Cộng hưởng trong mạch RLC khi tần số f của dòng điện biến thiên – Vật lý 12

Câu 1. Trong đoạn mạch RLC, mắc nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây là ***không đúng***?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm

C. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện tăng

D. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm

Câu 2. Cho mạch điện RLC, cuộn cảm có điện trở thuần r. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng u = 125cos100πt, ω thay đổi được. Đoạn mạch AM gồm R và C, đoạn mạch MB chứa cuộn dây. Biết u_{AM} vuông pha với u_{MB} và r = R. Với hai giá trị của tần số góc là $\omega_1 = 100\pi$ rad/s và $\omega_2 = 56{,}25\pi$ rad/s thì mạch có cùng hệ số công suất. Hãy xác định hệ số công suất của đoạn mạch.

A. 0,85

B. 0,96

C. 0,91

D. 0,82

Câu 3. Mạch R, L, C nối tiếp có điện áp giữa hai đầu đoạn mạch $u = 120\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) với ω thay đổi được. Nếu $\omega = 100\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 1 A và cường độ dòng điện tức thời sớm pha π/6 so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Nếu $\omega = 200\pi$ rad/s thì có hiện tượng cộng hưởng. Giá trị của các thiết bị trong mạch là:

A. $R = 60\sqrt{3}\ \Omega$, $C = 1/(4000\pi)$ F và $L = 0{,}1/\pi$ H

B. $R = 60\sqrt{3}\ \Omega$, $C = 1/(8000\pi)$ F và $L = 0{,}2/\pi$ H

C. $R = 60\sqrt{3}\ \Omega$, C = 80 Ω, L = 20 Ω

D. Không xác định được

Câu 4. Mạch RLC không phân nhánh, khi mắc vào mạng điện có tần số f_1 thì cảm kháng 30 Ω, dung kháng 60 Ω. Nếu mắc vào mạng điện có f_2=60 Hz thì cường độ dòng điện cùng pha với điện áp hai đầu mạch. Giá trị của f_1 là:

A. 100 Hz

B. $60\sqrt{2}$ Hz

C. $60\pi\sqrt{2}$ Hz

D. $30\sqrt{2}$ Hz

Câu 5. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm L, tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, trong đó R, L, C có giá trị không đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U_o\cos\omega t$ với ω thay đổi. Khi $\omega = 200\pi$ rad/s hoặc $\omega = 50\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng nhau. Để cường độ dòng điện qua mạch đạt giá trị cực đại thì ω có giá trị:

A. 100π rad/s

B. 250π rad/s

C. 125π rad/s

D. 40π rad/s

Câu 6. Đặt điện áp xoay chiều $u = 240\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) có tần số góc thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi tần số góc là 100π rad/s hoặc 25π rad/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch cực đại thì tần số góc phải bằng

A. 50π rad/s

B. 55π rad/s

C. 45π rad/s

D. 60π rad/s

Câu 7. Mạch điện xoay chiều R,L,C không phân nhánh. Biểu thức hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có dạng : $u = U_0\cos(2\pi ft + \varphi)$ trong đó f thay đổi, còn R,L,C,U_0 có giá trị không đổi. Người ta thấy khi $f = f_1 = 25$ Hz và $f = f_2 = 100$ Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng một giá trị. Giá trị của f để dòng điện trong mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là:

A. 62,5 Hz

B. 75 Hz

C. 50 Hz

D. 125 Hz

Câu 8. Cho đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có dạng $u = 200\cos(2\pi ft)$ (V) trong đó tần số f thay đổi được. Khi thay đổi tần số f đến một giá trị $f_1 = 40$ Hz hoặc $f_2 = 250$ Hz thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đều có giá trị như nhau. Để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh tần số f tới giá trị :

A. 120 Hz

B. 100 Hz

C. 145 Hz

D. 210 Hz

Câu 9. Có một đoạn mạch nối tiếp A, M, B chứa 2 linh kiện nào đó thuộc loại: cuộn dây, điện trở thuần, tụ điện. Đặt vào hai đầu mạch AB điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi $U_{AB} = 100$ V và tần số có thể thay đổi. Khi $f = 50$ Hz thì $U_{AM} = 200$ V, $U_{MB} = 100\sqrt{3}$ V. Tăng f quá 50 Hz thì cường độ cường độ dòng điện hiệu dụng giảm.

