

Hiện tượng Cộng hưởng trong mạch RLC – Vật lý 12

Câu 1. Trên đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện trở thuần $R = 10 \Omega$. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/(10\pi)$ H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R thì điện dung của tụ điện là:

- A. $C = 10^{-3}/\pi$ F
- B. $C = 10^{-4}/(2\pi)$ F
- C. $C = 10^{-4}/\pi$ F
- D. $C = 3,18 \mu\text{F}$

Câu 2. Dung kháng của một mạch RLC mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch, ta phải

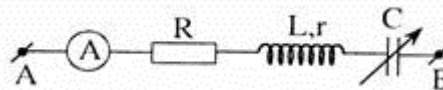
- A. tăng điện dung của tụ điện.
- B. tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.
- C. giảm điện trở của mạch.
- D. giảm tần số dòng điện xoay chiều.

Câu 3. Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hoà có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos \omega t$ (V), Biết điện trở thuần của mạch là 100Ω . Khi ω thay đổi thì công suất tiêu thụ cực đại của mạch có giá trị là:

- A. 440 W
- B. 484 W
- C. 220 W
- D. 242 W

Câu 4. Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC, $R = 80 \Omega$ cuộn dây có điện trở trong 20Ω có độ tự cảm $L = 0,318$ H, tụ điện có điện dung $15,9 \mu\text{F}$. Đặt vào hai đầu mạch điện một dòng điện xoay chiều có tần số f thay đổi được có hiệu điện thế hiệu dụng là 200 V. Khi công suất trên toàn mạch đạt giá trị cực đại thì giá trị của f và P là:

- A. 70,78 Hz và 400 W
- B. 70,78 Hz và 500 W
- C. 444,7 Hz và 2000 W
- D. 31,48 Hz và 400 W



Câu 5. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ.

Biết $R = 80 \Omega$, $r = 20 \Omega$, $L = 2/\pi$ H, tụ C có điện dung biến thiên. Hiệu điện thế $u_{AB} = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Điều chỉnh điện dung C để công suất trên mạch cực đại. Điện dung và công suất tiêu thụ trong mạch lúc đó lần lượt là

- A. $C = 10^{-4}/\pi$ F, $P_{\max} = 144$ W.
- B. $C = 10^{-4}/2\pi$ F, $P_{\max} = 144$ W.
- C. $C = 10^{-4}/\pi$ F, $P_{\max} = 120$ W.

D. $C = 10^{-4}/2\pi$ F, $P_{\max} = 120$ W.

Câu 6. Phát biểu nào sau đây là *không đúng*?

Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh có R, L xác định, khi thay đổi C đến giá trị sao cho thỏa mã $\omega^2 LC = 1$ thì

- A. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại.
- B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và hai đầu cuộn cảm bằng nhau.
- C. tổng trở của mạch đạt giá trị lớn nhất.
- D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

Câu 7. Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hòa có biểu thức: $u = 220 \cos \sqrt{2} t$ (V). Khi ω thay đổi công suất tiêu thụ cực đại của mạch là 484 W. Khi đó điện trở thuần của mạch là :

- A. $R = 50 \Omega$.
- B. $R = 750 \Omega$.
- C. $R = 150 \Omega$.
- D. $R = 100 \Omega$.

Câu 8. Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp hiệu điện thế xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t)$ V. Biết $R = 50 \Omega$; $C = 10^{-4}/(2\pi)$ F và $L = 1/(2\pi)$ H. Để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt cực đại thì phải ghép thêm với tụ điện C ban đầu một tụ điện C_0 có điện dung bao nhiêu và cách ghép như thế nào?

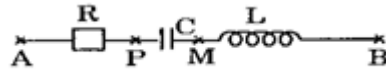
- A. $C_0 = 10^{-4}/\pi$ F, ghép nối tiếp.
- B. $C_0 = 10^{-4}/(2\pi)$ F, ghép song song.
- C. $C_0 = 3 \cdot 10^{-4}/(2\pi)$ F, ghép nối tiếp.
- D. $C_0 = 3 \cdot 10^{-4}/(2\pi)$ F, ghép song song

