U_0^2}{2}} = \boxed{\frac{3U_0}{\sqrt{2}}}$

60 Một con lắc đơn gồm một sợi dây nhẹ, không dẫn và một vật nhỏ có khối lượng $m = 100g$ dao động điều hoà ở một nơi $g = 10m/s^2$ với biên độ góc bằng $0.05rad$. Năng lượng của dao động điều hoà bằng $5.10^{-4}J$. Chiều dài của dây treo bằng?

Hướng Dẫn

- $W = mgl(1 - \cos\alpha_0) \Rightarrow l = \frac{W}{mg(1 - \cos\alpha_0)} = \frac{5.10^{-4}}{0,1.10.(1 - \cos(0,05))} = 0,4m = \boxed{40cm}$

61 Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau $L = 21cm$ dao động cùng pha với tần số 100Hz. Vận tốc truyền sóng bằng 4m/s. Bao A, B bằng một vòng tròn (C) tâm O nằm tại trung điểm AB, bán kính lớn hơn 10cm. Tính số vân lồi (dao động biên độ cực đại) cắt nửa vòng tròn (C) nằm về một phía AB?

Hướng Dẫn

- $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{100} = 4cm$. 2 nguồn dao động cùng pha nên tại O dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách 2 cực đại liên tiếp là $\frac{\lambda}{4} = 1cm > 0,5cm$ Kết hợp vẽ hình thấy có $\boxed{11 \text{ điểm}}$ thỏa mãn

62 Dao động điện từ trong mạch LC là dao động điều hoà. Khi điện áp giữa 2 đầu cuộn cảm bằng $1,2mV$ thì cường độ dòng trong mạch là $1,8mA$. Còn khi điện áp giữa 2 đầu cuộn cảm bằng $0,9mV$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $2,4mA$. Biết độ tự cảm cuộn dây $L = 5mH$. Điện dung của tụ bằng?

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright 0,5Li_1^2 + 0,5Cu_1^2 = 0,5Li_2^2 + 0,5Cu_2^2 \implies C = \frac{i_1^2 - i_2^2}{u_2^2 - u_1^2} = \boxed{20\mu F}$$

63 Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang với chu kì $T = 2\pi$. Khi con lắc đến vị trí biên dương thì một vật có khối lượng m chuyển động cùng phương ngược chiều đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với con lắc. Tốc độ chuyển động của m trước và sau va chạm là $2(cm/s)$ và $1(cm/s)$. Gia tốc của con lắc lúc đó là $-2(cm/s^2)$.

Hỏi sau khi va chạm con lắc đi được quãng đường bao nhiêu thì đổi chiều chuyển động.

Hướng Dẫn

► Va chạm đàn hồi xuyên tâm nên động lượng và động năng bảo toàn, có:

$$mv = m_1v_1 + mv' \implies 2m = m_1v_1 - m(v = 2; v' = 1) \implies m_1v_1 = 3m(1)$$

$$\blacktriangleright \text{và } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}mv'^2 \implies m_1v_1^2 = 3m(2)$$

Từ (1) và (2) có $v_1 = 1(cm/s)$

► Lại có gia tốc con lắc tại biên dương $a = -\omega^2 A = -2(cm/s^2) \implies A = 2(cm) (T = 2\pi \implies \omega = 1)$

$$\blacktriangleright \text{Tại vị trí } x = A \text{ có vận tốc } v_1 \text{ nên có } A_1 = \sqrt{x^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{5}(cm)$$

► Vật đi được quãng đường $S = A + A_1 = \boxed{2 + \sqrt{5}(cm)}$ (tới biên kia) thì đổi chiều chuyển động

64 Tại hai điểm A, B cùng pha cách nhau $20cm$ là 2 nguồn sóng trên mặt nước dao động với tần số $f = 15Hz$ và biên độ bằng $5cm$. Vận tốc truyền sóng ở mặt nước là $v = 0,3m/s$. Biên độ dao động của nước tại các điểm M, N nằm trên đường AB với $AM = 5cm, AN = 10cm$ là?

- A. $AM = 0, AN = 10 \text{ cm}$
- B. $AM = 0, AN = 5 \text{ cm}$
- C. $AM = AN = 10 \text{ cm}$
- D. $AM = AN = 5 \text{ cm}$

Hướng Dẫn

► Với 2 nguồn cùng pha,

điểm dao động với biên độ cực đại thỏa mãn: $d_1 - d_2 = k\lambda$

điểm dao động với biên độ cực tiểu thỏa mãn: $d_1 - d_2 = (k + 0.5)\lambda$

$$\lambda = v / f = 0.3 / 15 = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

► với điểm M ta có hiệu đường đi: $d_1 - d_2 = 5 - (20 - 5) = -10 = -5.2 \text{ M}$ dao động với biên độ cực đại $\implies \boxed{A(M) = 5 \text{ cm}}$

► với điểm N ta có hiệu đường đi: $d_1 - d_2 = 10 - (20 - 10) = -0 = -0.2 \text{ N}$ dao động với biên độ cực đại $\implies \boxed{A(N) = 5 \text{ cm}}$

65 Tại hai điểm S1, S2 cách nhau 5cm trên mặt nước đặt hai nguồn kết hợp phát sóng ngang cùng tần số $f = 50Hz$ và cùng pha. Tốc độ truyền sóng trong nước là $25cm/s$. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hai điểm M, N nằm trên mặt nước với $S1M = 14,75cm$, $S2M = 12,5cm$ và $S1N = 11cm$, $S2N = 14cm$. Kết luận nào đúng:

- A. M dao động biên độ cực đại, N cực tiểu
- B. M dao động biên độ cực tiểu, N cực đại
- C. M, N dao động biên độ cực đại
- D. M, N dao động với biên độ cực tiểu

Hướng Dẫn

► $\lambda = \frac{v}{f} = 0,5cm$

► Hiệu đường đi với điểm M: $d_1 - d_2 = 14,75 - 12,5 = 2,25 = (4 + 0,5).0,5 \Rightarrow$

M dao động với biên độ cực tiểu

► Với điểm N ta có hiệu đường đi: $d_1 - d_2 = 11 - 14 = -3 = -6.0,5 \Rightarrow$

N dao động với biên độ cực đại

66 Cho 2 nguồn kết hợp S1, S2 cùng pha cách nhau $20cm$, $\lambda = 2cm$. Trung điểm của S1S2 là O. Gọi M là điểm nằm trên đường trung trực của S1S2 và gần O nhất dao động cùng pha với S1. Tìm OM?

Hướng Dẫn

► $OS_1 = \frac{20}{2}$ pha dao động tại 1 điểm trong miền giao thoa: $\varphi - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}$

để cùng pha: $\frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} = k2\pi, d_1 = d_2 \Rightarrow d_1 = 2k$

► d_1 là khoảng cách từ S1 đến điểm thuộc trung trực của S1S2 (khác O) $\Rightarrow d_1 > OS_1 \Rightarrow k > 5$ vì là điểm gần nhất: $k=6$. OM là cạnh góc vuông của tam giác OMS1 vuông tại O $\Rightarrow OM = \sqrt{d_1^2 - OS_1^2} = \sqrt{12^2 - 10^2} = 4\sqrt{11} \approx 13,27cm$

67 Một vật nhỏ khối lượng m đặt trên một tấm ván nằm ngang hệ số ma sát nghỉ giữa vật và tấm ván là 0,2. Cho tấm ván dao động điều hoà theo phương ngang với tần số 2hz. Để vật không bị trượt trên tấm ván trong quá trình dao động thì biên độ dao động của tấm ván phải thoả mãn điều kiện nào?

Hướng Dẫn

► Gia tốc cực đại của vật m để không bị trượt là $a_m a_x = k.g = 0,2.10 = 2m/s^2$ ► Đây cũng là gia tốc cực đại của tấm ván trong quá trình dao động:

$\Rightarrow a_{max} = 2 = w^2.A_{max} \Rightarrow A_{max} = \frac{2}{w^2} = \frac{2}{(4\pi)^2} = 0,0125m = 1,25cm$

► Vậy điều kiện là $A \leq 1,25cm$

68 Từ một máy phát điện người ta muốn chuyển tới nơi tiêu thụ một công suất điện là 196KW với hiệu suất truyền tải là 98%. Biết biến trở của đường dây dẫn là 40Ω , hệ số công suất bằng 1. Cần phải đưa lên đường dây tải tại nơi đặt máy phát điện một điện áp bằng bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► Công thức tính hiệu suất : $H = (1 - \frac{R.P}{U^2 \cdot \cos(\varphi)^2}) = 0,98 \Rightarrow U$

69 Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, giả thiết công suất tiêu thụ nhận được không đổi, điện áp và dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu độ giảm điện thế trên đường dây bằng 15% điện áp nơi tiêu thụ. Để giảm công suất hao phí trên đường dây đi 100 lần cần tăng điện áp của nguồn điện lên bao nhiêu???

Hướng Dẫn

► $U_1 = U_2 + \Delta U = 1,15U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{U_1}{1,15} \Rightarrow P_2 = U_2 \cdot I \Rightarrow I = \frac{1,15 \cdot P_2}{U_1}$

► Công suất hao phí do tỏa nhiệt lúc ban đầu : $\Delta P = R \cdot \frac{(1,15 \cdot P_2)^2}{U_1^2}$

► Để giảm hao phí 100 $\Rightarrow$ U1 tăng lên 10 lần

70 Một điện trở mắc vào nguồn điện xoay chiều thì công suất của điện trở là P. Hỏi khi mắc điện trở nối tiếp với một diốt lí tưởng rồi mắc vào nguồn điện trên thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► khi mắc diot thì dòng bị chặn: $\frac{T}{2} \Rightarrow$ $P' = \frac{P}{2}$

71 Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số dao động riêng $f_0 = 90MHz$. Mạch này nối với một anten để thu sóng điện từ. Giả sử 2 sóng điện từ có cùng năng lượng nhưng có các tần số tương ứng $f_1 = 92MHz, f_2 = 95MHz$ truyền vào cùng anten. Gọi biên độ dao động của mạch ứng với 2 tần số là I_1, I_2 thì I_1 lớn hơn hay nhỏ hơn I_2

Hướng Dẫn

Việc thu sóng theo nguyên tắc cộng hưởng. do vậy các tần số mà Angten thu có giá trị gần bằng với tần số riêng thì sóng đó rõ nhất (biên độ mạnh nhất) $\Rightarrow f_1$ gần f_0 hơn nên $I_1 > I_2$

72 Cho mạch điện xoay chiều ABgồm: đoạn mạch AM chỉ chứa C và đoạn mạch MB chỉ chứa cuộn dây mắc nối tiếp. Biết $U_{AM} = \sqrt{2}U_{MB}$, u_{AB} nhanh pha 30° so với u_{AM} . Như vậy u_{MB} nhanh pha so với dòng điện 1 góc là:?

Hướng Dẫn

► Lấy $U_C = \sqrt{2} \Rightarrow U_{MB} = 1$

► Vẽ giản đồ ra có

$$\frac{U_C}{\sin \alpha} = \frac{U_{MB}}{\sin 30} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Việc thu sóng theo nguyên tắc cộng hưởng. do vậy các tần số mà Angten thu có giá trị gần bằng với tần số riêng thì sóng đó rõ nhất (biên độ mạnh nhất) $\Rightarrow f_1$ gần f_0 hơn nên I_1 lớn hơn

$$I_2 \alpha = 135 (\alpha > 60) \Rightarrow U_{MB} \text{ nhanh pha hơn I 1 góc } 135^\circ - 60^\circ = \boxed{75^\circ}$$

73 Nếu nối cuộn dây 2 đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm L mắc nối tiếp điện trở R , $R=1(\Omega)$ vào 2 cực của nguồn điện một chiều có SDD ko đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi I . Dùng nguồn này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 2.10^{-6}F$ khi điện tích trên tụ đạt giá trị cực đại thì ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối với cuộn cảm L thành mạch dao động thì trong mạch có dd điện từ với chu kỳ $T = \pi.10^{-6}$ và $I_0 = 8I$. Giá trị của r =?

Hướng Dẫn

► Ta có $w = \frac{2pi}{T} = 2.10^6; Q_0 = \frac{I_0}{w}$

$U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{wC} = \frac{I_0}{4}$ (chỗ này thay số vào thôi)

► Mà $I_0 = 8I \Rightarrow U_0 = 2I$ ► Ta có $U_0 = E = I(r + R) = 2I \Rightarrow \boxed{r = 1}$

74 Một học sinh làm mất nhãn chỉ số điện trở . Học sinh này sử dụng 2 mạch điện là AB và CD trong đó AB chứa cuộn cảm có $36a(H)$ và CD chứa cái tụ điện có $4a(F)$. Sau đó sử dụng nguồn điện có công thức là $u = U_0 \cos \omega t$. Kế đến gắn cái điện trở vào mạch AB và sử dụng nguồn điện trên và cuối cùng gắn cái điện trở vào mạch CD thì thu được kết quả là góc hợp bởi giữa u AB và u CD là 1 góc $\frac{\pi}{2}$. Điện trở có giá trị là?