A. Đoạn AM chứa chứa tụ điện, MB chứa điện trở.

B. Đoạn AM chứa cuộn dây có điện trở, MB chứa tụ điện.

C. Đoạn AM chứa tụ điện, MB chứa cuộn dây có điện trở.

D. Đoạn AM chứa cuộn dây, MB chứa điện trở.

Câu 10. Đoạn mạch R, L(thuần cảm) và C nối tiếp được đặt dưới điện áp xoay chiều không đổi, tần số thay đổi được. Ở tần số $f_1 = 60$ Hz, hệ số công suất của mạch đạt cực đại $\cos\varphi = 1$. Ở tần số $f_2 = 120$ Hz, hệ số công suất có giá trị $\cos\varphi = 0{,}707$. Ở tần số $f_3 = 90$ Hz, hệ số công suất của mạch bằng

A. 0,87

B. 0,78

C. 0,49

D. 0,63

Câu 11. Đoạn mạch R, L(thuần cảm) và C nối tiếp được đặt dưới điện áp xoay chiều không đổi, tần số thay đổi được. Khi điều chỉnh tần số dòng điện là f_1 và f_2 thì pha ban đầu của dòng điện qua mạch là $-\pi/6$ và $\pi/12$ còn cường độ dòng điện hiệu dụng không thay đổi. Hệ số công suất của mạch khi tần số dòng điện bằng f_1 là

A. 0,8642
B. 0,9852
C. 0,9238
D. 0,8513

Câu 12. Đoạn mạch gồm điện trở thuần R=30 Ω, cuộn dây thuần cảm L = $0,4\sqrt{3}/\pi$ H và tụ điện có điện dung C = $10^{-3}/(4\pi\sqrt{3})$ F nối tiếp. Mắc đoạn mạch vào nguồn điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi, tần số góc ω thay đổi được. Khi cho ω thay đổi từ 50π rad/s đến 150π rad/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch
A. tăng rồi sau đó giảm
B. giảm
C. tăng
D. giảm rồi sau đó tăng

Câu 13. Một mạch điện RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm được mắc vào một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$ (V), U0 không đổi còn f thay đổi được. Khi $f = f_1 = 36$ Hz và $f = f_2 = 64$ Hz thì công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau $P_1 = P_2$ khi $f = f_3 = 46$Hz công suất tiêu thụ của mạch bằng khi $f = f_4 = 50$ Hz công suất tiêu thụ của mạch bằng P_4. So sánh các công suất ta có:
A. $P_3 < P_1$
B. $P_4 < P_2$
C. $P_4 > P_3$
D. $P_4 < P_3$

Câu 14. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (U không đổi, f thay đổi được, t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Khi tần số bằng 20 Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 17 W, khi tần số bằng 40 Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 12,5 W. Khi tần số bằng 60 Hz thì công suất trên đoạn mạch là :
A. 8 W.
B. 8,7 W.
C. 5,5 W.
D. 11 W.

Câu 15. Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R = 10 Ω, cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 10$ Ω và tụ C có dung kháng $Z_C = 5$ Ω ứng với tần số f. Khi thay đổi tần số dòng điện đến giá trị f ' thì trong mạch có cộng hưởng điện. Tần số f ' liên hệ với f theo biểu thức
A. f ' = f
B. $f = \sqrt{2}.f'$
C. $f' = \sqrt{2}.f$
D. f ' = 2f

Câu 16. Một mạch điện xoay chiều gồm RLC nối tiếp. Điện trở R, cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm L = 0,3/π H, tụ điện có điện dung C = C = $10^{-3}/(6\pi)$ F. Điện áp giữa hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng U không đổi và có tần số f thay đổi. Thay đổi tần số f để cho điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch thì f có giá trị là
A. $50\sqrt{2}$ Hz

B. 100 Hz.
C. 50 Hz.
D. $100\sqrt{2}$ Hz.

Câu 17. Một cuộn dây có độ tự cảm L = 1/(4π) H mắc nối tiếp với tụ điện C rồi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ có tần số thay đổi được. Khi tần số dòng điện là 80 Hz và 125 Hz thì thấy cường độ dòng điện qua mạch đều bằng 3,64764 (A). Tìm cường độ dòng điện cực đại trong mạch này khi cường độ dòng điện hiệu dụng là lớn nhất.

