

$$\text{Mặt khác } \frac{Z_L}{Z_C} = LC\omega^2 \Rightarrow \frac{1}{LC} = \frac{Z_C\omega^2}{Z_L}$$

$$\frac{R^2}{Z_L^2} = \frac{R^2}{L^2\omega^2} \Rightarrow \frac{R^2}{L^2} = \frac{R^2}{Z_L^2}\omega^2$$

Thay vào phương trình trên ta thu được

$$\omega_c^2 = \left(\frac{Z_C}{Z_L} - \frac{R^2}{2Z_L^2} \right) \omega^2$$

Nhận thấy rằng dạng của biểu thức trên vẫn đúng với tần số f

$$f_c^2 = \left(\frac{Z_C}{Z_L} - \frac{R^2}{2Z_L^2} \right) f^2 \Rightarrow f_c = 20 \text{ Hz}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 37: (Chuyên ĐH Vinh – 2016) Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể, nối với mạch ngoài là mạch điện RLC nối tiếp, biết $2L > R^2C$. Khi roto quay với tốc độ $n_1 = 30$ vòng/phút và $n_2 = 40$ vòng/phút thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị hiệu dụng. Khi roto quay với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng cực đại. Giá trị n là

A. $24\sqrt{2}$ vòng/phút

B. $18\sqrt{3}$ vòng/phút

C. 36 vòng/phút

D. $20\sqrt{3}$ vòng/phút

Dòng điện hiệu dụng trong mạch

$$I = \frac{U\omega}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{1}{C^2} \frac{1}{\omega^4} - \left(\frac{2L}{C} - R^2 \right) \frac{1}{\omega^2} + L^2}}$$

I lớn nhất khi biểu thức dưới mẫu là nhỏ nhất

$$\frac{2}{\omega_0^2} = 2LC - R^2C^2$$

Hai giá trị của ω cho cùng một giá trị của I

$$\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = 2LC - R^2C^2$$

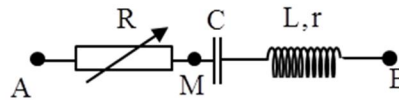
$$\text{Vậy ta có } \frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{2}{\omega_0^2}$$

Nhận thấy rằng dạng biểu thức này vẫn không đổi với n

$$\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} = \frac{2}{n_0^2} \Rightarrow n_0 = 24\sqrt{2} \text{ vòng/phút}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 38: (Chuyên ĐH Vinh – 2016) Cho mạch điện như hình vẽ, đặt vào hai đầu mạch điện áp $u_{AB} = 30\sqrt{14} \cos \omega t$ V (với ω không thay đổi). Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với dòng điện trong mạch. Khi giá trị biến trở là $R = R_1$ thì công suất tiêu thụ trên biến trở là P và điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB là U_1 . Khi giá trị biến trở là $R = R_2$ ($R_2 < R_1$) thì công suất tiêu thụ trên biến trở vẫn là P và điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB là U_2 . Biết rằng $U_1 + U_2 = 90$ V. Tỉ số R_1 và R_2 là:



A. $\sqrt{6}$

B. 2

C. $\sqrt{7}$

D. 4

Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với dòng điện trong mạch $\Rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{3}r$

Công suất tiêu thụ trên biến trở

$$P = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + 3r^2} \Rightarrow R^2 + \left(2r - \frac{U^2}{P}\right)R + 4r^2 = 0$$

Hai giá trị của biến trở R cho cùng một công suất tiêu thụ thỏa mãn $R_1 R_2 = 4r^2$

$$\text{Chuẩn hóa } r=1 \Rightarrow R_2 = \frac{4}{R_1}$$

Ta có

$$U_1 + U_2 = \frac{U_2 r}{\sqrt{(R_1+r)^2 + 3r^2}} + \frac{U_2 r}{\sqrt{(R_2+r)^2 + 3r^2}} = 90$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{\sqrt{(R_1+1)^2 + 3}} + \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{1}{R_1}+1\right)^2 + 3}} = \frac{3}{\sqrt{7}} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 1 \\ R_2 = 4 \end{cases}$$