Hướng Dẫn

► Xét mạch AB $\tan a = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega 36a}{R}$. Xét mạch CD $\tan b = \frac{-Z_C}{R} = \frac{-1}{\omega 4aR} \Rightarrow \tan a \cdot \tan b = -1 \Rightarrow \boxed{R = 3\Omega}$.

75 Con lắc lò xo treo thẳng đứng $k = 10, m = 0,01kg$. Đưa vật lên vị trí cân bằng 8cm rồi buông tay. Tác dụng của lực cản bằng $0,01N$. Li độ lớn nhất vật đạt được sau khi qua vị trí cân bằng?

Hướng Dẫn

► $A_1 - A_2 = \frac{2F_{cản}}{K} = \frac{2.0,01}{10} = 0,002 \Rightarrow A_2 = 0,08 - 0,002 = \boxed{0,078(m)}$

77 Một con lắc gồm vật nặng có khối lượng $200g$ và một lò xo có độ cứng $20N/m$. Tại thời điểm t , vận tốc và gia tốc của vật nặng lần lượt là $20cm/s$ và $2\sqrt{3}m/s^2$. Biên độ dao động của vật nặng là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► Công thức liên hệ giữa vận tốc và gia tốc tại thời điểm t tùy ý: $v^2 \omega^2 + a^2 = A^2 \cdot \omega^4$

► Có $\omega^2 = k/m = 20/0,2 = 100$; thay vào $(0,20)^2 \cdot 100 + (2\sqrt{3})^2 = A^2 \cdot 100^2 \Rightarrow A = 0,04m = \boxed{4cm}$

78 Cho mạch điện AB gồm 1 tụ điện có điện dung C , một điện trở hoạt động R và 1 cuộn cảm có điện trở thuần r và có độ tự cảm L (theo thứ tự đó) mắc nối tiếp với $L=rRC$. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì điện áp giữa 2 đầu cuộn cảm có biểu thức $u = 100 \cos(\omega.t + \frac{\pi}{12})$ (V). Vào thời điểm điện áp giữa 2 đầu cuộn cảm bằng $80V$ thì điện áp giữa 2 đầu mạch AM (AM gồm C và R) là $30V$. Biểu thức điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch AM là?

Hướng Dẫn

► Từ $L = rRC \Rightarrow Z_{cd}$ vuông pha Z_{AM} ► ta có:
$$\begin{cases} u_{cd} = 80 = 100\cos t \\ u_{AM} = 30 = x\sin t \end{cases} \Rightarrow x = 50$$

Vậy
$$u_{AM} = 50\cos(\omega.t - \frac{5\pi}{12})$$

79 Cho mạch điện AB gồm 1 cuộn cảm có điện trở hoạt động r mắc nối tiếp với 1 hộp kín X chứa 2 trong 3 phần tử: điện trở hoạt động R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Đặt vào 2 đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 130V thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn cảm và 2 đầu hộp X lần lượt là 78V và 104V. Hộp X phải chứa?

Hướng Dẫn

► Thấy u_{cd} vuông pha $u_X \Rightarrow u_X$ thuộc góc phần tư thứ 2 vậy X phải chứa C và R.

80 Con lắc đơn có dây treo dài $l = 1m$, khối lượng $m = 20g$. Kéo hòn bi khỏi vị trí cân bằng cho dây treo lệch một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi thả nhẹ cho chuyển động. Góc nhỏ nhất hợp bởi gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần là?

Hướng Dẫn

► $a_t = g\sin(\alpha)$

► $a_n = 2gl(\cos\alpha - \cos 30^\circ)$

► $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$

► Gọi φ là góc hợp bởi at và $a \Rightarrow \cos(\varphi) = \frac{at}{a} = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{4(\cos\alpha - \cos 30^\circ)^2 + \sin^2\alpha}}$

$$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{4\cos^2\alpha + 3 - 4\sqrt{3}\cos\alpha + \sin^2\alpha}} = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{3(\cos^2\alpha + 4 - 4\sqrt{3}\cos\alpha)}} = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{(\sqrt{3}\cos\alpha - 2)^2}}$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{1}{\frac{|\sqrt{3}\cos\alpha - 2|}{\sin\alpha}} = \frac{1}{\frac{2 - \sqrt{3}\cos\alpha}{\sin\alpha}}$$

$\Rightarrow \varphi_{min}$ khi $\cos\varphi_{max}$ khi $\alpha = 30^\circ$

81 Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng $k = 1N/m$. Vật nhỏ được đặt trên một giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10m/s^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là?

Hướng Dẫn

► $\omega = 5\sqrt{2}(rad/s)$ Ta có: $kx - \mu mg = kA$ Thay số: $\Rightarrow A = 0,08m \Rightarrow v_{max} = \omega A = \span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">40\sqrt{2}(cm)$

82 ắc nối tiếp R với cuộn cảm L có r rồi mắc vào nguồn xoay chiều. Dùng vôn kế có R rất lớn đo U ở hai đầu cuộn cảm, điện trở và cả đoạn mạch ta có các giá trị tương ứng là 100V, 100V, 173,2V. Suy ra hệ số công suất của cuộn cảm là?

Hướng Dẫn

► Tam giác AOB cân tại A, dùng định lí hàm cos trong tam giác AOB $\Rightarrow$ góc $O1 = 30^\circ \Rightarrow$ góc $A2 = 60^\circ \Rightarrow$ Hệ số công suất của cuộn cảm (coi như mạch L, r) : $\cos\varphi = 0,5$

83 Cho mạch điện xoay chiều RLC (cuộn dây thuần cảm). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp không đổi nhưng tần số thay đổi. khi $f = f_1$ thì $U_{L_{max}}$, khi $f = f_2$ thì $U_{C_{max}}$, công suất mạch cực đại khi tần số f liên hệ như thế nào với f_1 và f_2 ?

Hướng Dẫn

► UC max khi: $\omega_1 = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$

► UL max khi : $\omega_2 = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$

► Công suất tiêu thụ cực đại khi: $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

► Biến đổi: $\omega_1^2 = \frac{2L - R^2C}{2L^2C}$

Và $\omega_2^2 = \frac{2}{C \cdot (2L - R^2C)}$; $\omega^4 = \omega_1^2 \omega_2^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\omega_1 \omega_2} \Rightarrow f = \boxed{\sqrt{f_1 f_2}}$

84 Cho mạch điện xoay chiều AB chứa R, L, C nối tiếp, đoạn AM có điện trở thuần và cuộn dây thuần cảm $2R = Z_L$, đoạn MB có tụ C điện dung có thể thay đổi được. Đặt hai đầu mạch vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t (V)$, có U_0 và ω không đổi. Thay đổi $C = C_0$ công suất mạch đạt giá trị cực đại, khi đó mắc thêm tụ C_1 vào mạch MB công suất toàn mạch giảm một nửa, tiếp tục mắc thêm tụ C_2 vào mạch MB để công suất của mạch tăng gấp đôi. Tụ C_2 có thể nhận giá trị nào sau đây?

Hướng Dẫn

► Lúc đầu do cộng hưởng nên: $Z_C = Z_L = 2R$. Để công suất đoạn mạch giảm 1 nửa tức là sau khi ghép thêm C_1 thì dung kháng của bộ tụ phải thỏa mãn: $|Z_C - Z_L| = R$ nên xảy ra 2 trường hợp:

► TH1 : $Z_C > Z_L$ nên lắp tụ C_1 nối tiếp với C_0 ta có: $Z_C = 3R = 3/2 Z_{C_0}$ lúc đó. Vậy để công suất lại tăng 2 lần thì lúc đó lại có: $Z_C = 2R$. Tức phải mắc tụ C_2 song song với C_0 và C_1 khi đó: $Z_{C_2} = 6R = 3Z_{C_0} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_0 \dots$

► Tương tự cho: $Z_C < Z_L$ tức lúc đó: $Z_C = R \Rightarrow Z_{C_2} = R = \frac{Z_{C_0}}{2} \Rightarrow \boxed{C_2 = 2C_0}$

85 Một con lắc lò xo ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100 N/m$ và vật $m = 100g$, dao động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là $\mu = 0,02$. Kéo vật lệch khỏi VTCB một đoạn 10cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Quãng đường vật đi được từ khi bắt đầu dao động đến khi dừng hẳn là?

Hướng Dẫn

► $S = \frac{k \cdot A^2}{2 \cdot \mu \cdot mg} = 25(m)$

86 Con lắc lò xo gồm vật $m = 100g$ và $k = 100 N/m$. dao động nằm ngang. kéo ra khỏi vtcb 1 đoạn 3cm. tại $t=0$ truyền cho $v = 30\sqrt{3} (cm/s)$ theo chiều ra xa vtcb để vật bắt đầu d.đ.đ.h. tính t ngắn nhất từ khi vật bắt đầu d.đ đến khi lò xo bị nén Max ?

Hướng Dẫn

► $T=0,2s$. Khi lò xo nén max tức là vật ở li độ $x=-6cm$

► Vật đi từ li độ 3cm $\Rightarrow$ 6cm, quay 1 góc: $\frac{\pi}{3}$ hết $\frac{T}{6}$. Từ 6cm $\Rightarrow$ -6cm hết thời gian $\frac{T}{2}$
 $\Rightarrow$ thời gian ngắn nhất là: $\frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} = \boxed{\frac{2}{15}(s)}$

87 Một con lắc lò xo, vật m dao động cưỡng bức khi tần số ngoại lực là $f=f_1$ và vật dao động ổn định thì biên độ đo được A_1 , khi tần số ngoại lực $f = f_2 (f_1 < f_2 < 2f_1)$ thì khi ổn định biên độ đo được $A_2 = A_1$. Độ cứng lò xo có thể có giá trị nào?

Hướng Dẫn

► Nếu gọi ω là tần số góc của dao động riêng. Ω là tần số góc của ngoại lực cưỡng bức thì. Coi lực ma sát là hằng số và không phụ thuộc vào vận tốc thì: Biên độ của dao động cưỡng bức được tính theo công thức: $A = \frac{F_0}{m|\Omega^2 - \omega^2|}$ Vậy khi $A_1=A_2$ thì: $\Omega_1^2 + \Omega_2^2 = 2\omega^2 \Rightarrow 4\pi^2 f_1^2 + 4\pi^2 f_2^2 = 2 \cdot \frac{K}{m} \Rightarrow K = \boxed{2\pi^2 \cdot m \cdot (f_1^2 + f_2^2)}$

88 Một con lắc đồng hồ được coi như một con lắc đơn có chu kì dao động $T=2s$; vật nặng có khối lượng $m=1kg$. Biên độ dao động ban đầu là: $\alpha = 5^\circ$. Do chịu tác dụng của lực cản không đổi $F = 0,001N$ nó dao động tắt dần. Thời gian đồng hồ chạy đến khi dừng lại là bao nhiêu ?

Hướng Dẫn

► Ta có, độ giảm cơ năng trong 1 chu kỳ bằng công của lực ma sát sinh ra:

$$\Delta E = mgl \frac{\alpha_0^2}{2} - mgl \frac{\alpha_0'^2}{2} = F_{ms} \cdot 4S_0 \Rightarrow \frac{1}{2} mgl (\alpha_0^2 - \alpha_0'^2) = \frac{1}{2} mgl (\alpha_0 - \alpha_0') \cdot (\alpha_0 + \alpha_0') = \frac{1}{2} mgl \Delta \alpha \cdot 2\alpha_0 \approx F_{ms} \cdot 4S_0 = F_{ms} 4\alpha_0 l \Leftrightarrow \Delta \alpha_0 = \frac{4F_c}{mg} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

► Số động: $N = \frac{\alpha_0}{\Delta \alpha_0} = 12500$

► Thời gian dừng lại hẳn là: $t = N \cdot T = 12500 \cdot 2 = \boxed{25000s}$

89 Dưới tác dụng của một lực có dạng $F = -0,8 \sin 5t (N)$ một vật có khối lượng 400 dao động đều hòa biên độ dao động của vật là: 8cm

A. 8cm

B. 20cm

C. 12cm

D. 32cm

Hướng Dẫn

► ta có lực kéo về: $F = F_{hl} = ma = -m\omega^2 x$ $F = -0,8 \sin 5t (N) \Rightarrow F_0 = 0,8$

► mà $F_{max} = F_0 = m\omega^2 A \Rightarrow A = \frac{F_0}{m\omega^2}$

► vậy $A = 0,08m = 8cm$

► Coi lực đó là lực phục hồi đó em $F = -kx = -m\omega^2 \cdot A \sin 5t$, từ đây so sánh với đề bài rồi suy ra kết quả thôi.