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

Câu 18. Đoạn mạch không phân nhánh gồm một điện trở thuần, một cuộn cảm thuần và một tụ điện đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi U = 120 V và có tần số thay đổi được. Khi tần số là f_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu R là U_R = 120 V. Khi tần số là f_2 thì cảm kháng bằng 4 lần dung kháng. Tỉ số f_1/f_2 là

A. 0,25
B. 0,5
C. 2
D. 4

Câu 19. Cho mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Điện áp xoay chiều đặt vào đoạn mạch có tần số thay đổi được. Khi tần số của dòng điện xoay chiều là f_1 = 25 Hz hoặc f_2 = 100 Hz thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị. Hệ thức giữa L, C với ω_1 hoặc ω_2 thoả mãn hệ thức nào sau đây ?

A. $LC = 5/4\ \omega_1^2$.
B. $LC = 1/(4\omega_1^2)$.
C. $LC = 4/\omega_2^2$.
D. B và C.

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (V) vào 2 đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi tần số góc là 100π rad/s hoặc 25π rad/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch cực đại thì tần số góc phải bằng

A. 60π rad/s
B. 55π rad/s
C. 45π rad/s
D. 50π rad/s

Câu 21. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6 Ω và 8 Ω. Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là :

A. $f_2 = \sqrt{3}\, f_1/2$
B. $f_2 = 3f_1/4$
C. $f_2 = 4f_1/3$

D. $f_2 = 2f_1/\sqrt{3}$

Câu 22. Mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch là $u = U_0\cos\omega t$. Chỉ có ω thay đổi được. Điều chỉnh ω thấy khi giá trị của nó là ω_1 hoặc ω_2 ($\omega_2 < \omega_1$) thì dòng điện hiệu dụng đều nhỏ hơn cường độ hiệu dụng cực đại n lần (n > 1). Biểu thức tính R là :

A. $R = \dfrac{(\omega_1 - \omega_2)}{L\sqrt{n^2 - 1}}$

B. $R = \dfrac{L(\omega_1 - \omega_2)}{\sqrt{n^2 - 1}}$

C. $R = \dfrac{L(\omega_1 - \omega_2)}{n^2 - 1}$

D. $R = \dfrac{L\omega_1\omega_2}{\sqrt{n^2 - 1}}$

Câu 23. Mạch điện gồm ba phần tử R_1 L_1 C_1 có tần số góc cộng hưởng là ω1 và mạch điên gồm ba phần tử R_2 L_2 C_2 có tần số góc cộng hưởng là ω_2 (với $\omega_1 \neq \omega_2$) . Mắc nối tiếp hai mạch đó với nhau thì tần số góc cộng hưởng của mạch là :

A. $\omega = \sqrt{\dfrac{L_1\omega_1^2 + L_2\omega_2^2}{L_1 + L_2}}$

B. $\omega = \omega_1\omega_2$

C. $\omega = \sqrt{\dfrac{L_1\omega_1^2 + L_2\omega_2^2}{C_1 + C_2}}$

D. $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2}$

Câu 24. Đặt vào hai đầu đoạn mạch R,L,C nối tiếp một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$(V), với ω có giá trị thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1 = 120\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega = 60\pi$ rad/s thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch cực đại thì ω phải có giá trị

A. $120\sqrt{3}\,\pi$ rad/s .

B. $120\sqrt{2}\,\pi$ rad/s .

C. $60\sqrt{2}\,\pi$ rad/s .

D. $60\sqrt{3}\,\pi$ rad/s

Câu 25. Mạch RLC nối tiếp có R = 100 Ω; $L = 2\sqrt{3}/\pi$ (H). Điện áp xoay chiều đặt vào đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$, trong đó U = const còn f thay đổi được. Khi $f = f_1 = 50$ Hz, dòng điện trong mạch nhanh pha π/3 so với u. Để dòng điện trong mạch cùng pha so với u thì tần số f phải nhận giá trị f_2 bằng :