Câu 9. Mạch điện gồm 3 phần tử R_1, L_1, C_1 mắc nối tiếp có tần số cộng hưởng ω_1 và mạch điện gồm ba phần tử R_2, L_2, C_2 mắc nối tiếp có tần số cộng hưởng ω_2 . Biết $\omega_1 = \omega_2$ và $L_1 = 2L_2$. Mắc hai mạch đó nối tiếp với nhau thì tần số cộng hưởng của mạch này là:

- A. $\omega = \frac{\omega_1 \omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$
- B. $\omega = \sqrt{\omega_1 + \omega_2}$
- C. $\omega = \sqrt{\frac{2\omega_1^2 + \omega_2^2}{3}}$
- D. $\omega = \sqrt{\frac{\omega_1^2 + 2\omega_2^2}{2}}$

Câu 10. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp với $RC\omega = 1$ thì điện áp u giữa hai đầu đoạn mạch nhanh pha hơn cường độ dòng qua mạch là $\pi/4$. Để trong mạch xảy ra cộng hưởng thì chỉ cần

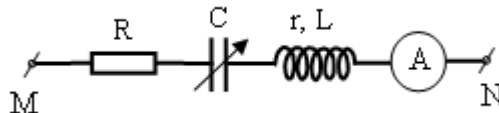
- A. tăng điện dung C của tụ lên hai lần.
- B. giảm điện trở thuần xuống hai lần.
- C. tăng độ tự cảm của cuộn dây xuống hai lần.
- D. giảm tần số dòng điện xuống $\sqrt{2}$ lần.



Câu 11. Cho mạch như hình vẽ:

Trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 50 \text{ mH}$, tụ điện có điện dung $C = 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch A,B điện áp xoay chiều 120 V , tần số f . Biết hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai điểm P và B bằng không. Tần số f bằng:

- A. 200 Hz
- B. 100 Hz
- C. 180 Hz
- D. 60 Hz



Câu 12. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ bên.

Cuộn dây có $r = 10 \Omega, L = 1/(10\pi) \text{ H}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế dao động điều hoà có giá trị hiệu dụng là $U = 50 \text{ V}$ và tần số $f = 50 \text{ Hz}$. Khi điện dung của tụ điện có giá trị là C_1 thì số chỉ của ampe kế là cực đại và bằng 1 A . Giá trị của R và C_1 là :

- A. $R = 40 \Omega$ và $C_1 = 2 \cdot 10^{-3}/\pi \text{ F}$
- B. $R = 50 \Omega$ và $C_1 = 10^{-3}/\pi \text{ F}$
- C. $R = 40 \Omega$ và $C_1 = 10^{-3}/\pi \text{ F}$
- D. $R = 50 \Omega$ và $C_1 = 2 \cdot 10^{-3}/\pi \text{ F}$

Câu 13. Trong mạch điện xoay chiều RLC cộng hưởng thì kết luận nào sau đây là sai?

- A. Cường độ hiệu dụng trong mạch cực đại.
- B. Điện áp hai đầu mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R.
- C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch lớn hơn điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R.
- D. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm bằng điện áp hiệu dụng hai đầu tụ.

Câu 14. Đặt một điện áp xoay chiều tần số $f = 50 \text{ (Hz)}$, có giá trị hiệu dụng $U = 220 \text{ V}$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Cuộn dây thuần cảm có $L = 1/\pi \text{ (H)}$, điện trở thuần $R = 100 \Omega$, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để cho cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại I_{\max} . Giá trị của C và I_{\max} là:

- A. $C = 10^{-4}/(2\pi) \text{ (F)}$; $I_{\max} = 2,2 \text{ (A)}$.
- B. $C = 10^{-4}/\pi \text{ (F)}$; $I_{\max} = 2,55 \text{ (A)}$.
- C. $C = 10^{-4}/(2\pi) \text{ (F)}$; $I_{\max} = 1,55 \text{ (A)}$.
- D. $C = 10^{-4}/\pi \text{ (F)}$; $I_{\max} = 2,2 \text{ (A)}$.

Câu 15. Lần lượt đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp các điện áp u_1, u_2, u_3 có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau, thì cường độ dòng điện trong mạch tương ứng là $i_1 = I_0 \cos 100\pi t$, $i_2 = I_0 \cos(120\pi t + 2\pi/3)$, $i_3 = I\sqrt{2} \cos(110\pi t - 2\pi/3)$. Hệ thức nào sau đây là **đúng**?