90 cho con lắc đơn có chiều dài l gia tốc trọng trường g đang dao động và chịu ảnh hưởng của lực cản môi trường bằng $\frac{1}{500}$ lần trọng lượng tác dụng lên vật. Hỏi số lần con lắc qua vị trí cân bằng đến khi con lắc đơn dừng hẳn ?

Hướng Dẫn

► Năng lượng ban đầu của con lắc: $W = \frac{mg}{2l} \cdot S_0^2$

► Độ biến thiên năng lượng trong 1 chu kì: $\Delta W = A_{ms} \approx 4.F_{ms}.S_0$

► Sau 1 chu kì năng lượng còn lại là: $W_1 = \frac{mg}{2l}.S_1^2$

► Ta có: $\Delta W = W - W_1 = \frac{mg}{2l}.(S_0^2 - S_1^2) = \frac{mg}{2l}.(S_0 + S_1).(S_0 - S_1) \approx \frac{mg}{2l}.S_0.\Delta S$

► Vậy: $4F_{ms}S_0 = \frac{mg}{2l}S_0\Delta S \Rightarrow 8lF_{ms} = mg\Delta S \Rightarrow 8l\frac{mg}{500} = mg\Delta S \Rightarrow \frac{8l}{500} = \Delta S$ ► Số dao

động thực hiện được tới khi dừng lại là: $n = \frac{S_0}{\Delta S} \Rightarrow$ số lần đi qua VTCB là $2n$

► Công của lực ma sát: $A_{ms} = F_{ms}.S$, trong đó S là quãng đường di chuyển của vật, Trong 1 chu kì coi $S \approx 4S_0$, do đó ta sẽ có: $A_{ms} = F_{ms}.4S_0 = \Delta W$

91 Một đoạn mạch không phân nhánh có dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$:

- A. Trong đoạn mạch không thể có cuộn cảm
- B. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng không
- C. Nếu tăng tần số của dòng điện lên một lượng nhỏ thì cực đại hiệu dụng qua đoạn mạch giảm
- D. Nếu tăng tần số của dòng điện lên một lượng nhỏ thì cực đại hiệu dụng qua đoạn mạch tăng

Hướng Dẫn

► Do u đang trễ pha hơn i một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$, chứng tỏ mạch có RLC và $Z_C > Z_L$

► Khi f tăng $\Rightarrow \omega$ tăng, Z_L tăng, Z_C giảm. ta thấy rằng một số lớn hơn thì giảm đi, còn số bé hơn thì tăng lên như vậy khoảng cách sai khác giữa Z_L và Z_C giảm, hay $Z_L - Z_C \Rightarrow$ giảm Z giảm $\Rightarrow I$ tăng

► Cần chú ý trong câu này lúc đầu: $Z_C > Z_L$, còn trong câu 1 lúc đầu $Z_C = Z_L$ nên khi Z_L và Z_C thay đổi thì dẫn đến $Z_L - Z_C \Rightarrow$ tăng $\Rightarrow Z$ tăng

92 Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào sau đây là đúng:

- A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm
- B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng
- C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ tăng
- D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên cuộn cảm giảm

Hướng Dẫn

► Nếu tăng tần số dòng điện thì đồng nghĩa với việc tăng ω . Khi tăng ω thì Z_L tăng còn Z_C sẽ giảm $\Rightarrow Z_C > Z_L \Rightarrow Z$ tăng. mặt khác R không đổi.

► Ta biết là $\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow$ chọn A

93 Một con lắc đơn có chiều dài 1m dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường là $10(m/s^2)$. Góc lớn nhất và dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $\alpha_0 = 0.1rad$. Tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $\alpha = 0.01rad$ thì gia tốc của con lắc có độ lớn là

- A. 0,1
- B. 0,0989
- C. 0,14
- D. 0,17

Hướng Dẫn

Gia tốc toàn phần của vật $a_{tp} = \sqrt{a_{tt}^2 + a_{ht}^2}$

với a_{tt} ; a_{ht} lần lượt là gia tốc tiếp tuyến và gia tốc hướng tâm của vật

Ta có: $a_{ht} = \frac{v^2}{R} = \frac{v^2}{l}$; $a_{tt} = \omega^2 x$

Tính v : $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

Thay số được $v=0,3145$ m/s tính được $a_{ht} = 0,0989$

$$a_{tt} = \omega^2 x = \omega^2 \cdot l \cdot \alpha = 0,1$$

$$\text{vậy } a \text{ toàn phần } a_{tp} = \sqrt{a_{tt}^2 + a_{ht}^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,0989^2} = 0,14$$

94 Một con lắc đơn có chiều dài $0,992m$, quả cầu nhỏ $25(g)$. Cho nó dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8m/s^2$ với biên độ góc 4^0 , trong môi trường có lực cản tác dụng. Biết con lắc đơn chỉ dao động được $50(s)$ thì dừng hẳn. Xác định độ hao hụt cơ năng trung bình sau 1 cơ năng trung bình sau 1 chu kì :

- A. $22\mu J$ B. $23\mu J$ C. $20\mu J$ D. $24\mu J$

Hướng Dẫn

► $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2(s) \Rightarrow W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 5,92 \cdot 10^{-4}(J)$ Số chu kỳ thực hiện $= \frac{50}{2} = 25(\text{chu kỳ})$

► Vậy trung bình 1 chu kỳ giảm: $\frac{5,92 \cdot 10^{-4}}{25} \approx \boxed{23,7 \cdot 10^{-6}}$

95 Một con lắc đơn dao động tắt dần, cứ sau mỗi chu kì dao động thì cơ năng của con lắc lại bị giảm $0,01$ lần. Ban đầu biên độ góc của con lắc là 90^0 . Hỏi sau bao nhiêu thời gian thì biên độ góc của con lắc chỉ còn 30^0 . Biết chu kì con lắc là:

- A. $T = 0,5s$ B. $T = 100s$ C. $T = 50s$ D. $T = 200$

Hướng Dẫn

► Độ giảm cơ năng là: $\Delta W = mgh \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}W$ Cho độ giảm cơ năng trong mỗi chu kì là $0,01$ lần $\Rightarrow$ cơ năng còn lại sau n chu kì là: $W_1 = 0,99^n \cdot W \Rightarrow W - W_1 = \Delta W \Rightarrow n = 200 \Rightarrow t = n \cdot T = \boxed{100s}$

96 Một đoạn mạch xoay chiều gồm R thuần nối tiếp với cuộn dây thuần cảm L thay đổi được. Điện áp hiệu dụng hai đầu L được đo bằng một vôn kế. Gọi φ là góc lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch. Khi $L = L_1$ thì vôn kế chỉ V_1 khi $L = L_2$ thì vôn kế chỉ V_2 . Biết $V_1 = 2V_2$ và $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$. Tính tỉ số $\frac{P_2}{P_1}$

Hướng Dẫn

$$\begin{aligned} \sin(\varphi_1) &= \frac{V_1}{V}; \sin(\varphi_2) = \cos(\varphi_1) = \frac{V_2}{V} \Rightarrow \frac{V_1^2}{V^2} + \frac{V_2^2}{V^2} = 1 \Rightarrow V^2 = V_1^2 + V_2^2 = 5V_2^2 \Rightarrow V_{R2}^2 = 5V_2^2 - V_2^2 = 4V_2^2 \\ \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} &= \frac{\frac{U^2 \cdot \cos(\varphi_2)^2}{R}}{\frac{U^2 \cdot \cos(\varphi_1)^2}{R}} = \frac{\cos(\varphi_2)^2}{\cos(\varphi_1)^2} = \cotan((\varphi_2)^2) = \frac{V_{R2}^2}{V_2^2} = 4 \end{aligned}$$

97 Con lắc lò xo gồm vật nặng $m = 100g$ và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100N/m$. Tác dụng một ngoại lực cưỡng bức biến thiên điều hòa biên độ F_0 và tần số $f_1 = 6Hz$ thì biên độ dao động A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ F_0 mà tăng tần số ngoại lực đến $f_2 = 7Hz$ thì biên độ dao động ổn định là A_2 . So sánh A_1 và A_2 :

- A. $A_1 = A_2\omega$ B. $A_1 > A_2$ C. $A_2 > A_1$ D. Chưa đủ điều kiện để kết luận

Hướng Dẫn

► Ta có tần số dao động riêng của hệ là $f_0 = 5Hz$; So sánh ta thấy $f_0 < f_1 < f_2$; Từ đó có thể kết luận

là $A1 > A2$

(tần số của lực cưỡng bức càng xa tần số dao động riêng thì biên độ dao động càng giảm (chỉ so sánh được về 1 phía))

98 Một đồng hồ quả lắc đếm giây có chu kì bằng 2s, quả lắc được coi như một con lắc đơn với dây treo và vật nặng làm bằng đồng có khối lượng riêng là: 8900 kg/m^3 . Giả sử đồng hồ treo trong chân không. Đưa đồng hồ ra ngoài không khí thì chu kì dao động của nó bằng bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của không khí trong khí quyển là: $1,3 \text{ kg/m}^3$. Bỏ qua ảnh hưởng của lực cản không khí đến chu kì dao động của con lắc. Chọn đáp án đúng.

A. 2,00024s B. 2,00035s C. 2,00012s D. 2,00015s

Hướng Dẫn

► $\frac{\Delta T}{T} = \frac{D_{kk}}{2D} = 7,3.10^{-5} \Rightarrow T' = \boxed{2,00015}$

99 Mắc một tải thuần trở 3 pha đối xứng hình tam giác vào 3 dây pha của mạng điện xoay chiều 3 pha, toàn tải tiêu thụ công suất là 600 W. Nếu đứt một dây pha toàn tải tiêu thụ công suất là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► 3 tải đối xứng mắc tam giác $\Rightarrow$ Công suất mỗi pha : $P = \frac{U_d^2}{R} = 200W$

► Khi đứt 1 dây $\Rightarrow RntR//R \Rightarrow$ Công suất tiêu thụ là : $P' = \frac{U_d^2}{2R/3} = \frac{3}{2} \frac{U_d^2}{R} = \boxed{300W}$

100 Nối 2 cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào 2 đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 30\Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. khi roto quay đều với tốc độ n vòng/ phút thì I hiệu dụng trong mạch là 1 A. Khi roto quay đều với tốc độ 2n vòng/ phút thì I hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{6}$ A. Nếu roto quay với tốc độ 3n vòng/ phút thì dung kháng của tụ là:

A. $4\sqrt{5}\omega$ B. $2\sqrt{5}\omega$ C. $16\sqrt{5}\omega$ D. $6\sqrt{5}\omega$

Hướng Dẫn

► Nhận xét $E = NBS\omega$ tỷ lệ thuận với n (tốc độ vòng) và $Z_C = \frac{1}{C.\omega}$ tỷ lệ nghịch (tốc độ vòng)

► Th1 : $E = k.n, Z_C = k'/n \Rightarrow I^2 = \frac{k^2.n^2}{R^2 + \frac{k'^2}{n^2}} = 1 \Rightarrow R^2 + \frac{k'^2}{n^2} = k^2.n^2$

► Th2 : $E = k.2n, Z_C = k'/2n \Rightarrow I^2 = \frac{k^2.4n^2}{R^2 + \frac{k'^2}{4n^2}} = 6 \Rightarrow 6R^2 + \frac{3k'^2}{2n^2} = k^2.4n^2$

Khử k từ 2 PT trên $\Rightarrow \frac{k'^2}{n^2} = 24 \Rightarrow \frac{k'}{n} = 12\sqrt{5}$ ► TH3: $Z_C = \frac{k'}{3n} = \boxed{4\sqrt{5}}$

101 Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và điện trở R nối tiếp với một tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$. Khi đó điện áp hiệu dụng trên tụ có giá trị gấp 1,2 lần điện áp hai đầu cuộn dây. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì cường độ hiệu dụng không thay đổi và có giá trị là: 0,5A. Cảm kháng của cuộn dây có giá trị là:

- A. 50ω B. 160ω C. 100ω D. 120ω

Hướng Dẫn

- Giả thiết cho 2 TH đều có cùng $I \Rightarrow$ Trong cả hai TH chúng cùng có $Z \Rightarrow Z_C = 2Z_L (1)$
 ► GT cho TH1 có $U_C = 1,2U_d \Rightarrow Z_C = 1,2Z_{RL} \Rightarrow Z_C^2 = 1,44(Z_L^2 + R^2) (2)$
 ► Mặt khác $Z = U/I = 200 \Rightarrow 200^2 = (Z_L - Z_C)^2 + R^2$ thế (1) và (2) vào ta được $Z_C = 240\Omega \Rightarrow ZL = 120\Omega$