A. $25\sqrt{6}$ Hz

B. $25\sqrt{2}$ Hz

C. $25\sqrt{3}$ Hz

D. $50\sqrt{3}$ Hz

Câu 26. Đặt điện áp xoay chiều u = U_0cos ωt có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi ω= ω_1 bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi ω=ω_2. Hệ thức ***đúng*** là:

A. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$

B. $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC}$

C. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$

D. $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 27. Đặt điện áp xoay chiều u = U_0cosωt có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C (cuộn dây thuần cảm) mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì khi ω = ω_1 thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn dây bằng hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu tụ điện và bằng hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu điện trở thuần và công suất tiêu thụ trong mạch bằng 2410 W. Khi ω = 4ω_1 thì công suất tiêu thụ trong mạch bằng:

A. 180 W

B. 602,5 W

C. 160 W

D. 1600 W

Câu 28. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch là U = 100 V, tần số của dòng điện thay đổi được. Khi tần số là f = 50 Hz thì dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại là 2 A. Khi tần số là f ' = 100 Hz thì cường độ dòng điện qua mạch chỉ bằng một nửa giá trị cực đại. Giá trị của R, L và C lần lượt là:

A. R = 50 Ω; L = 1/π H; C =1/π.10^{-4} F

B. R = 50 Ω; L = $\sqrt{3}$ /π H; C = π/ π^3 .10^{-4} F

C. R = 50 Ω; L = 1/π$\sqrt{3}$ H; C = $\sqrt{3}$ /π.10^{-4} F

D. R = 50$\sqrt{2}$ Ω; L = 1/ π$\sqrt{3}$ H; C = $\sqrt{3}$ /π.10^{-4} F

Câu 29. Đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 30 Ω, cuộn dây thuần cảm L = 0,4$\sqrt{3}$ /π H và tụ điện có điện dung C = 10^{-3}/4π$\sqrt{3}$ F nối tiếp. Mắc đoạn mạch vào nguồn điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi, tần số góc ω thay đổi được. Khi cho ω thay đổi từ 50π rad/s đến 150π rad/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch:

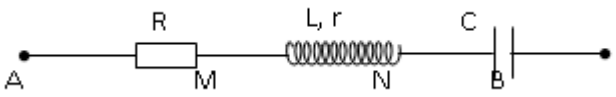
A. giảm rồi sau đó tăng

B. giảm

C. tăng rồi sau đó giảm

D. tăng

Câu 30. Cho mạch điện như hình vẽ.



Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số thay đổi được. Khi tần số f = f_1 thì hệ số công suất trên đoạn AN là $k_1 = 0,6$, Hệ số công suất trên toàn mạch là k = 0,8. Khi f = f_2 = 100 Hz thì công suất trên toàn mạch cực đại. Tìm f_1 ?

A. 80 Hz

B. 50 Hz

C. 60 Hz

D. 70 Hz

Câu 31. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi. Ở tần số f_1=60 Hz thì công suất tiêu thụ điện của mạch cực đại, ở tần số f_2=120 Hz thì hiệu điện thế ở hai đầu mạch lệch pha π/4 so với dòng điện trong mạch. Ở tần số f_3=30 Hz thì hệ số công suất của mạch là:

A. 0,486

B. 0,707

C. 0,625

D. 0,874

Câu 32. Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1 = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi_1)$; $u_2 = U\sqrt{2}\cos(120\pi t + \varphi_2)$ và $u_3 = U\sqrt{2}\cos(110\pi t + \varphi_3)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là: $i_1 = I\sqrt{2}\cos100\pi t$; $i_2 = I\sqrt{2}\cos(120\pi t + 2\pi/3)$ và $i_3 = I'\sqrt{2}\cos(110\pi t - 2\pi/3)$. So sánh I và I', ta có:

A. I > I'

B. I < I'

C. $I = I'\sqrt{2}$

D. I = I'

Câu 33. Đặt điện áp $u = u_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AD và DB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AD gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đoạn mạch DB chỉ có tụ điện có điện dung C. Để điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch AD không phụ thuộc vào R thì tần số góc ω phải bằng:

A. $\frac{1}{\sqrt{8LC}}$

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

C. $\frac{1}{\sqrt{16LC}}$

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

Câu 34. Đoạn mạch R, L(thuần cảm) và C nối tiếp được đặt dưới điện áp xoay chiều không đổi, tần số thay đổi được. Ở tần số f_1 = 60 Hz, hệ số công suất của mạch đạt cực đại cosφ = 1. Ở tần số f_2 = 120 Hz, hệ số công suất có giá trị cosφ = 0,707. Ở tần số f_3 = 100 Hz, hệ số công suất của mạch bằng :

A. 0,871

B. 0,715

C. 0,815
D. 0,765

Câu 35. Đặt điện áp u = U $\sqrt{2}$ cos(2πft) (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt 5 Ω và 10 Ω. Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là:
A. $f_2 = 2f_1$
B. $f_2 = f_2 \sqrt{3}$
C. $f_2 = f_1\sqrt{2}$
D. $f_2 = 3f_1$

Câu 36. Một mạch R,L,C mắc nối tiếp trong đó R = 120 Ω, L = 2/π (H) và C=200/π (μF), hiệu điện thế đặt vào mạch điện có tần số f thay đổi được. Để i sớm pha hơn u, f cần thoả mãn điều kiện
A. f >12,5 Hz
B. f<25 Hz
C. f<2,5 Hz
D. f≤12,5 Hz

Câu 37. Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp u = 120 $\sqrt{2}$ cos(ωt) V. Khi ω = ω_1 = 100π rad/s thì dòng điện sớm pha hơn điện áp góc π/6 và có giá trị hiệu dụng là 1 A. Khi ω = ω_1 = 100π rad/s và ω = ω_2 = 400π rad/s thì dòng điện trong mạch có cùng giá trị hiệu dụng. Giá trị của L là
A. 1/(5π) H.
B. 2/π H.
C. 3/(10π) H.
D. 1/(10π) H.

Câu 38. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp có R = 210 $\sqrt{3}$ Ω . Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có dang là u = U $\sqrt{2}$ cos(ωt) V, tần số góc biến đổi. Khi ω = ω_1 = 40π rad/s và khi ω = ω_2 = 250π rad/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch điện có giá trị bằng nhau. Để cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất thì tần số góc ω bằng:
A. 200π (rad/s).
B. 100π (rad/s).
C. 120π (rad/s).
D. 110π (rad/s).

Câu 39. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số f thay đổi được lên hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là f thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 8 Ω và Z_C. Khi tần số là 2f thì hệ số công suất của đoạn mạch đạt cực đại. Giá trị của Z_C là
A. 32 Ω.
B. 8 Ω.
C. 24 Ω.
D. 16 Ω.

Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại không đổi và tần số góc ω thay đổi được lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là 100 Ω và 25 Ω. Khi $\omega = \omega_2 = 100\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt giá trị cực đại. Giá trị của ω_1 là

A. 50π rad/s.

B. 200π rad/s.

C. 150π rad/s.

D. 100π rad/s.

ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: C

Tăng tần số thì cường độ dòng điện giảm. Điện dung của tụ điện giảm

=>Điện áp hiệu dụng trên tụ giảm

Câu 2: B

Với hai giá trị omega thì mạch có cùng hệ số công suất

$$\rightarrow \frac{1}{LC} = \omega_1.\omega_2 \rightarrow \frac{Z_{C1}}{Z_{L1}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{9}{16}$$

Đặt $Z_{C1} = 9; Z_{L1} = 16$

$$u_{AM} \perp u_{AB} \rightarrow \frac{Z_{L1}}{r}.\frac{Z_{C1}}{R} = 1 \rightarrow R = r = 12$$

Hệ số công suất $$cos\varphi = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,96$$

Câu 3: B

+$U = 120V$

•Với $w = 100\pi(rad/s), I = 1A$ dòng điện tức thời sớm pha

•Với $w = 200\pi$ mạch xảy ra cộng hưởng nên ta có $200\pi.L = \frac{1}{200\pi.C} \Rightarrow 400\pi.L = \frac{1}{100\pi.C}(2)$