✓ **Đáp án D**

Câu 39: (Chuyên ĐH Vinh – 2016) Điện năng được truyền từ một nhà máy điện A có công suất không đổi đến nơi tiêu thụ B bằng đường dây một pha. Nếu điện áp truyền đi là U và ở B lắp máy hạ áp với tỉ số giữa vòng dây cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là $k = 30$ thì đáp ứng được $\frac{20}{21}$ nhu cầu điện năng của B. Bây giờ, nếu muốn cung cấp đủ điện năng cho B với điện áp truyền đi là $2U$ thì ở B phải dùng máy hạ áp có k bằng bao nhiêu? Coi hệ số công suất luôn bằng 1, bỏ qua mất mát năng lượng trong máy biến áp

A. 63

B. 58

C. 53

D. 44

Gọi P_0 là công suất nơi tiêu thụ B

$$\begin{cases} P = \Delta P_1 + P_1 \\ P = \Delta P_2 + P_0 \end{cases}$$

Theo giả thuyết bài toán

$$\frac{P_0}{P_1} = \frac{21}{20} \Leftrightarrow \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} = \frac{21}{20} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{42}{20}$$

Máy hạ áp ở B phải có tỉ số vòng dây sơ cấp và thứ cấp là $k' = k \frac{U_2}{U_1} = 63$

✓ **Đáp án A**

Câu 40: (Chuyên ĐH Vinh – 2016) Cho mạch điện mắc nối tiếp theo thứ tự tụ điện C, điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi f)V$, với f cũng thay đổi được. Ban đầu tần số được giữ $f = f_1$, thay đổi L đến khi hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch chứa R và L cực đại thì cố định giá trị L này, đồng thời nhận thấy giá trị L thỏa mãn $L > \frac{R^2 C}{2}$. Sau đó, cho f thay đổi đến khi $f = f_2 = \frac{f_1}{\sqrt{2}}$ thì hiệu điện thế hai đầu tụ điện đạt cực đại. Bây giờ muốn cường độ dòng điện trong mạch đạt cực đại cần phải tăng hay giảm tần số bao nhiêu lần so với f_2

A. tăng $\frac{4}{\sqrt{3}}$ lần

B. tăng $\frac{2}{\sqrt{3}}$ lần

C. giảm $\frac{4}{\sqrt{3}}$ lần

D. giảm $\frac{2}{\sqrt{3}}$ lần

+ Giá trị của tần số góc để dòng điện hiệu dụng trong mạch là cực đại

$$\omega_3^2 = \frac{1}{LC}, \text{ chuẩn hóa } \omega_3^2 = \frac{1}{LC} = 1$$

+ Thay đổi L để điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa R và L cực đại

$$Z_L^2 - Z_C Z_L - R^2 = 0 \Leftrightarrow R^2 = L^2 \omega_1^2 - \frac{L}{C} \Rightarrow \frac{R^2}{L^2} = \omega_1^2 - \frac{1}{LC} = \omega_1^2 - 1$$

+ Giá trị của tần số góc để điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt cực đại

$$\omega_2^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2} = 1 - \frac{(\omega_1^2 - 1)}{2} = \frac{3}{2} - \frac{\omega_1^2}{2}$$

$$\text{Mặc khác } \omega_1^2 = 2\omega_2^2 \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{3}{2} - \omega_2^2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Vậy phải tăng tần số lên $\frac{2}{\sqrt{3}}$ lần

✓ **Đáp án B**

Câu 41: (Chuyên Thái Bình – 2016) Một máy phát điện xoay chiều một pha có roto làm bằng nam châm điện có một cặp cực quay đều với tốc độ n vòng/phút. Một đoạn mạch RLC nối tiếp mắc vào hai cực của máy. Khi roto quay với tốc độ $n_1 = 30$ vòng/phút thì dung kháng của tụ điện bằng R. Khi roto quay với tốc độ $n_2 = 40$ vòng/phút thì điện áp hiệu dụng ở

hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại. Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây phân ứng. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại thì roto phải quay với tốc độ bằng

A. 50 vòng/phút

B. 120 vòng/phút

C. 24 vòng/phút

D. 34 vòng/phút

+ Khi roto quay với tốc độ $n_1 = 30$ vòng/phút thì dung kháng của tụ điện bằng R

$$Z_{C_1} = R \Leftrightarrow \frac{1}{C\omega_1} = R \Rightarrow RC = \frac{1}{\omega_1}$$