102 Mắc vào mạch RLC không phân nhánh một nguồn điện xoay chiều có f thay đổi được khi $f_1 = 60Hz$ thì $\cos\varphi = 1$ khi $f_2 = 120Hz$ thì $\cos\varphi = 0.707$. Hỏi khi $f_3 = 90Hz$ thì hệ số công suất bằng bao nhiêu:

- A. 0,872 B. 0.486 C. 0,625 D. 0,781

Hướng Dẫn

- $w_1.L = \frac{1}{w_1.C} \Rightarrow L.C = \frac{1}{w_1^2} (1)$
 ► $\tan\varphi_2 = \frac{w_2.L - \frac{1}{w_2.C}}{R} = 1 \Rightarrow R = w_2.L - \frac{1}{w_2.C}$
 ► $\tan\varphi_3 = \frac{w_3.L - \frac{1}{w_3.C}}{R} = \frac{w_3.L - \frac{1}{w_3.C}}{w_2.L - \frac{1}{w_2.C}} = \frac{w_3^2.LC - 1}{w_2^2.LC - 1} \cdot \frac{w_2}{w_3}$
 ► Thế (1) vào $\Rightarrow \tan\varphi_3 = \frac{f_3^2 - f_1^2}{f_2^2 - f_1^2} \cdot \frac{f_2}{f_3}$
 $\Rightarrow \varphi_3 \Rightarrow \cos\varphi_3 = A$

2

- Gọi Z_L khi $f = 60Hz$ là x thì $Z_L = Z_C = x$
 ► Khi tần số tăng gấp đôi thì lúc này $\begin{cases} Z_L = 2x \\ Z_C = \frac{x}{2} \end{cases} \Rightarrow R = \frac{3x}{2}$
 ► Khi tần số tăng 1,5 thì $\begin{cases} Z_L = \frac{3x}{2} \\ Z_C = \frac{2x}{3} \end{cases}$
 $\Rightarrow \tan\varphi_3 = \frac{\frac{3x}{2} - \frac{2x}{3}}{\frac{3x}{2}} = \frac{5}{9} \Rightarrow \cos\varphi_3 = 0,874$

103 Mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm R , cuộn dây thuần cảm và tụ điện C mắc nối tiếp $Z_c = 2Z_L$ vào một thời điểm khi hiệu điện thế trên điện trở và trên tụ có giá trị tức thời tương ứng là 40V và 30V thì hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện là?

- A. 55V B. 85V C. 85V D. 25V

Hướng Dẫn

$$\begin{aligned} & \boxed{1} \\ & \begin{cases} u_L = u_{0L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \\ u_C = u_{0C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) \end{cases} \\ & \Rightarrow \frac{u_C}{u_{0C}} + \frac{u_L}{u_{0L}} = 0 \begin{cases} \frac{u_C}{u_{0C}} + \frac{u_L}{u_{0L}} = 0 \\ Z_C = 2Z_L \Rightarrow u_{0L} = \frac{u_{0C}}{2} \end{cases} \Rightarrow u_L = -15 \Rightarrow u = u_R + u_L + u_C = 55(V) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \boxed{2} \\ & Z_C = 2Z_L \Rightarrow |u_C| = 2|u_L| = 30V \text{ do } u_L \text{ và } u_C \text{ ngược pha} \Rightarrow u_L = -15 \Rightarrow u = u_L + u_C + u_R = \\ & -15 + 30 + 40 = \boxed{55} \end{aligned}$$

- 104** Ống thủy tinh dài 2m, cột nước trong ống cao 1m. Phát một sóng âm vào ống thì nghe âm to nhất. Rút nước đi 20cm lại nghe âm to nhất lần nữa. Biết tốc độ truyền âm là 340m/s.
- a/Tìm tần số âm.
- b/Tính số nút và số bụng trong trường hợp cột nước cao 90cm.
- c/Giữ nguyên độ cao cột nước là 50cm. Thay đổi tần số từ 0 đến f_1 thì có 3 lần nghe âm to nhất. Tính f_1 và độ tăng tần số để nghe âm to nhất lần nữa.

Hướng Dẫn

- a.
- Khoảng cách giữa 2 mực nước bằng $\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 20 = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 40(cm) \Rightarrow f = 340/0,4 = 850(Hz)$
- b.
- Cột nước cao 90(cm) $\Rightarrow$ Phần khí trong ống cao 1,1(m) $1,1 = (k + 1/2)\frac{\lambda}{2} = (k + 1/2).0,2 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow 6$ bụng và 6 nút
- c.
- $f_1 = 3f_0$
- với $f_0 = v/4l = \frac{170}{3} \Rightarrow f_1 = 170(Hz)$ (với $l=0,15m$)
- Độ tăng tần số để nghe âm to nhất lần nữa là f_0

- 105** Đặt một điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ V vào 2 đầu một đoạn mạch gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện C có điện dung thay đổi được. Ban đầu tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn dây có cảm kháng 50Ω . Giảm điện dung một lượng $\Delta C = \frac{10^{-3}}{8\pi}$ F thì tần số dao động riêng của mạch là 80π (rad/s). Tần số góc ω của dòng điện trong mạch là:
- A. $40\pi \text{ rad/s}$ B. $60\pi \text{ rad/s}$ C. $100\pi \text{ rad/s}$ D. $50\pi \text{ rad/s}$

Hướng Dẫn

- $C = \frac{1}{100.\omega}$
- $L = \frac{50}{\omega} \Rightarrow C' = \frac{1}{100.\omega} - \frac{10^{-3}}{8\pi} \Rightarrow$ Tần số góc dao động :
- $\frac{1}{\sqrt{L.C'}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{50}{\omega} \cdot (\frac{1}{100.\omega} - \frac{10^{-3}}{8\pi})}} = 80\pi \Rightarrow \omega = \boxed{40\pi}$

106 Một mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần 40Ω , độ tự cảm $\frac{1}{3}\pi$ H, Một tụ điện có điện dung C thay đổi được và một điện trở thuần 80Ω mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị lớn nhất $120V$, tần số $50Hz$, Thay đổi điện dung của tụ điện đến giá trị C_0 thì điện áp đặt vào hai đầu mạch chứa cuộn dây và tụ điện cực tiểu. Dòng điện hiệu dụng trong mạch khi đó là?

- A. $1A$ B. $0,7A$ C. $1,4A$ D. $2A$

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright U_{rLC} = \frac{U \cdot \sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + r^2}}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + (r + R)^2}}$$

$$\blacktriangleright U_{rLCmin} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + (r + R)^2}}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + r^2}} \right)_{max}$$

$$\Leftrightarrow \left(\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{(Z_L - Z_C)^2 + r^2}} \right)_{max} \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow \text{Cộng hưởng điện} \Rightarrow I = \frac{U}{R + r} = 1(A)$$

107 Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A,B cách nhau 10 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_A = 3 \cos(40\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm; $u_B = 4 \cos(40\pi t + \frac{2\pi}{3})$ cm. Cho biết tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính $R = 4$ cm. Số điểm dao động với biên độ 5 cm có trên đường tròn là:

- A. 30 B. 32 C. 16 D. 15

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright 3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow 2$ sóng tới của điểm có biên độ bằng 5 phải vuông pha.

$\blacktriangleright$ Độ lệch pha hai sóng tới : $\Delta\varphi = \frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow$

$$d_1 - d_2 = \frac{k \cdot \lambda}{2}$$

$\blacktriangleright$ Xét số điểm thỏa ĐK trên đường kính(MN) của đường tròn thuộc đường nối 2 nguồn $-MN \leq d_1 - d_2 \leq MN \Rightarrow$ bạn thế vào tìm k thỏa mãn (đếm được N số)

$\blacktriangleright$ Số điểm trên đường tròn : $N \times 2$

(Nếu dấu bằng có xảy ra thì 2 điểm M và N bạn đừng tính vào việc x2 nhé) $\Rightarrow$ **32**

108 Một đoạn mạch xoay chiều gồm R biến trở ,cuộn dây thuần cảm và tụ điện C mắc nối tiếp.Điện áp hiệu dụng hai đầu R được đo bằng một vôn kế ,ứng với hai giá trị của biến trở là R_1 và R_2 thì vôn kế chỉ V_1 và V_2 .Biết $\frac{V_2}{V_1}$.Góc lệch pha φ_1 và φ_2 giữa điện áp u của mạch với các dòng i_1 và i_2 thỏa mãn $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$.Đặt $N^2 = n^2 + 1$.Hệ số công suất mạch khi biến trở R_1 là :

Hướng Dẫn

$$\cos(\varphi_1) = \frac{V_1}{V}; \cos(\varphi_2) = \sin(\varphi_1) = \frac{V_2}{V}d \Rightarrow \frac{V_1^2}{V^2} + \frac{V_2^2}{V^2} = 1d \Rightarrow V^2 = V_1^2 + V_2^2d \Rightarrow \frac{1}{\cos(\varphi_1)^2} =$$

$$\frac{V_1^2 + V_2^2}{V_1^2} = 1 + n^2 = N^2 \Rightarrow \cos(\varphi_1) = \frac{1}{N}$$

109 Một vật dao động với phương trình $x = 4\cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$. Tính thời gian chuyển động đi được quãng đường 6 cm kể từ lúc bắt đầu?

Hướng Dẫn

- Từ pt dao động ta có $\omega \Rightarrow T$
- Ta có biên độ dao động là 4cm. Trong 1 chu kì dao động là 4A. Vậy quãng 6 cm.
- Vậy thời gian $t = \frac{T}{4} + \frac{T}{8}$.

110 2 chất điểm cùng xuất phát từ gốc tọa độ và bắt đầu dao động điều hòa theo cùng 1 chiều trên trục Ox với biên độ bằng nhau và chu kì 3s và 6s. tỉ số tốc độ của 2 chất điểm khi gặp nhau là:

- A. 2 B. 4 C. 1 D. 3

Hướng Dẫn

- Giả sử PT 2 chất điểm : $x_1 = A \cos(2\frac{\pi}{3}.t + \pi/2)$ và $x_2 = A \cos(\frac{\pi}{3}.t + \frac{\pi}{2})$
- khi chúng gặp nhau $\Rightarrow 2\frac{\pi}{3}.t = \frac{\pi}{3}.t + k2\pi$ và $2\pi/3.t = -\frac{\pi}{3}.t + k2\pi$
- $\Rightarrow t = 6k$ và $t = 2k \Rightarrow t = 2s$
- $\Rightarrow \frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{|A.2\pi.f_1.\sin(\frac{2.\pi}{3}.2 + \frac{\pi}{2})|}{|A.2\pi.f_2.\sin(\frac{2.\pi}{6}.2 + \frac{\pi}{2})|}$
- $\Rightarrow \frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{T_2}{T_1} = 2$

111 Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A,B trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là $AB = 16 \text{ cm}$. Hai sóng truyền đi có bước sóng $\lambda = 4 \text{ cm}$. Trên đường thẳng xx' song song với AB , cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của xx' với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên xx' là:

- A. 1,42 cm B. 1,5 cm C. 2,15 cm D. 2,25 cm

Hướng Dẫn

- Gọi d_1 và d_2 là khoảng cách từ điểm M cần tìm tới A và B, ta có: $\begin{cases} d_2 - d_1 = (\varphi_M - \varphi) \frac{\lambda}{2\pi} = 4k + 2 \\ k = 0 \end{cases} \Rightarrow$
- $d_2 - d_1 = 2 \Rightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = 2 \\ \sqrt{8^2 - d_1^2} + \sqrt{8^2 - d_2^2} = 16 \end{cases} \Rightarrow d_1 = 10,36 \Rightarrow d = 8 - \sqrt{d_1^2 - 8^2} = 1,42$

112 Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số với biên độ lần lượt là 5 cm và 12 cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động không có giá trị nào sau đây:

- A. 6cm B. 16cm C. 17cm D. 7cm

Hướng Dẫn

- $|A_1 - A_2| \leq A \leq |A_1 + A_2| \Rightarrow A \in (16, 17, 7)$

113 Một sợi dây đàn hồi OM=180cm hai đầu cố định. khi được kích thích trên dây hình thành 6 bó sóng. biên độ dao động tại là 3cm. khoảng cách giữa hai điểm gần nhất dao động ngược pha và có cùng biên độ 1,5cm là?