Từ (1)(2) $\Rightarrow L = \frac{0,2}{\pi}(H) \Rightarrow C = \frac{1}{8000\pi}(F)$

Câu 4: D

Ta có:

$$\omega_1^2.LC = \frac{Z_{L1}}{Z_{C1}} = 0,5$$
$$\Rightarrow \omega_1^2.\frac{1}{\omega_{ch}^2} = 0,5$$
$$\Rightarrow \omega_1 = 60\pi\sqrt{2}rad/s$$
$$\Rightarrow f = 30\sqrt{2}Hz$$

Câu 5: A

Câu 6: A

Cường độ dòng điện hiệu dụng khi $\omega = 100\pi$ và $\omega = 25\pi$ bằng nhau =>để cường độ dòng điện cực đại thì $\omega = \omega_o = \sqrt{100.25} = 50\pi rad/s$

Câu 7: C

Khi $f = f_1$ và $f = f_1$ thì cường độ trong mạch có cùng giá trị =>f để dòng mạch cực đại là $f = f_o = \sqrt{f_1 f_2} = 50Hz$

Câu 8: B

$f_0 = \sqrt{f_1 f_2} = 100Hz$

Câu 9: B

Câu 10: A

Câu 11: C

Do R không đổi nên cường độ không thay đổi ⇔Z không thay đổi.

Vậy độ lệch pha giữa i và u φ trong cả 2 trường hợp là như nhau (do $cos\varphi = \frac{R}{Z}$)

Ban đầu i chậm pha hơn u là φ

Lúc sau u chậm pha hơn i cũng là φ

Vậy i ban đầu chậm pha hơn i sau là $2\varphi = (\frac{\pi}{12} - (-\frac{\pi}{6})) = \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow cos\varphi = 0,9238$

Câu 12: A

+Tần số góc để mạch xảy ra cộng hưởng là $w = \sqrt{\frac{1}{LC}} = 100\pi$

Thay đổi tần số trong khoảng $[50\pi.150\pi]$thì i tăng dần đếu giá trị cực đại $w = w_0 = 100\pi$tiếp tục tăng w nữa thì i giảm

Câu 13: C

Vì 2 giá trị của tần số để mạch tiêu thụ 1 công suất nên tần số để công suất cực đại là $f = \sqrt{f_1 f_2} = 48Hz$

Ta có f3 = 50 Hz

Giá trị của tần số để cùng tiêu thụ công suất bằng f3 là $F_3 = \frac{f_0^2}{f_3} = 50,087Hz$

Dựa vào đồ thị hình núi thấy f3 < f4 < F3 mà công suất f3 bằng F3

nên công suất khi f= f4 lớn hơn công suất khi f= f3

Câu 14: B

Tần số là 20Hz thì cảm kháng là X

Tần số là 40Hz thì tần số góc là 2X

Tần số là 60Hz thì tần số góc là 3X

Công suất $P = \frac{U^2 R}{R^2+X^2}$

$\Rightarrow \frac{17}{12,5} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{R^2+4X^2}{R^2+X^2}$

Suy ra x = 0,37R

Vậy $\frac{P_3}{P_1} = \frac{R^2+X^2}{R^2+9X^2} = 0,51$

Nên $P_3 = 17.0,51 = 8.66$

Câu 15: B

$\omega^2.L.C = \frac{Z_L}{Z_C} = 2$

$\Rightarrow \omega^2.\frac{1}{\omega_{ch}^2} = 2$

$\Rightarrow \omega = \sqrt{2}.\omega_{ch}$

$\Rightarrow f = \sqrt{2}.f_{ch}$

Câu 16: A

Thay đổi f để cho điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng

$\rightarrow f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} = 50\sqrt{2}Hz$

Câu 17: A

Câu 18: B

Khi $f = f_1$ thì $U = U_R$ nên xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