+ Khi roto quay với tốc độ $n_2 = 40$ vòng/phút thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại

$$\omega_2^2 = \frac{1}{LC}$$

+ Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại thì

$$\frac{1}{\omega_3^2} = LC - \frac{R^2 C^2}{2} \Leftrightarrow \frac{1}{\omega_3^2} = \frac{1}{\omega_2^2} - \frac{1}{2\omega_1^2}$$

Nhận thấy rằng biểu thức trên vẫn đúng với n

$$\frac{1}{n_3^2} = \frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{2n_1^2} \Rightarrow n_3 = 120 \text{ vòng/phút}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 42: (Chuyên Thái Bình – 2016) Đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được và điện trở thuần, đoạn MB chứa cuộn dây không thuần cảm có điện trở r. Đặt vào mạch điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Khi chỉnh C đến giá trị $C_1 = \frac{62,5}{\pi} \mu\text{F}$ thì mạch tiêu thụ với công suất cực đại là 93,75 W. Khi điều chỉnh C đến giá trị $C_2 = \frac{1}{9\pi} \text{mF}$ thì điện áp hai đầu mạch AM và MB vuông pha với nhau. Điện áp hiệu dụng hai đầu MB khi đó là

A. 120 V

B. 90 V

C. 75 V

D. $75\sqrt{2}$ V

+ Khi $Z_C = Z_{C_1} = 160 \Omega$ thì công suất tiêu thụ trong mạch là cực đại, vậy $Z_L = Z_{C_1} = 160 \Omega$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} \Rightarrow R+r = 240 \Omega$$

+ Khi $Z_C = Z_{C_2} = 90 \Omega$ thì điện áp hai đầu mạch AM và MB vuông pha với nhau

$$\text{Ta có } \frac{Z_L}{r} \frac{Z_{C_1}}{R} = 1 \Rightarrow Z_L Z_{C_1} = 14400 \Rightarrow R = r = 120 \Omega$$

$$\text{Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB: } U_{MB} = \frac{U}{Z} Z_{MB} = 120 \text{ V}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 43: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C $\left(R = \sqrt{\frac{L}{C}} \right)$. Thay đổi tần số góc đến các giá trị f_1 và f_2 thì cường độ dòng điện trong mạch là như nhau

và công suất tiêu thụ mạch lúc này là P_0 . Thay đổi tần số đến giá trị f_3 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại và công suất tiêu thụ của mạch lúc này là P . Biết rằng $\left(\frac{f_1}{f_3} + \frac{f_2}{f_3}\right)^2 = \frac{25}{2}$. Gọi $\delta = \frac{P_0}{P}$. Giá trị δ gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,45

B. 0,57

C. 0,66

D. 2,2

Chuẩn hóa $R = 1 \Rightarrow L = C = X$

+ Hai giá trị của tần số cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch

$$\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} = \frac{1}{X^2}$$

+ Giá trị của tần số để điện áp hiệu dụng trên tụ là cực đại

$$\omega_3^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2} = \frac{1}{2X^2}$$

Ta có

$$\delta = \frac{P_0}{P} = \frac{Z_3^2}{Z_1^2} = \frac{R^2 + \left(L\omega_3 - \frac{1}{C\omega_3}\right)^2}{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2} = \frac{1 + \frac{1}{2\omega_3^2}(\omega_3 - 2\omega_3)^2}{1 + \frac{1}{2\omega_3^2}(\omega_1 - \omega_2)^2} = \frac{\frac{3}{2}}{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{\omega_1}{\omega_3} - \frac{\omega_2}{\omega_3}\right)^2}$$

Mặt khác

$$\begin{cases} \frac{\omega_1}{\omega_3} \frac{\omega_2}{\omega_3} = 2 \\ \frac{\omega_1}{\omega_3} + \frac{\omega_2}{\omega_3} = \frac{5}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\omega_1}{\omega_3} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\omega_2}{\omega_3} = 2\sqrt{2} \end{cases}$$

Thay vào biểu thức trên ta thu được

$$\delta = \frac{P_0}{P} = \frac{6}{13}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 44: Cho mạch điện gồm ba phần tử: điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $Đặt$ vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $Đặt$ vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ V (với U, ω không đổi). Khi $C = C_0$ thì xảy ra $U_{C_{max}}$, khi $C = C_1$ và $C = C_2$ thì cho cùng giá trị U_C . Biết hệ số công suất ứng với $C = C_1$ và $C = C_2$ là k_1 và k_2 và $k_1 + k_2 = \frac{U_C}{\sqrt{2}U_{C_{max}}}$. Hệ số công suất của mạch khi $U_{C_{max}}$ gần giá trị nào nhất?