- A. 20cm B. 10cm C. 2,5cm D. 5cm

Hướng Dẫn

- Dây 2 đầu cố định $\Rightarrow$ công thức tính biên độ 1 điểm trên sóng dừng $a = Abung \sin(2\pi \cdot d / \lambda)$
- Giả thiết $a = 1,5\text{cm}$; $Abung = 3\text{cm} \Rightarrow \sin(\frac{2\pi \cdot d}{\lambda}) = \frac{\pi}{6} \Rightarrow d = \frac{\lambda}{12}$ (d khoảng cách ngắn nhất đến nút)
- $\Rightarrow$ 2 điểm ngược pha có biên độ 1,5cm mà ngược pha thì cách nhau $\Delta d = 2\lambda / 12 = \lambda / 6$
- Giả thiết cho trên dây có 6 bó sóng $\Rightarrow d = \frac{6\lambda}{2} = 180 \Rightarrow \lambda = 30\text{cm} \Rightarrow \Delta d = 5\text{cm}$
- $\lambda = 60\text{cm} \Rightarrow \boxed{\Delta d = 10\text{cm}}$

114 1 con lắc đơn có chiều dài 1,73m dao động trên một chiếc xe đang lăn không ma sát xuống 1 cái dốc nghiêng 1 góc 30° so với phương ngang. Tính chu kì dao động?

Hướng Dẫn

- $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$
- $g' = g \cdot \cos 30^\circ = g \frac{\sqrt{3}}{2}$
- $T' = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{g \frac{\sqrt{3}}{2}}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{g}} = \frac{2\pi\sqrt{2}}{\pi} = \boxed{2\sqrt{2}(s)}$

115 một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng dao động 1 J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. gọi Q là đầu cố định của lò xo .khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng của lực kéo 5 căn 3 N là 0,1s. tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong 0,4s.

Hướng Dẫn

- $kA^2 = 2J$; $kA = 10(N) \Rightarrow A = 0,2\text{m} = 20\text{cm}$. dùng giản đồ vectơ ta có 2 lần liên tiếp lực kéo là $5\sqrt{3}$ ứng vs góc quay 60° , đối xứng qua trục nằm ngang. $\Rightarrow \frac{T}{6} = 0,1\text{s} \Rightarrow T = 0,6\text{s}$
- Vậy $0,4\text{s} = 2T/3 = T/2 + T/6$.
- Trong $\frac{T}{2}$ s thì quãng đường luôn = 2A. vậy quãng đường max khi trong $\frac{T}{6}$ s vận tốc lớn nhất.
- $\Rightarrow$ càng gần VTCB vận tốc càng lớn $\Rightarrow$ góc quay $\frac{T}{6} = 60^\circ$, đối xứng qua trục thẳng đứng.
- $\Rightarrow S = 2A + A/2 + A/2 = 3A = \boxed{60\text{cm}}$

117 Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch luôn ổn định. Cho L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có giá trị lớn nhất, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R bằng $220V$. Khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị lớn nhất và bằng $275V$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng $132V$. Lúc này điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là ?

- A. $96V$ B. $451V$ C. $457V$ D. $99V$

Hướng Dẫn

- Đã cho $U_{Lmax} = 275V$ thì không nên cho $U_R = 132V$
 ► L thay đổi $U_{cmax} \Rightarrow$ cộng hưởng điện $\Rightarrow U = U_R = 220V$
 ► Khi L thay đổi $U_{Lmax} \Rightarrow u_{RC}$ vuông góc $u \Rightarrow \frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{RC}^2} + \frac{1}{U^2} \Rightarrow U_{RC} = 165 \Rightarrow U_C = \sqrt{U_{RC}^2 - U_R^2} = \boxed{99V}$

118 Cho đoạn mạch điện AB không phân nhánh mắc theo thứ tự :một cuộn cảm ,một tụ điện có điện dung C thay đổi được ,một điện trở thuần $R = 50\Omega$.Giữa A,B có một điện áp xoay chiều luôn ổn định $u = 160\sqrt{2}\sin\omega.t$ (V).Cho C thay đổi .Khi dung kháng của tụ điện bằng 40Ω thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu mạch MB(mạch MB chứa C và R)và công suất tiêu thụ của mạch AB lớn nhất P_{max} .Giá trị của P_{max} bằng?

- A. $328,00W$ B. $840,50W$ C. $672,50W$ D. $537,92W$

Hướng Dẫn

- C thay để $P_{max} \Rightarrow$ cộng hưởng điện $\Rightarrow Z_L = Z_C = 40\Omega \Rightarrow \tan(\varphi_{RC}) = Z_C/R = 4/5 \Rightarrow \varphi_{RC} = 38,66^\circ$
 ► U_d lệch pha so với U_{RC} 1 góc $\frac{\pi}{3} \Rightarrow$ cuộn dây không thuần cảm mà có $r \Rightarrow \varphi_{rL} = 60 - 38,66 = 21,34^\circ \Rightarrow \tan(\varphi_{rL}) = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow r = 102,38\Omega \Rightarrow P_{max} = \frac{U^2}{R+r} = \boxed{168W}$

119 Cho mạch điện AB gồm một tụ điện có điện dung C ; một điện trở hoạt động R và một cuộn cảm có điện trở thuần r và có độ tự cảm L (theo thứ tự đó) mắc nối tiếp với $L = rRC$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có biểu thức $u = 100\cos(\omega t + \frac{\pi}{12})(v)$. Vào thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $80V$ thì điện áp giữa hai đầu mạch AM(AM gồm C và R) là $30V$. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM là:

- A. $u = 50\cos(\omega t - \frac{5\pi}{12})V$ B. $u = 50\cos(\omega t - \frac{\pi}{4})V$
 C. $u = 200\cos(\omega t - \frac{\pi}{4})V$ D. $u = 200\cos(\omega t - \frac{5\pi}{12})V$

Hướng Dẫn

- Từ $L = rRC$ suy ra điện áp tức thời U_{AM} vuông pha với U_{MB} suy ra $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{12} - \frac{\pi}{2} = \frac{-5\pi}{12} \Rightarrow U_{0AM} = \sqrt{1 - (\frac{U_{OMB}}{80})^2} \cdot 30 = \boxed{50(V)}$

- 120** Con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng m mang điện tích q , dây treo nhẹ, không dẫn, không dẫn điện. Khi không có điện trường, con lắc dao động bé với chu kỳ $2s$, khi có điện trường theo phương thẳng đứng con lắc dao động bé với chu kỳ $\sqrt{3}s$, biết độ lớn lực điện trường luôn bé hơn trọng lực tác dụng vào quả cầu. Đảo chiều điện trường con lắc dao động bé với chu kỳ:
- A. $1s$ B. $\sqrt{2}s$ C. $\sqrt{6}$ D. $2\sqrt{3}$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} T_1 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g + \frac{F}{m}}} \\ T_3 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g - \frac{F}{m}}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{1 + \frac{F}{mg}} \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{1}{4} \\ \frac{T_1}{T_3} = \sqrt{1 - \frac{F}{mg}} \Rightarrow \frac{4}{T_3^2} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow T_2 < T_1 \Rightarrow g' > g \Rightarrow g' = g + \frac{F}{m}$$

$$\Rightarrow T_3 = \boxed{\frac{4}{\sqrt{3}}}$$

- 121** Con lắc lò xo nằm ngang gồm vật có khối lượng $200g$ độ cứng $k=100N/m$, hệ số ma sát giữa vật và mp ngang là $0,1$. Ban đầu vật được giữ ở vị trí lò xo dãn $10cm$, rồi thả nhẹ để dao động tắt dần, lấy $g = 10m/s^2$. Trong khoảng thời gian kể từ lúc thả cho đến khi tốc độ của vật bắt đầu giảm thì độ giảm thế năng của con lắc là:
- A. $32mJ$ B. $20mJ$ C. $50mJ$ D. $48mJ$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} \Delta W_t = \frac{1}{2}k\Delta l_0^2 - \frac{1}{2}k\Delta l^2 - \mu mgS \\ k\Delta l = \mu mg(\Delta l_0 - \Delta l) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta l = 0,002(m) \Rightarrow S = \Delta l_0 - \Delta l = 0,098(m) \Rightarrow \Delta W_t = \boxed{48(mJ)}$$

- 122** Điện áp hiệu dụng giữa hai cực của một trạm phát điện cần tăng lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần, với điều kiện công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi. Biết rằng khi chưa tăng điện áp độ giảm điện thế trên đường dây tải điện bằng 15% điện áp hiệu dụng giữa hai cực của trạm phát điện. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp đặt lên đường dây.
- A. $8,515$ lần B. $6,25$ lần C. 10 lần D. $8,25$ lần

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} U_1 = \Delta U_1 + U_{T1}; \Delta U_1 = 0,15U_1 \\ U_2 = \Delta U_2 + U_{T2} \\ \frac{p'_{hp}}{p_{hp}} = \frac{RI_2^2}{RI_1^2} = \frac{\Delta U_2 I_2}{\Delta U_1 I_1} = \frac{1}{100} \\ p_t = U_{T1}I_1 = U_{T2}I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{I_2}{I_1} = \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{1}{10} \\ U_{T2} = 10U_{T1} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\Delta U_2 + U_{T2}}{U_1} = \frac{\frac{\Delta U_1}{10} + 10U_{T1}}{U_1} = \frac{0,15}{10} + 0,85.10 = \boxed{8,515}$$

123 Hai mạch dao động lí tưởng $L_1C_1; L_2C_2$ chu kì dao động mạch L_1C_1 gấp 2 lần chu kì dao động mạch L_2C_2 , điện tích cực đại của trên tụ của các mạch đều bằng Q_0 . Tại một thời điểm nào đó độ lớn điện tích trên tụ đều bằng nhau thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện giữa mạch thứ nhất và mạch thứ 2 là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright W = W_C + W_L \Leftrightarrow \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} \Rightarrow i = \omega \sqrt{Q_0^2 - q^2} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = \boxed{2}$$

124 Một vòng dây có diện tích $S=100 \text{ cm}^2$ và điện trở $R = 0,45\omega$, quay đều với tần số $f=50\text{Hz}$ trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B=0,1\text{T}$ xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng vòng dây và vuông góc với các đường sức từ. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là:

A. $1,39J$ B. $0,35J$ C. $7J$ D. $0,7J$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} Q = RI^2t = \frac{E^2}{2R}t \\ = BS\omega = 0,1.100.10^{-4}.2\pi.50 \end{cases} \Rightarrow t = \frac{N(\text{vòng})}{\frac{100\pi(\text{vòng})}{2\pi(s)}} = \boxed{\frac{50(s)}{\pi}}$$

125 Nối hai cực của máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm $R = 60\Omega$ điện trở thuần, một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện mắc nối tiếp. Bỏ qua điện trở của cuộn dây của máy phát. Khi roto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1A và dòng điện tức thời trong mạch chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Khi roto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi đó là:

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ Hiệu điện thế 2 đầu mạch $U=k.n1$ (k hệ số tỷ lệ, $n1$ số vòng quay/P)

$$\text{TH1 : } n1 = n \Rightarrow I = \frac{k.n}{Z}$$

$$\blacktriangleright \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow ZL - ZC = R \Rightarrow Z = R\sqrt{2}$$

$$\blacktriangleright I1 = 1 = \frac{kn}{R\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{kn}{R} = \sqrt{2}$$

$$\text{TH2 : } n1=2n \Rightarrow \text{i đồng pha u} \Rightarrow \text{cộng hưởng} \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{2kn}{R} = \boxed{2\sqrt{2}}$$

126 Cho mạch điện AB theo thứ tự gồm ampe kế, điện trở hoạt động R, cuộn thuần cảm L, tụ điện C, nối hai đầu giữa cuộn cảm và tụ điện một vôn kế, đồng thời nối hai đầu tụ điện một khóa K. Khi mắc mạch vào hiệu điện thế một chiều không đổi: K mở, vôn kế chỉ 100V, K đóng, vôn kế chỉ 25V. Khi mắc vào mạch hiệu điện thế xoay chiều, K mở hay đóng, vôn kế đều chỉ 50V. Biết số chỉ của ampe kế là như nhau khi K đóng. Hệ số công suất của mạch khi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều là:

Hướng Dẫn

► Dòng 1 chiều :

► k mở: không có dòng qua mạch $\Rightarrow$ số chỉ vôn kế chỉ hiệu điện thế mạch $U=100V$

► k đóng : tụ nối tắt số chỉ vôn kế chỉ hiệu điện thế 2 đầu r cuộn dây $\Rightarrow Ur = 25V \Rightarrow UR = 75V \Rightarrow R = 3r$ và $I = 100/(4r)$

► Dòng xoay chiều:

k mở mạch có R,L,r,C, k đóng mạch có R,L,r

► Giả thiết cho k đóng hay mở vôn kế chỉ như nhau [B] (nếu chỉ cho bằng 50V thì không giải quyết được đâu, do vậy theo tôi nghĩ còn thêm giả thiết là cho i bằng nhau nữa nhé) $\Rightarrow ZLr = ZLrC \Rightarrow ZC = 2ZL$

► k đóng I bằng nhau $\Rightarrow 100/4r = 50/\sqrt{ZL^2 + r^2} \Rightarrow ZL^2 = 3r^2 \Rightarrow ZL = \sqrt{3}.r$

$$\tan(\varphi) = \frac{ZC - ZL}{4r} = \frac{\sqrt{3}.r}{4r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \cos(\varphi)$$

127 Trong đoạn mạch có 2 phần tử X và Y mắc nối tiếp > Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào X nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ với h.d.t xoay chiều vào phần tử Y và cùng pha với dòng điện trong mạch. Xác định các phần tử X,Y

A. X là điện trở, Y là cuộn dây thuần cảm B. là tụ điện, X là điện trở

C. X là điện trở, Y là cuộn dây tự cảm có điện trở thuần r khác 0 D. X là tụ điện, Y là cuộn dây thuần

Hướng Dẫn

► X là điện trở, Y là cuộn dây thuần cảm

128 Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì hiệu điện thế hiệu dụng trên các phần tử R,L,C đều bằng nhau và bằng 20V. Khi tụ bị nối tắt thì hiệu điện thế hiệu dụng 2 đầu điện trở bằng?