- A. $I > I_0/\sqrt{2}$
- B. $I \leq I_0/\sqrt{2}$
- C. $I < I_0/\sqrt{2}$
- D. $I = I_0/\sqrt{2}$

Câu 16. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch RLC có tần số $f = 50$ Hz, cuộn dây thuần cảm $L = 1/4 \pi$ (H). Tụ điện có điện dung biến thiên đang được điều chỉnh ở giá trị $C_1 = 4/\pi \cdot 10^{-4}$ F. Điện trở thuần R không đổi. Tăng dần điện dung của tụ điện từ giá trị C_1 cường độ hiệu dụng của dòng điện sẽ:

- A. Lúc đầu tăng sau đó giảm
- B. Tăng
- C. Giảm
- D. Lúc đầu giảm sau đó tăng

Câu 17. Phát biểu nào sau đây *không* đúng?

Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được. Cho tần số thay đổi đến giá trị f_0 thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt giá trị cực đại. Khi đó,

- A. cảm kháng và dung kháng bằng nhau.
- B. hiệu điện thế tức thời trên điện trở thuần luôn bằng hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu R lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ C.
- D. hiệu điện thế hiệu dụng trên L và trên C luôn bằng nhau.

Câu 18. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu mạch R, L, C mắc nối tiếp có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (V). Khi cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là 2 A thì công suất tiêu thụ của mạch là 100 W. Giữ cố định R, điều chỉnh các thông số khác của mạch (L, C và tần số f). Công suất tiêu thụ cực đại trên đoạn mạch là:

- A. 100 W
- B. 200 W
- C. 400 W
- D. 800 W

Câu 19. Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở thuần 30Ω , cuộn dây có điện trở thuần 10Ω và độ tự cảm $0,3/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp nhau theo đúng thứ tự như trên. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V). Người ta thấy rằng khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch chứa cuộn dây và tụ điện đạt cực tiểu. Giá trị C_0 và U_{\min} là :

- A. $C_0 = 10^{-3}/\pi$ F và $U_{\min} = 25$ V.
- B. $C_0 = 10^{-3}/\pi$ F và $U_{\min} = 25\sqrt{2}$ V.
- C. $C_0 = 10^{-3}/(3\pi)$ F và $U_{\min} = 25$ V.
- D. $C_0 = 10^{-3}/(3\pi)$ F và $U_{\min} = 25\sqrt{2}$ V.

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu mạch gồm điện trở R nối tiếp với cuộn thuần cảm và tụ điện có điện dung thay đổi. Ban đầu điều chỉnh tụ điện để công suất trong mạch cực đại; sau đó giảm giá trị của C thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ

- A. ban đầu giảm sau tăng.
- B. tăng.
- C. giảm.
- D. ban đầu tăng, sau giảm.

Câu 21. 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 Sai?

- A. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện tăng.
- B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

C. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

D. Góc lệch pha giữa u và i tăng.

Câu 22. Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R , tụ điện có điện dung C thay đổi được, cuộn dây có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H và điện trở $r = 20 \Omega$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 60$ V và tần số $f = 50$ Hz. Điều chỉnh điện dung tụ điện đến giá trị C_1 thì công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại và bằng 30 W. Điện trở R và điện dung C_1 có giá trị là :

A. $R = 120 \Omega$; $C_1 = 10^{-4}/(2\pi)$ F

B. $R = 120 \Omega$; $C_1 = 10^{-4}/\pi$ F

C. $R = 100 \Omega$; $C_1 = 10^{-4}/(2\pi)$ F

D. $R = 100 \Omega$; $C_1 = 10^{-4}/\pi$ F

Câu 23. Một hiệu thế xoay chiều $f = 50$ (Hz) thiết lập giữa hai đầu của một đoạn mạch điện gồm R, L, C với $L = 1/\pi$ H, $C = 10^{-4}/(2\pi)$ F. Người ta muốn ghép tụ điện có điện dung C' vào mạch điện nói trên để cho cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại thì C' phải bằng bao nhiêu và được ghép như thế nào?