A. 0,41

B. 0,35

C. 0,72

D. 0,21

Giả sử với hai giá trị của Z_C thì điện áp hiệu dụng trên tụ có cùng giá trị là $U_C = nU_{C_{max}}$

Ta có

$$U_C = nU_{C_{\max}} \Rightarrow \frac{Z_C}{Z} = n \frac{Z_{C_0}}{Z_0}$$

Nhân hai vế cho R ta thu được

$$\frac{RZ_C}{Z} = n \frac{RZ_{C_0}}{Z_0} \Leftrightarrow Z_C \cos \varphi = nZ_{C_0} \cos \varphi_0$$

Hai giá trị của Z_C thì điện áp hiệu dụng trên tụ có cùng giá trị

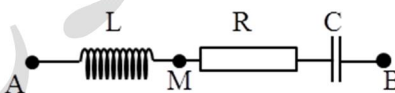
$$\frac{\cos \varphi}{\cos \varphi_0} = \frac{nZ_0}{Z_C} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\cos \varphi_1}{\cos \varphi_0} = \frac{nZ_0}{Z_{C_1}} = n \frac{C_1}{C_0} \\ \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_0} = \frac{nZ_0}{Z_{C_2}} = n \frac{C_2}{C_0} \end{cases} \text{ kết hợp với } C_1 + C_2 = 2C_0$$

$$\text{Ta thu được } \cos \varphi_1 + \cos \varphi_2 = 2n \cos \varphi_0 = 2 \frac{U_C}{U_{C_{\max}}} \cos \varphi_0$$

$$\text{Áp dụng cho bài toán ta thu được } \cos \varphi_0 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 45: (Chuyên Thái Bình – 2016) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ V (U không đổi và f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi $f = f_1$ thì công suất của toàn mạch đạt cực đại. Khi $f = f_2$ hoặc $f = f_3$ thì dòng điện chạy qua mạch có cùng giá trị hiệu dụng như nhau, biết rằng f_2 và f_3 thỏa mãn $\frac{2}{f_2} + \frac{1}{f_3} = \frac{1}{20}$. Khi $f = f_4 \leq 80$ Hz thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu MB có giá trị không đổi với mọi R. Tần số f_1 có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?



A. 70 Hz

B. 90 Hz

C. 80 Hz

D. 57 Hz

Hai giá trị của tần số cho cùng dòng điện hiệu dụng chạy qua mạch

$$f_1 f_2 = f_0^2$$

$$\text{Mặt khác } \frac{2}{f_2} + \frac{1}{f_3} = \frac{1}{20} \geq 2 \sqrt{\frac{2}{f_2 f_3}} = \frac{2\sqrt{2}}{f_1} \Rightarrow f_1 \geq 40\sqrt{2} \text{ Hz}$$

Khi $f = f_4 \leq 80$ Hz thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu MB có giá trị không đổi với mọi R

$$f_4 = \sqrt{2}f_1 \text{ mà } f = f_4 \leq 80 \text{ Hz} \Rightarrow f_1 \leq 40\sqrt{2} \text{ Hz}$$

$$\text{Vậy } f_1 = 40\sqrt{2} \text{ Hz}$$

✓ **Đáp án D**

Câu 46: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Khi tần số góc thay đổi thì cường độ dòng điện hiệu dụng cực đại trong mạch là I_{\max} và khi ở hai giá trị ω_1 hoặc ω_2 thì giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch đều là $\frac{I_{\max}}{\sqrt{5}}$. Cho $\frac{\omega_1 - \omega_2}{C\omega_1\omega_2} = 150 \Omega$. Giá trị điện trở R trong mạch là