A. $U_R = 10\sqrt{2}$ B. $U_R = 20\sqrt{2}$ C. $U_R = 30\sqrt{2}$ D. $U_R = 40\sqrt{2}$

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 = 20^2 + (20 - 20)^2 \\ I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U = 20(V) \\ R = Z_L = Z_C \end{cases}$$

Khi đã nối tắt

$$\frac{U_R}{U} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_R = 10\sqrt{2}$$

129 đoạn mạch xoay chiều AB chỉ gồm cuộn thuần cảm L nối tiếp với biến trở R. Hiệu điện thế hai đầu mạch là UAB ổn định, tần số f. Ta thấy có 2 giá trị của biến trở là R1 và R2 làm độ lệch pha tương ứng của UAB so với dòng điện qua mạch lần lượt là φ_1 và φ_2 . Cho biết $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$.

độ tự cảm L của cuộn dây được xác định bằng biểu thức:

$$A. L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f} \quad B. L = \frac{\sqrt{R_1^2 + R_2^2}}{2\pi f} \quad C. L = \frac{lR_1 - R_2 l}{2\pi f} \quad D. L = \frac{R_1 + R_2}{2\pi f}$$

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright \tan \phi_1 \cdot \tan \phi_2 = 1 \implies L^2 \cdot (2\pi f)^2 = R_1 \cdot R_2 \implies L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$$

130 cho mạch RLC nối tiếp, điện áp xoay chiều của mạch là $U = U_0 \cos 100\pi t$. Hiệu điện thế hiệu dụng qua tụ bằng 1,2 lần hiệu điện thế hiệu dụng qua cuộn dây. Khi nối tắt tụ điện, cường độ hiệu dụng qua mạch không đổi và bằng 0,5 A. Tìm UL

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ I không đổi nên $U_C = 2U_L$

$\blacktriangleright$ Theo giả thiết ta có

$$2U_L = 1,2\sqrt{U_L^2 + U_r^2} \implies 2,56U_L^2 = 1,44U_r^2 \implies U_r = \frac{4U_L}{3}$$

$$\implies U_L^2 + \left(\frac{4U_L}{3}\right)^2 = \frac{U_0^2}{2} \implies U_L = \frac{3U_0}{5\sqrt{2}}$$

131 Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng S_1, S_2 dao động với pt $u_1 = u_2 = 5\cos(20\pi t)$, cách nhau đoạn $S_1 S_2 = 10\text{cm}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Trên đường thẳng đi qua $S_1 S_2$ có bao nhiêu điểm dao động cùng pha với trung điểm O của $S_1 S_2$

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ Trên đường nối 2 nguồn có giao thoa tương tự sóng dừng $\implies$ có vô số điểm đồng pha với trung điểm nhé.

$\blacktriangleright$ Tìm số điểm cực đại đồng pha với trung điểm O $\implies$ 2 điểm

132 Trong hiện tượng giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp ngược pha. $AB = 20\text{cm}$, bước sóng do 2 nguồn phát ra 10cm. Một điểm M trên mặt nước cách A một khoảng L có AM vuông góc với AB. Tìm giá trị lớn nhất của L để ở đó quan sát được cực đại giao thoa?

$$A. 17,5\text{cm} \quad B. 37,5\text{cm} \quad C. 12,5\text{cm} \quad D. 42,5\text{cm}$$

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ 2 Nguồn ngược pha nên :

Ta có để M dao động cực đại thì $MB - MA = (k + 1/2)\lambda$ hay $\sqrt{AB^2 + L^2} - L = (k + 1/2)\lambda$

$\blacktriangleright$ Có thể nhận xét ngay L đạt GTNN thì đường vuông góc với AB phải giao với hypebol gần với đường trung trực nhất. Ứng với $k = 0$ $\sqrt{20^2 + L^2} - L = \frac{1}{2}\lambda = 5 \implies$ $L = 37,5\text{cm}$

133 Cho 3 linh kiện gồm điện trở thuần $R = 60\Omega$ cuộn cảm thuần L và tụ điện C . Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và 2 đầu đoạn mạch nối tiếp RL hoặc RC thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2}\cos(100\pi.t - \frac{\pi}{12})(A)$ và $i_2 = \sqrt{2}\cos(100\pi.t + \frac{7\pi}{12})(A)$ Nếu đặt điện áp trên vào 2 đầu mạch RLC nối tiếp thì dòng điện trong mạch có biểu thức?

A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi.t + \frac{\pi}{3})(A)$ B. $i = 2\cos(100\pi.t + \frac{\pi}{3})(A)$ C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi.t + \frac{\pi}{4})(A)$ D. $i = 2\cos(100\pi.t + \frac{\pi}{4})(A)$

Hướng Dẫn

► 2 cách mắc đầu có :

► $I_0 = \text{const}, U_0 = \text{const} \Rightarrow Z = \text{const} \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \frac{Z_C}{R} \Rightarrow \tan\varphi_1 = -\tan(\varphi_2) \Rightarrow \varphi_1 = -\varphi_2 \Rightarrow \varphi_u - \varphi_{i_1} = -(\varphi_u - \varphi_{i_2}) \Rightarrow \varphi_u = \frac{1}{2}(\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}) = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan\varphi_1 = \tan(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{12}) = \sqrt{3} = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = 60\sqrt{3} \Rightarrow U = 120(V)$

► Cách mắc 3: Cộng hưởng $\varphi_u = \varphi_i = \frac{\pi}{4} \Rightarrow I_0 = \frac{120}{60}\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$

134 Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Biết $L = CR^2$ Đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, mạch có cùng hệ số công suất với 2 giá trị của tần số góc $\omega_1 = 50\pi$ và $\omega_2 = 200\pi(\text{rad/s})$ Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{2}{\sqrt{13}}$ C. $\frac{3}{\sqrt{12}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Hướng Dẫn

► $L = CR^2; \omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{1}{C^2.R^2}$

► $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 100\pi \Rightarrow L = \frac{R}{100\pi}; C = \frac{1}{100\pi.R} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow \cos\varphi =$

$\frac{2}{\sqrt{13}}$

135 Trên dây căng AB với hai đầu dây A, B cố định, có nguồn phát sóng cách B một đoạn $SB = 5\lambda$ (cho biết trên dây có sóng dừng). Tìm điểm M gần S nhất thuộc đoạn SB mà sóng tổng hợp có biên độ $A=2a$, có dao động trễ pha hơn dao động phát ra từ S một góc $\frac{\pi}{2}$?

Hướng Dẫn

► Pt sóng tại M: $2a.\cos(\frac{2\pi.d}{\lambda} + \frac{\pi}{2})\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

► Yêu cầu bài toán: $\frac{2\pi.d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} = k2\pi \Rightarrow \frac{1}{4} \leq k \leq 5.25$

► Vì M gần S nhất nên ta chọn $k = 1 \Rightarrow d = \frac{3\lambda}{4}$

136 Một nguồn phóng xạ nhân tạo có chu kì bán rã là 8 giờ, có độ phóng xạ ban đầu bằng 128 lần độ phóng xạ an toàn cho phép. Hỏi phải sau thời gian tối thiểu bao nhiêu có thể làm việc an toàn với nguồn phóng xạ này?

- A. 56 giờ B. 48 giờ C. 32 giờ D. 64 giờ

Hướng Dẫn

► Sau khi độ phóng xạ giảm đi 128 lần thì an toàn nên: $2^{\frac{t}{T}} = 128 \implies t = 8.7 = \boxed{56}$

137 Một nhạc cụ phát ra âm cơ bản có tần số $f_1 = 420 \text{ Hz}$. Một người chỉ nghe được âm cao nhất có tần số là 18000 Hz , tìm tần số lớn nhất mà nhạc cụ này có thể phát ra để người đó nghe được.

Hướng Dẫn

► $f_{nghe} < 18000 \implies nf_1 < 18000 \implies n < \frac{18000}{420} \implies n < 42,857; [n_{max}] = 42 \implies f_{max} = 420.42 = \boxed{17640(Hz)}$

138 Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$. Khoảng thời gian kể từ lúc vật bắt đầu dao động đến khi vật đi được quãng đường 50 cm là?

- A. $\Delta t = \frac{7}{3}(s)$ B. $\Delta t = 2,4(s)$ C. $\Delta t = \frac{4}{3}(s)$ D. $\Delta t = 1,5(s)$

Hướng Dẫn

$$T_2 - T_1 = nT + \Delta t$$

► n

$$\implies S = n4A + s''; s = s' + s'' = 50 = 1.4.10 + 10 \implies n = 1$$

► Δt

$$t = 0 \implies x = \frac{A}{2} = 5(cm); v < 0 \implies s'' = 10 \implies x = \frac{A}{2} \rightarrow x = -\frac{A}{2} \implies \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} \implies$$

$$T_2 - T_1 = T + \frac{T}{6} = \frac{7T}{6} = \boxed{\frac{7}{3}(s)}$$

139 Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \text{ cm}$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc vật bắt đầu dao động đến thời điểm mà động năng bằng 3 lần thế năng đầu tiên là?

- A. $t_{min} = \frac{T}{4}$ B. $t_{min} = \frac{T}{8}$ C. $t_{min} = \frac{T}{6}$ D. $t_{min} = \frac{T}{12}$

Hướng Dẫn

► Áp dụng công thức $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$ với n là $W_d = nW_t \implies x = \pm \frac{A}{2}$

► Lúc đầu vật ở biên $+A$ nên vị trí vật đến đầu tiên là $x = +\frac{A}{2}$

► Từ đó $n \rightarrow \infty t_{min} = \boxed{\frac{T}{6}s}$

140 Một vật dao động điều hoà với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{3T}{4}$, quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được là:
 A. $4A - A\sqrt{2}$ B. $2A + A\sqrt{2}$ C. $2A - A\sqrt{2}$ D. $A + A\sqrt{2}$

Hướng Dẫn

► Bài giải tổng quát cho dạng toán này:

► Nếu $\Delta t < T/2$

$$S_{max} = 2A \sin\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) \text{ và } S_{min} = 2A(1 - \cos\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right))$$

$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t$ ► Nếu $\Delta t > T/2$ (phân tích $\Delta t = n \cdot T/2 + t_1$ ($n > 1, t_1 < t_2$))

$$S_{max} = n \cdot 2A + 2A \sin\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) \text{ và } S_{min} = n \cdot 2A + 2A(1 - \cos\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right))$$

► Áp dụng vào bài trên

$$\Delta t = 3T/4 = T/2 + T/4$$

$$S_{max} = 2A + 2A \sin\left(\frac{\omega \cdot T/4}{2}\right) = 2A + A\sqrt{2} \text{ và } S_{min} = 2A + 2A(1 - \cos\left(\frac{\omega \cdot T/4}{2}\right)) = 2A + 2A(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) =$$

$4A - A\sqrt{2}$

141 Đặt vào 2 đầu AB một mạch điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U_{AB}=120V$ có R nối tiếp cuộn cảm không thuần và tụ C biến thiên. Giữa R và cuộn dây là điểm M. Giữa cuộn dây và tụ là điểm N. Cho $R = 20\Omega, r = 10\Omega, Z_L = 20\Omega$. Người ta thấy khi $C=C_m$ thì điện áp hiệu dụng giữa M và B đạt giá trị cực tiểu U_{1min} . Giá trị đó là :