$\rightarrow Z_L = Z_C$

$f = f_2 \rightarrow Z_L = 4Z_C$

nên cảm kháng tăng 2 lần và dung kháng giảm 2 lần. Vậy f tăng 2 lần

$f_2 = 2f_1 \rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 0,5$

Câu 19: D

Ta thấy

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

$\Rightarrow LC = \frac{1}{4\omega_1^2} = \frac{4}{\omega_2^2}$

Câu 20: D

Câu 21: D

Ta có $fracZ_LZ_C = \frac{6}{8} = LCw_1^2 \Rightarrow w_1 = \frac{sqrt[]{3}}{2LC} = \frac{sqrt[]{3}w_2}{2} \Rightarrow w_2 = frac2sqrt[]{3}f_1$

Câu 22: B

$R^2(n^2-1) = L^2(w_1-w_2)^2 \Rightarrow R = \frac{L(w_1-w_2)}{\sqrt{n^2-1}}$

Câu 23: A

$\omega_1^2 = \frac{1}{L_1C_1} \Rightarrow \frac{1}{C_1} = \omega_1^2L_1$

Tương tự $\frac{1}{C_2} = \omega_2^2L_2$

Lúc sau ghép mạch xảy ra cộng hưởng

$\omega(L_1+L_2) = \frac{1}{\omega}(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2})$

thay $\frac{1}{C_1}, \frac{1}{C_2}$ vào vế trên ta được

$\omega = \sqrt{\frac{L_1\omega_1^2+L_2\omega_2^2}{L_1+L_2}}$

Câu 24: C

Dạng toán quen thuộc, cường độ dòng điện cực đại khi $\omega = \omega_o = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 60\sqrt{2}\pi rad/s$

Câu 25: A

Độ lệch pha $tan\varphi_{u/i} = \frac{Z_L-Z_C}{R} = tan(-\frac{\pi}{3}) \Rightarrow Z_C = 300\sqrt{3} \Leftrightarrow C = \frac{10^{-4}}{3\sqrt{3}\pi}$

Để dòng điện trong mạch cùng pha so với u thì tần số f phải nhận giá trị $f_2 = \frac{1}{2\pi}.\sqrt{\frac{1}{LC}} = 25\sqrt{6}$

Câu 26: B

Thay đổi 2 giá trị omega để cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch không thay đổi thì
$\omega_1.\omega_2 = \frac{1}{LC}$

Câu 27: C
Câu 28: C

Khi $f = 50Hz$ mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng nên $Z_L = Z_C = x$ và $R = \frac{U}{I} = 50\Omega$
Khi $f = 100Hz \rightarrow Z_L = 2x; Z_C = 0,5x$
$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{100}{1} = 100 \rightarrow 50^2 + (1,5x)^2 = 100^2 \rightarrow x = \frac{100}{\sqrt{3}}\Omega$
$\rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{\pi\sqrt{3}}(H)$
$Z_C = Z_L = x = \frac{100}{\sqrt{3}} \rightarrow C = \frac{\sqrt{3}}{\pi}.10^{-4}F$

Câu 29: C

Ta có ω để cường độ dòng điện cực đại là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 100\pi$
Vậy Cường độ dòng điện sẽ tăng, đạt max tại 100π và sau đó giảm

Câu 30: A
Câu 31: B
Ta có
Khi f1 = 60 Hz thì công suất cực đại, mạch xảy ra cộng hưởng với ZL = ZC = k
Khi f2 = 120 Hz = 2f1 tức ZL = 2k, ZC = 0,5k
Hiệu điện thế lệch pha $\frac{\pi}{4}$ so với dòng điện
$\Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow R = 1,5k$
Khi f3 = 30 Hz = 0,5 f1 tức ZL = 0,5k, ZC = 2k
Hệ số công suất của mạch
$\cos\phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{1,5k}{\sqrt{(1,5k)^2 + (0,5k - 2k)^2}} = 0,707$

Câu 32: B
Ta thấy rằng khi $\omega = 100\pi$ và $\omega = 120\pi$ thì I cùng giá trị =>mạch sẽ có I cực đại khi $\omega_o = \sqrt{100.120}$
Ta thấy $\omega = 110\pi$ gần với ω_0 hơn =>I' > I

Câu 33: B
$U_{AD} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_C - Z_L)^2}}$
Muốn U_{AD} không phụ thuộc vào R thì phải có $(Z_C - Z_L)^2 = Z_L^2 \Rightarrow Z_C = 2Z_L \Leftrightarrow \frac{1}{\omega C} = 2\omega L \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2LC}}$