A. 25 Ω

B. 50 Ω

C. 75 Ω

D. 150 Ω

Hai giá trị của tần số cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC}$

Ta có $\frac{\omega_1 - \omega_2}{C\omega_1\omega_2} = 150 \Rightarrow L(\omega_1 - \omega_2) = 150 \Omega$

Mặt khác

$$2I^2 = \frac{I_{\max}^2}{5} \Leftrightarrow \frac{1}{10} \frac{U^2}{R^2} = \frac{U}{R^2 + L^2(\omega_1 - \omega_2)^2} \Rightarrow L(\omega_1 - \omega_2) = 3R$$

Từ hai phương trình trên ta thu được $R = 50 \Omega$

✓ **Đáp án B**

Câu 47: (Chuyên Thái Bình – 2016) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn dây có hệ số công suất bằng 0,97 và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng trên cuộn dây và tụ điện có giá trị lớn nhất, khi đó tỉ số giữa cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch điện gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,52

B. 0,71

C. 0,86

D. 0,26

Áp dụng bất đẳng thức Bunhia $\Rightarrow (U_d + U_C)_{\max}$ khi $U_d = U_C \Leftrightarrow Z_C^2 = Z_L^2 + r^2$

Chuẩn hóa $r = 1$

$$0,97 = \frac{1}{\sqrt{1 + Z_L^2}} \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 0,25 \\ Z_C = 1,03 \end{cases} \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = 0,24$$

✓ **Đáp án D**

Câu 48: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L > \frac{R^2 C}{2}$, tần số góc ω có thể thay đổi được. Thay đổi ω để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt cực đại bằng $\frac{2U}{\sqrt{3}}$. Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ ($\omega_1 < \omega_2$) thì hệ số công suất của mạch là như nhau và bằng k. Biết $3(\omega_1 + \omega_2)^2 = 16\omega_1\omega_2$, giá trị k gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,66

B. 0,92

C. 0,3

D. 0,83

Hai giá trị của của tần số góc cho cùng một giá trị của hệ số công suất

$$\omega_1\omega_2 = \omega_0^2 = \frac{1}{LC}$$

Chuẩn hóa $\omega_0 = 1$ và $\begin{cases} \omega_1 = X \\ \omega_2 = \frac{1}{X} \end{cases}$

Từ phương trình $3(\omega_1 + \omega_2)^2 = 16\omega_1\omega_2 \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = 0,57 \\ \omega_2 = 1,75 \end{cases}$

Mặc khác $\frac{\omega_c}{\omega_L} = 1 - \frac{R^2C}{2L^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{U}{U_{L_{\max}}}\right)^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R^2}{L^2} = \frac{1}{LC} = 1$

Hệ số công suất của mạch $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{L^2}{R^2}(\omega_1 - \omega_2)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega_1 - \omega_2)^2}} = 0,65$

✓ **Đáp án A**

Câu 49: (Chuyên Hà Tĩnh – 2016) Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos \omega t$ V, với ω có thể thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1 = 100\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp hai đầu mạch và có giá trị hiệu dụng là 1 A. Khi $\omega = \omega_2 = 3\omega_1$ thì dòng điện trong mạch cũng có giá trị hiệu dụng là 1 A. Hệ số tự cảm của cuộn dây

A. $\frac{1,5}{\pi}$ H

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

C. $\frac{0,5}{\pi}$ H

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

Khi $\omega = \omega_1 = 100\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp hai đầu mạch và có giá trị hiệu dụng là 1 A

$$\frac{1}{C\omega_1} - L\omega_1 = \frac{R}{\sqrt{3}} \text{ với } R = 100\sqrt{3} \Omega$$

Mặc khác hai giá trị của tần số cho cùng dòng điện hiệu dụng

$$3\omega_1^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \frac{1}{C\omega_1} = 3L\omega_1$$

$$\text{Vậy } 2L\omega_1 = \sqrt{3}R \Rightarrow L = \frac{1,5}{\pi} \text{ H}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 50: (Chuyên Võ Nguyên Giáp – 2016) Điện năng được truyền đi từ một máy phát đến một khu dân cư bằng đường dây tải một pha, với hiệu suất truyền tải 90%. Do nhu cầu tiêu thụ điện của khu dân cư tăng lên 11% nhưng chưa có điều

kiện nâng công suất của máy phát, người ta dùng máy biến áp để tăng điện áp trước khi truyền đi. Coi hệ số công suất của hệ thống là không thay đổi. Tỉ số số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là:

A. 8

B. 9

C. 10

D. 11

Hiệu suất của quá trình truyền tải

$$H = 1 - \frac{\Delta P}{P} \Rightarrow \begin{cases} \Delta P = 0,1P \\ P_0 = 0,9P \end{cases}$$

Với ΔP và P_0 lần lượt là công suất hao phí và công suất tiêu thụ của tải khi chưa tăng áp

Giả sử điện áp sau đó được tăng lên n lần

$$\begin{cases} P = \Delta P + P_0 \\ P = \frac{\Delta P'}{n^2} + 1,1P_0 \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{1}{10n^2} = 0,999 \Rightarrow n = 10$$

✓ **Đáp án C**

Câu 51: (Chuyên Võ Nguyên Giáp – 2016) Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 200$ V và tần số không đổi thì $Z_L > Z_C$. Cố định L và C thay đổi R . Khi công suất trong mạch là cực đại thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ A. Khi $R = R_1$ thì cường độ dòng điện trong mạch chậm pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp hai đầu mạch. Khi $R = R_2$ thì công suất tiêu thụ trong mạch bằng công suất của mạch khi $R = R_1$. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch khi $R = R_2$ là

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

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

C. $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ A

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

Khi công suất của mạch cực đại thì $R_0 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{4}$

Tổng trở của mạch khi đó là $Z = \sqrt{2}|Z_L - Z_C| = \frac{200}{2} \Rightarrow |Z_L - Z_C| = 50\sqrt{2}\Omega$

Sử dụng giản đồ vecto

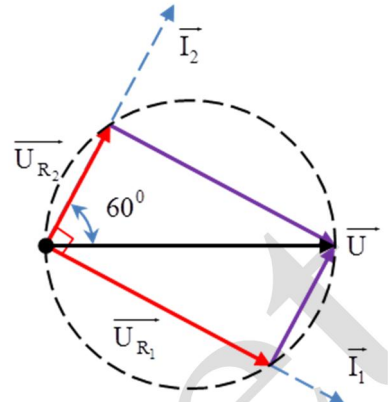
Dựa vào giản đồ ta có :

$$U_{R_2} = U \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 100 \text{ V}$$

$$\frac{R_2}{\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)} = \frac{Z_L - Z_C}{\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)} \Rightarrow R_2 = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Omega$$

$$I_2 = \frac{U_{R_2}}{R_2} = \sqrt{6} \text{ A}$$

✓ **Đáp án C**



Câu 52: (Chuyên Võ Nguyên Giáp – 2016) Nối hai đầu ra của một máy phát điện xoay chiều một pha có một cặp cực vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần với độ tự cảm L. Biết $2L > R^2C$. Gọi tốc độ quay của roto là n. Khi $n = 60$ vòng/s hoặc $n = 90$ vòng/s thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị. Khi $n = 30$ vòng/s hoặc $n = 120$ vòng/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi $n = n_1$ thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha 135° so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của n_1 gần bằng:

- A. 60 vòng/s B. 80 vòng/s C. 50 vòng/s D. 120 vòng/s

Hai giá trị của ω cho cùng giá trị của U_C

$$\Rightarrow \omega_4 \omega_5 = \frac{1}{LC}$$

Hai giá trị của ω cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega_2^2} + \frac{1}{\omega_3^2} = 2LC - R^2C^2$$

$$\text{Từ hai phương trình trên ta có } R^2C^2 = \frac{2}{\omega_4\omega_5} - \left(\frac{1}{\omega_2^2} + \frac{1}{\omega_3^2}\right)$$

Trường hợp ω_1 . Phương pháp giản đồ vecto

$$\text{Từ giản đồ ta thấy rằng } R = \frac{1}{C\omega_1} \Rightarrow \frac{1}{\omega_1^2} = R^2C^2$$

Kết hợp các kết quả trên ta được :

$$\frac{1}{\omega_1^2} = \frac{2}{\omega_4\omega_5} - \left(\frac{1}{\omega_2^2} + \frac{1}{\omega_3^2}\right)$$

Hay