A. $60V$ B. $50V$ C. $40V$ D. $30V$

Hướng Dẫn

$$\begin{aligned} \text{► } U_{MB} &= I_{AB} Z_{MB} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(20+10)^2 + (20-Z_C)^2}} \sqrt{10^2 + (20-Z_C)^2} \\ &= \frac{U_{AB}}{\sqrt{\frac{30^2 + (20-Z_C)^2}{10^2 + (20-Z_C)^2}}} = \frac{120}{\sqrt{1 + \frac{800}{10^2 + (20-Z_C)^2}}} \\ U_{MB_{min}} &\implies Z_C = 20 \rightarrow U_{MB_{min}} = \boxed{40V} \end{aligned}$$

142 Cho một hộp kín bên trong chứa 2 trong 3 thiết bị R, L, C mắc nối tiếp. Đặt một hiệu điện thế không đổi $U = 100V$ vào 2 đầu đoạn mạch thì thấy dòng điện chạy qua mạch là $1A$. Khi đặt vào đoạn mạch đó hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 200\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})V$ thì thấy dòng điện hiệu dụng qua mạch có giá trị không đổi. Các thiết bị trong hộp kín đó là:

A. Cuộn dây không thuần cảm có $R = 100\Omega$
 B. Cuộn dây thuần cảm có $Z_L = 100\Omega$
 C. Điện trở thuần $R = 100\Omega$ và cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi}H$
 D. Điện trở thuần $R = 100\Omega$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$

Hướng Dẫn

► Có dòng 1 chiều đi qua $\implies$ mạch chỉ có R, L hoặc chỉ có R

► GT cho 2 trong 3 $\implies$ Mạch có R, L $\implies$ Câu (C)

143 Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R , cuộn dây thuần cảm L và một hộp X mắc nối tiếp. Hộp X chứa 2 trong 3 phần tử RX ; LX ; CX . Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có chu kỳ dao động T , lúc đó $Z_L = \sqrt{3}R$. Vào thời điểm nào đó thấy U_{RL} đạt cực đại, sau đó thời gian $\frac{T}{12}$ thì thấy hiệu điện thế 2 đầu hộp X là U_X đạt cực đại. Hộp X chứa:
 A. $RX; LX$ B. $RX; CX$ C. $LX; CX$ D. không xác định được

Hướng Dẫn

► $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{12} = \frac{\pi}{6} = \varphi_{RL} - \varphi_X = \frac{\pi}{3} - \varphi_X \Rightarrow \varphi_X = \frac{\pi}{6} \Rightarrow A$

144 đặt một nguồn điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng U và tần số f vào hai đầu của đoạn mạch gồm RLC mắc nối tiếp, trong cuộn dây thuần cảm. Nối hai đầu tụ với một ampe kế thì thấy nó chỉ 1A đồng thời dòng điện tức thời chạy qua ampe kế chậm pha $\frac{\pi}{6}$ 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 $\frac{\pi}{4}$ so với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Hiệu điện thế hiệu dụng của nguồn điện xoay chiều là ?
 A. 175V B. 150V C. 100V D. 125V

Hướng Dẫn

► Nhìn vào giản đồ ta được:

$$U_R = U_{LC} = U_C - U_L \quad (1)$$

$$U_L = \tan(30^\circ) \cdot U_R = \frac{\sqrt{3}U_R}{3} \quad (2)$$

► Từ 1 và 2

$$\Rightarrow U_R = \frac{U_C}{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}} = 106,06V \Rightarrow U_L = 61,23V \Rightarrow U = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + U_R^2} = \boxed{150V}$$

145 Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$. Trên màn trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân sáng trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính một vân sáng thì số vân sáng quan sát được trên đoạn l là bao nhiêu?

Hướng Dẫn

► Gọi $N_1; N_2; N_3$ là số vân sáng của bức xạ $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$

N_{123} là số vân trùng của ba bức xạ $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$

$N_{12}; N_{13}; N_{23}$ là số vân trùng của từng cặp bức xạ

$$\Rightarrow \text{số vân sáng} : N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} - N_{123}) - (N_{23} - N_{123}) - (N_{13} - N_{123}) - 2N_{123}$$

146 Đặt vào 2 đầu mạch RLC mắc nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L, C đều bằng nhau và bằng 20V. Khi nối tắt tụ điện thì điện áp hiệu dụng 2 đầu điện trở R là?

A. 10V B. $10\sqrt{2}V$ C. 20V D. $30\sqrt{2}V$

Hướng Dẫn

► Đặt vào 2 đầu mạch RLC mắc nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không

đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L, C đều bằng nhau và bằng 20V $\Rightarrow$ Cộng hưởng $\Rightarrow U_{AB} = 20V$

► Khi nối tắt tụ điện thì điện áp hiệu dụng 2 đầu điện trở R $\Rightarrow U_R = 10\sqrt{2}$

147 Mạch RLC nối tiếp. Khi đặt vào mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số góc ω thì mạch có tính cảm kháng. Cho ω biến đổi thì ta thấy tồn tại một giá trị của ω khi đó cường độ hiệu dụng có trị số lớn nhất là I_{max} và 2 giá trị ω_1 và ω_2 với $\omega_1 - \omega_2 = 100\pi$ để cường độ dòng điện trong mạch bằng nhau và thỏa mãn $I_1 = I_2 = \frac{I_{max}}{3}$, biết $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}H$. Tìm điện trở R?

Hướng Dẫn

$$\begin{aligned} \text{► } Z_1 &= Z_2 \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\omega_1 \omega_2} \Rightarrow \omega_1 \omega_2 = \omega_0^2 = \frac{1}{LC} \\ \text{► } I_1 &= \frac{I_{max}}{3} \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2}} = \frac{U}{3R} \Rightarrow 8R^2 = (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2 \\ \text{► } I_2 &= \frac{I_{max}}{3} \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}} = \frac{U}{3R} \Rightarrow 8R^2 = (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 \\ \text{► } \omega_2 - \omega_1 &= 200\pi (\omega_2 > \omega_1); \omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \sqrt{8}R = -(Z_{L_1} - Z_{C_1}) = (Z_{L_2} - Z_{C_2}) = L\omega_2 - L\omega_1 \Rightarrow \\ R &= \frac{200\pi \cdot 2\sqrt{2}}{\pi \cdot \sqrt{8}} = \boxed{200\Omega} \end{aligned}$$

148 Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc gia đình là 10W. Cho rằng cứ truyền trên khoảng cách 1m, năng lượng âm bị giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Biết $I_0 = 10^{-12}W/m^2$. Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng cách 6m là:
A. 102dB B. 107dB C. 98dB D. 89dB

Hướng Dẫn

$$\begin{aligned} \text{► Cứ 1m giảm } \frac{5}{100} \text{ vậy còn } \frac{95}{100}P \\ \text{► Sau 6 m còn lại là } \left(\frac{95}{100}\right)^6 P \\ \text{► } I &= \frac{P'}{4\pi \cdot d^2} \\ \text{► } L &= 10 \cdot \lg \frac{P_0(0,96)^2}{4\pi \cdot d^2 \cdot I_0} = \boxed{102dB} \end{aligned}$$

149 Hai điểm A, B cùng phương truyền sóng, cách nhau 24cm. Trên đoạn AB có 3 điểm A1, A2, A3 dao động cùng pha với A; 3 điểm B1, B2, B3 dao động cùng pha với B. Sóng truyền theo thứ tự A, A1, B1, A2, B2, A3, B3, B, biết $AB_1 = 3cm$. Bước sóng là:
A. 6cm B. 3cm C. 7cm D. 9cm

Hướng Dẫn

$$\text{► } AB = 3\lambda + 3 = 24 \Rightarrow \lambda = \boxed{7(cm)}$$

150 Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D , khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng x thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2x$ thì tại M là:

- A. vân sáng bậc 7 B. vân sáng bậc 9 C. vân tối thứ 9 D. vân sáng bậc 8

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright 4\frac{\lambda D}{a} = k\frac{\lambda D}{a - \Delta a} = 3k\frac{\lambda D}{a + \Delta a} = k'\frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} \implies k = 2; k' = 8 \implies \boxed{D}$$

151 Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng I-âng. Nếu làm thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ thì trên màn quan sát, ta thấy có 6 vân sáng liên tiếp trải dài trên bề rộng 9mm. Nếu làm thí nghiệm với ánh sáng hỗn tạp gồm hai bức xạ có bước sóng λ_1 và λ_2 thì người ta thấy: từ một điểm M trên màn đến vân sáng trung tâm có 3 vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm và tại M là một trong 3 vân đó. Biết M cách vân trung tâm $10,8mm$:

Tính bước sóng bức xạ λ_2 ?

- A. $\lambda_2 = 0,4\mu m$ B. $\lambda_2 = 0,2\mu m$ C. $\lambda_2 = 0,32\mu m$ D. $\lambda_2 = 0,75\mu m$

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ Khoảng cách 6 vân sáng: $5i_1 = 9 \implies i_1 = 1,8mm$.

$\blacktriangleright$ Từ M đến O có 3 vân trùng:

$$3i_{trung} = 10,8 \implies i_{trung} = 3,6mm.$$

$\blacktriangleright$ Vị trí vân trùng đầu tiên:

$$x_1 = x_2 = 3,6mm. \implies k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \implies \lambda_2 = \frac{1,2}{k_2}$$

$\blacktriangleright$ Dùng mod 7:

$$f(x) = \frac{1,2}{x}; 0,38 \leq f(x) \leq 0,76 \implies X = k_2 = 2, 3 \implies \lambda_2 = \boxed{0,4\mu m}$$

152 Một máy biến thế có số vòng cuộn sơ cấp gấp 10 lần cuộn thứ cấp. Hai đầu cuộn sơ cấp mắc vào nguồn xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U_1 = 220V$. Điện trở của cuộn sơ cấp là r_1 xem như bằng 0 và cuộn thứ cấp $r_2 = 2\Omega$. Mạch từ khép kín; bỏ qua hao phí do dòng Fuco và bức xạ. Khi hai đầu cuộn thứ cấp mắc với điện trở $R = 20\Omega$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp bằng bao nhiêu?

- A. 18V B. 22V C. 20V D. 24V

Hướng Dẫn

$$\bullet \frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2} \implies \frac{U_1 - I_1r_1}{U_2 + I_1r_2} = 10 \implies \frac{U_1}{U_2 + I_1r_2} = 10 \implies \frac{U_1}{U_2 + \frac{U_2}{R_2}r_2} = 10 \implies U_2 = \boxed{20V}$$

$\blacktriangleright e_1; e_2$ Suất điện động cuộn sơ cấp, thứ cấp.

- 153** hai nguồn kết hợp S1 và S2 giống nhau, $S_1S_2 = 8\text{cm}$, $f = 10(\text{Hz})$. vận tốc truyền sóng 20cm/s . Hai điểm M và N trên mặt nước sao cho S_1S_2 là trung trực của MN. Trung điểm của S_1S_2 cách MN 2cm và $MS_1 = 10\text{cm}$. số điểm cực đại trên đoạn MN là:
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Hướng Dẫn

- Dùng pitago tính được $MS_2 = 2\sqrt{33}\text{cm}$
- Xét điểm M và điểm I có $\frac{MS_2 - MS_1}{\lambda} = \frac{2\sqrt{33} - 10}{2} \approx 0,74$ và $\frac{IS_2 - IS_1}{\lambda} = \frac{6 - 2}{2} = 2$
- Vật M nằm giữa vân cực đại trung tâm và vân cực đại bậc 1 lại có vân cực đại bậc 2 qua I nghĩa là vân cực đại bậc 1 sẽ cắt MN tại 2 điểm. Vậy tổng cộng là **3 điểm**.