Câu 34: C
bài này có hướng giải khá nhanh + hay như sau:

TH_1 : f_1 = ~~60 Hz, mạch cộng hưởng, gọi giá trị điện trở, cảm kháng, dung kháng lần lượt là : R, a, a~~

TH_2 : $f_2 = 120Hz$, tần số tăng gấp đôi nên $Z_L = 2a$, dung kháng $Z_C = a/2$.

khi đó: $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(2a - \frac{a}{2}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow R = \frac{3a}{2}$.

TH_3 : $f_3 = 100Hz$ thì thứ tự: $\frac{3a}{2}, \frac{5a}{3}, \frac{3a}{5}$.

Do đó: $\cos\varphi = 0,815$. (giản lược được a).

Câu 35: C

•Ban đầu Với tần số f_1 ta có

$Z_{L1} = L\omega_1 = 5\Omega, Z_{C1} = \frac{1}{C\omega_1} = 10\Omega$

$\Rightarrow LCw_1^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow w_1 = \frac{1}{\sqrt{2LC}}(1)$

•Lúc sau với tần số f2 ta có hệ số công suất của mạch =1

$\Rightarrow Lw_2 = \frac{1}{Cw_2} \Rightarrow w_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}(2)$

Từ (1)(2) Ta có $w_2 = \sqrt{2}w_1 \Rightarrow f_2 = \sqrt{2}f_1$

Câu 36: B

Ta có khi cộng hưởng

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}} = 25(Hz)$

Để i sớm pha hơn U mạch phải có tính dung kháng,nên f phải giảm

để Zl giảm,Zc tăng nên $f < 25Hz$

Câu 37: A

Khi $\omega = \omega_1$thì dòng điện sớm pha hơn điện áp nên $Z_L < Z_C$

Khi tần số góc là ω_1, ω_2thì dòng điện bằng nhau nên $(Z_L - Z_C)^2$trong 2 trường hợp bằng nhau

$\Leftrightarrow Z_{C1} - Z_{L1} = 4Z_{L1} - \frac{1}{4}Z_{C1} \Rightarrow Z_{C1} = 4Z_{L1}$

Mặt khác $Z_{C1} - Z_{L1} = \frac{120}{1}.sin\frac{\pi}{6} = 60\Omega \Rightarrow \omega_1 L = 20\Omega \Leftrightarrow L = \frac{1}{5\pi}H$

Câu 38: B

Theo công thức thì$\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 100\pi rad/s$

Cụ thể : I ở 2 trường hợp bằng nhau, mà U không đổi theo ω nên Z ở 2 trường hợp bằng nhau

$\Leftrightarrow (\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C})^2 = (\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C})^2 \Rightarrow \omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = \frac{1}{\omega_2 C} - \omega_2 L \Leftrightarrow (\omega_1 + \omega_2)(L - \frac{1}{\omega_1\omega_2 C}) = 0$

Vậy $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC} = \omega^2$($\omega$ là tần số cộng hưởng khiến I đạt max)

Câu 39: A

Khi tần số là f thì $Z_L = 8\Omega$

Khi tần số là 2f thì hệ số công suất đạt cực đại nên xảy ra hiện tượng cộng hưởng nên $Z_L = Z_C$

Vì tần số tăng 2 lần nên $Z_L^, = 2Z_L = 16\Omega \rightarrow Z_C^, = 16\Omega$

$Z_C^, = \frac{Z_C}{2} \rightarrow Z_C = 2Z_C^, = 32\Omega L$

Câu 40: B

$\omega = \omega_1 \rightarrow Z_L = 4Z_C \rightarrow$

Để dong điện hiệu dụng qua mạch có giá trị cực đại thì phải xảy ra hiện tượng cộng hưởng tác dung kháng bằng cảm kháng hay Z_L giảm 2 lần và Z_C tăng 2 lần

$\rightarrow \omega_2 = \frac{\omega_1}{2} \rightarrow \omega_1 = 2\omega_2 = 200\pi rad/s$

hoc360.net