A. $C = 10^{-4}/(2\pi)$ (F) ghép nối tiếp

B. $C = 10^{-4}/\pi$ (F) ghép song song

C. $C = 10^{-4}/(2\pi)$ (F) ghép song song

D. $C = 10^{-4}/\pi$ (F) ghép nối tiếp

Câu 24. Một mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có $R = 100\Omega$, $L = 2/\pi$ H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$. Giá trị của C và công suất tiêu thụ của mạch khi điện áp giữa hai đầu R cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch nhận cặp giá trị nào sau đây:

A. $C = 10^{-3}/\pi$ F , $P = 400$ W

B. $C = 10^{-4}/2\pi$ F , $P = 200$ W

C. $C = 10^{-4}/2\pi$ F , $P = 400$ W

D. $C = 10^{-4}/\pi$ F , $P = 300$ W

Câu 25. Cho mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho $R = 30 \Omega$, $L = 0,4$ H, C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\cos(100t + \pi/2)$ V. Khi $C = C_0$ thì công suất trong mạch đạt giá trị cực đại. Khi đó biểu thức điện áp hai đầu điện trở là :

A. $u_R = 60\sqrt{2} \cos(100t)$ V.

B. $u_R = 120\cos(100t + \pi/2)$ V .

C. $u_R = 120\cos(100t)$ V.

D. $u_R = 60\sqrt{2} \cos(100t + \pi/2)$ V.

Câu 26. Một mạch nối tiếp gồm $R = 50\Omega$, $C = 100/\pi$ (μ F) và $L = 1/\pi$ (H). Tần số của dòng điện qua mạch là $f = 50$ Hz. Người ta thay đổi giá trị của tần số f . Chọn kết luận đúng.

A. Khi tần số tăng thì tổng trở của mạch điện giảm.

B. Khi tần số thay đổi thì tổng trở của mạch điện không đổi.

C. Khi tần số thay đổi thì tổng trở của mạch điện tăng.

D. Khi tần số giảm thì tổng trở của mạch điện giảm.

Câu 27. Cho một đoạn mạch xoay chiều RLC₁ mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Biết tần số dòng điện là 50 Hz, $R = 40$ (Ω), $L = 1/5\pi$ (H), $C_1 = 10^{-3}/(5\pi)$ (F). Muốn dòng điện trong mạch cực đại thì phải ghép thêm với tụ điện C_1 một tụ điện có điện dung C_2 bằng bao nhiêu và ghép thế nào?

- A. Ghép song song và $C_2 = 3.10^{-4}/\pi$ (F).
- B. Ghép song song và $C_2 = 5.10^{-4}/\pi$ (F).
- C. Ghép nối tiếp và $C_2 = 3.10^{-4}/\pi$ (F).
- D. Ghép nối tiếp và $C_2 = 5.10^{-4}/\pi$ (F).

Câu 28. Một mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp gồm: Điện trở thuần 20Ω , cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ H, tụ điện có điện dung $10^{-4}/2 \pi$ F. Nối vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(2\pi ft)$, trong đó U_0 không đổi còn f thay đổi được. Điều chỉnh để f tăng từ giá trị 50 Hz trở lên thì công suất tiêu thụ của mạch sẽ

- A. tăng dần.
- B. tăng dần đến một giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần.
- C. giảm dần.
- D. giảm dần đến một giá trị cực tiểu rồi sau đó tăng dần.

Câu 29. Trong đoạn mạch RLC không phân nhánh đang xảy ra cộng hưởng điện. Nếu chỉ giảm tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trên đoạn mạch sẽ

- A. sớm pha so với hiệu điện thế hai đầu mạch.
- B. trễ pha hơn so với hiệu điện thế hai đầu mạch.
- C. cùng pha với hiệu điện thế hai đầu mạch.
- D. không bị ảnh hưởng.

Câu 30. Người ta mắc vào hai đầu đoạn mạch AB một nguồn điện xoay chiều có $u = U \sqrt{2} \cos(\omega t)$. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp, AM gồm điện trở thuần R_1 và tụ có điện dung C, đoạn MB gồm điện trở R_2 và cuộn dây thuần L. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong mạch điện thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch này là 85 W và hiệu điện thế hai đầu AM và MB vuông góc với nhau. Nếu mắc vào hai đầu mạch MB nguồn điện nói trên, khi đó công suất tiêu thụ trên đoạn này bằng :

- A. 100 W
- B. 120 W
- C. 85 W
- D. 170 W