- 154** Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở $R = 352\Omega$ rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V . Biết quạt điện này hoạt động ở chế độ định mức với điện áp định mức đặt vào quạt là 220V và khi ấy thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là φ , với $\cos\varphi = 0,8$. Hãy xác định công suất định mức của quạt điện:
- A. 90W B. 266W C. 80W D. 160W

Hướng Dẫn

- $U^2 = U_R^2 + U_q^2 + 2U_R.U_q.\cos(\varphi) \Rightarrow 380^2 = U_R^2 + 220^2 + 2.U_R.220.0,8 \Rightarrow U_R = 180\text{V} \Rightarrow I = \frac{U_R}{R} = 0,512 \Rightarrow P = U.I.\cos(\varphi) = \boxed{90\text{W}}$

- 155** Trong một môi trường vật chất đàn hồi có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 10cm , cùng tần số. Khi đó tại vùng giữa hai nguồn người ta quan sát thấy xuất hiện 10 dãy dao động cực đại và cắt đoạn S_1S_2 thành 11 đoạn mà hai đoạn gần các nguồn chỉ dài bằng một nửa các đoạn còn lại. Biết Tốc độ truyền sóng trong môi trường đó là 50cm/s . Tần số dao động của hai nguồn là:
- A. 25Hz B. 30Hz C. 15Hz D. 50Hz

Hướng Dẫn

- Ta thấy, 10 dãy cực đại sẽ chia S_1S_2 thành $9.\frac{\lambda}{2}$ và 2 đoạn gần nguồn có bằng 1 nửa các đoạn còn lại nên tổng khoảng cách 2 đoạn là $\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$. Từ đó $\Rightarrow S_1S_2 = 10.\frac{\lambda}{2} = 10\text{cm} \Rightarrow \lambda = 2\text{cm} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{50}{2} = \boxed{25\text{Hz}}$

- 156** Mạch dao động LC gồm L và hai tụ C1, C2. Khi dùng L và C1 nối tiếp với C2 thì khung bắt được sóng điện từ có tần số là $5,0\text{MHz}$, nếu tụ C1 bị đánh thủng thì khung bắt được sóng điện từ có $f_1 = 3\text{MHz}$. Hỏi khi dùng L và C1 thì khung bắt được sóng điện từ có f_2 bằng bao nhiêu?
- A. $2,4\text{MHz}$ B. $2,4\text{MHz}$ C. $7,0\text{MHz}$ D. $2,0\text{MHz}$

Hướng Dẫn

- $f^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow f_2 = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\text{M(HZ)}$

- Khi dùng L và C1 nối tiếp với C2 : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}} \Rightarrow f^2 = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^2 \left(\frac{1}{LC_1} + \frac{1}{LC_2}\right)$
- Nếu tụ C1 bị đánh thủng: $f_1^2 = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^2 \left(\frac{1}{LC_2}\right)$
- khi dùng L và C1: $f_2^2 = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^2 \left(\frac{1}{LC_1}\right)$

157 Khi mắc một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V vào một hộp đen X thì thấy dòng điện trong mạch bằng 0,25A và sớm pha so với điện áp đặt vào là $\frac{\pi}{2}$. Cũng điện áp nói trên nếu mắc vào hộp đen Y thì cường độ dòng điện vẫn là 0,25A nhưng cùng pha với điện áp đặt vào. Xác định dòng điện trong mạch khi mắc điện áp trên vào mạch chứa X và Y mắc nối tiếp.

- A. Có giá trị hiệu dụng là $\frac{1}{\sqrt{2}}(A)$ và trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp.
- B. Có giá trị hiệu dụng là $\frac{1}{4\sqrt{2}}(A)$ và sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp.
- C. Có giá trị hiệu dụng là $\frac{1}{4\sqrt{2}}(A)$ và trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp.
- D. Có giá trị hiệu dụng là $\frac{1}{\sqrt{2}}(A)$ và sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp.

Hướng Dẫn

- Trong 2 TH X,Y có cùng U và I $\Rightarrow Z_x = Z_y = \frac{U}{I} = \frac{220}{0,25} = 880\Omega$
- Khi mắc X nối tiếp Y : uX chậm pha $\frac{\pi}{2}$, uY đồng pha $\frac{\pi}{2}$ $\Rightarrow$ u chậm pha $\frac{\pi}{2}$ hay $\frac{\pi}{4}$ nhanh pha hơn u 1 góc 45 độ.
- $\Rightarrow I = \frac{220}{Z} = \frac{220}{880\sqrt{2}} = \frac{1}{4\sqrt{2}} \Rightarrow$ DA B

158 Trong các dụng cụ tiêu thụ điện như quạt , tủ lạnh, động cơ..... người ta phải nâng cao hệ số công suất nhằm:

- A. tăng công suất tiêu thụ B. Giảm công suất tiêu thụ
- C. Thay đổi tần số dòng điện D. Tăng hiệu suất của việc sử dụng điện

Hướng Dẫn

- $P = P_{coich} + RI^2 = U.I.\cos(\varphi)$
- Để tăng Hiệu suất sử dụng $\Rightarrow$ giảm công suất tỏa nhiệt $\Rightarrow$ giảm I
- $P = const, U = const \Rightarrow I = P/U.\cos(\varphi)$ giảm khi $\cos(\varphi)$ tăng

159 Cho mạch điện RLC nối tiếp, có điện trở 90Ω . Đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Thay đổi L ta thấy khi cảm kháng cuộn dây bằng Z_L thì hiệu điện thế giữa 2 đầu RL đạt giá trị cực đại bằng 200V. Tính giá trị Z_L ?

- A. 90Ω B. 120Ω C. 150Ω D. 180Ω

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright U_{RL} = I \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{Y}} \stackrel{(U_{RLMAX})}{\implies} Y_{MIN} \implies$$

$$Y'(Z_L) = \frac{2 \cdot (Z_L - Z_C) \cdot (R^2 + Z_L^2) - 2 \cdot Z_L (R^2 + (Z_L - Z_C)^2)}{R^2 + Z_L^2}$$

$$\blacktriangleright Y' = 0 \implies Z_C \cdot Z_L^2 - Z_C^2 \cdot Z_L - Z_C \cdot R^2 = 0 \implies Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2} > 0$$

$$\implies U_{RLMAX} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C}$$

160 lần lượt chiếu vào catot của một tế bào quang điện các chùm ánh sáng đơn sắc có tần số $f, 2f$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron tương ứng là $v, 2v$. Nếu dùng chùm sáng có tần số $3f$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron là:

Hướng Dẫn

$$\blacktriangleright hf - A = \frac{mv^2}{2} (1); 2hf - A = \frac{m(2v)^2}{2} = \frac{4mv^2}{2} (2)$$

Chia (2) cho (1) được:

$$\frac{2hf - A}{hf - A} = 4 \implies \frac{hf + (hf - A)}{hf - A} = 4 \implies \frac{hf}{hf - A} = 3 (3)$$

$\blacktriangleright$ Tương tự ta cũng có:

$$\frac{3hf - A}{hf - A} = \left(\frac{v_3}{v}\right)^2 \implies \frac{2hf}{hf - A} + 1 = \left(\frac{v_3}{v}\right)^2$$

$\blacktriangleright$ Thay (3) vào ta được:

$$\left(\frac{v_3}{v}\right)^2 = 2 \cdot 3 + 1 = 7 \implies \frac{v_3}{v} = \sqrt{7}$$

161 Một cuộn dây có điện trở thuần $R = 100\sqrt{3}$, $L = \frac{3}{\pi}$ mắc nối tiếp với một đoạn mạch X có tổng trở ZX rồi mắc vào điện áp có xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số 50 Hz thì thấy dòng điện qua mạch điện có cường độ hiệu dụng bằng 0,3 A và chậm pha 300 so với điện áp giữa hai đầu mạch. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch X bằng:

A. $9\sqrt{3}W$ B. $15\sqrt{3}W$ C. $30W$ D. $40W$

Hướng Dẫn

$\blacktriangleright$ Nếu không có X thì I chậm pha hơn U 60° , khi có X thì chậm pha hơn 30° , chứng tỏ X có r hoặc C hoặc rC. Nhưng trong đáp án không có $P = 0$ nên X có r hoặc rC.

$Z_{RL} = 200\sqrt{3}$. Vậy nếu X có r thì Z không thể là $\frac{U}{I} = 400$ mà phải là $\sqrt{3}Z_{RL} = 600 \implies X$ có rC.

$\blacktriangleright$ Biết góc giữa Z_{RL} và Z là 30° tính được $Z_{rC} = 200 \implies$ Góc giữa Z_{rC} và Z là $60^\circ \implies$ Góc giữa Z_{rC} và I là $30^\circ \implies \cos\varphi$ của X là $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \implies P = I^2 Z_{rC} \cos\varphi = 9\sqrt{3}W$

162 Mắc vào mạch RLC không phân nhánh một nguồn điện xoay chiều có f thay đổi được khi $f_1 = 60Hz$ thì $\cos\varphi = 1$ khi $f_2 = 120Hz$ thì $\cos\varphi = 0.707$. Hỏi khi $f_3 = 90Hz$ thì hệ số công suất bằng bao nhiêu:

A. 0,872 B. 0.486 C. 0,625 D. 0,781

Hướng Dẫn

$$\begin{cases} f_1 = 60 \Rightarrow \text{cộng hưởng} \Rightarrow \omega_1^2 = \frac{1}{LC} (1) \\ f_2 = 120 \Rightarrow \tan(\varphi_2) = \frac{\left| L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \right|}{R} (2) \\ f_3 = 90 \Rightarrow \tan(\varphi_3) = \frac{\left| L\omega_3 - \frac{1}{C\omega_3} \right|}{R} (3) \end{cases}$$

$$\blacktriangleright \text{Lấy } \frac{(3)}{(2)} \Rightarrow \frac{\tan(\varphi_3)}{\tan(\varphi_2)} = \frac{\omega_2 \left| \omega_3^2 - \omega_1^2 \right|}{\omega_3 \left| \omega_2^2 - \omega_1^2 \right|}$$

163 Nối 2 cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào 2 đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 30\Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. khi roto quay đều với tốc độ n vòng/ phút thì I hiệu dụng trong mạch là $1A$. Khi roto quay đều với tốc độ $2n$ vòng/ phút thì I hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{6} A$. Nếu roto quay với tốc độ $3n$ vòng/ phút thì dung kháng của tụ là :

A. $4\sqrt{5}\omega$ B. $2\sqrt{5}\omega$ C. $16\sqrt{5}\omega$ D. $8\sqrt{5}\omega$

Hướng Dẫn

- $\blacktriangleright$ Nhận xét: $E = NBS\omega$ tỷ lệ thuận với n (tốc độ vòng) và $Z_C = \frac{1}{C\omega}$ tỷ lệ nghịch (tốc độ vòng)
- $\blacktriangleright$ Th1 : $E = k.n, Z_C = \frac{k'}{n} \Rightarrow I^2 = \frac{k^2.n^2}{R^2 + \frac{k'^2}{n^2}} = 1 \Rightarrow R^2 + \frac{k'^2}{n^2} = k^2.n^2$
- $\blacktriangleright$ Th2 : $E = k.2n, Z_C = \frac{k'}{2n} \Rightarrow I^2 = \frac{k^2.4n^2}{R^2 + \frac{k'^2}{4n^2}} = 6 \Rightarrow 6R^2 + \frac{3k'^2}{2n^2} = k^2.4n^2$
- Khử k từ 2 phương trình trên $\Rightarrow \frac{k'^2}{n^2} = 24 \Rightarrow \frac{k'}{n} = 12\sqrt{5}$
- $\blacktriangleright$ TH3: $Z_C = \frac{k'}{3n} = \boxed{4\sqrt{5}}$

164 Một màng mỏng có chiết suất $n = 1,42$ được chiếu bởi ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,59.10^{-6}m$. Hãy xác định bề dày cực tiểu của màng nếu do hiện tượng giao thoa các tia sáng phản chiếu có cường độ cực tiểu. Cho biết chùm sáng tới song song và vuông góc với màn.

A. $0,21\mu m$ B. $0,42\mu m$ C. $0,36\mu m$ D. $1,21\mu m$

Hướng Dẫn

- $\blacktriangleright$ Hiệu quang lộ : $L_2 - L_1 = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 i} - \frac{\lambda}{2}$; Chùm sáng vuông góc với màn nên $i = 0 \Rightarrow$
- $L_2 - L_1 = 2dn - \frac{\lambda}{2} \blacktriangleright$ Để có cực tiểu : $L_2 - L_1 = 2dn - \frac{\lambda}{2} = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow d_{min} = \frac{\lambda}{2n} \approx \boxed{0,21\mu m}$

165 Một ống Ronghen hoạt động với điện áp U , bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là $5.10^{-10}m$. Nếu cường độ dòng điện qua ống là $0,01A$. Giả sử toàn bộ động năng của electron dùng để đốt nóng đối âm cực. Số electron đập vào catốt mỗi giây và nhiệt lượng cung cấp cho đối âm cực mỗi phút lần lượt là:

- A. $1,25.10^{16}$ hạt; $1490 J$ B. $6,25.10^{16}$ hạt; $1490 J$
C. $6,25.10^{16}$ hạt; $2500 J$ D. $6,25.10^{26}$ hạt; $2500 J$

Hướng Dẫn

- $I = n.e \Rightarrow n = \frac{I}{e} = 6,25.10^{16}; U_{ak} = \frac{h.c}{\lambda.e} = 2484,4v; w_d = e.U_{Ak}.n = 24,844$
- Toàn bộ động năng dùng để đốt nóng âm cực: $Q = 24,844.60 = \boxed{1940.64J}$