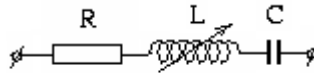


Bài tập cộng hưởng trong mạch RLC khi độ tự cảm L biến thiên – Vật lý 12



Câu 1. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ.

Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Điện trở thuần $R = 100 \Omega$. Điện áp hai đầu mạch $u = 200\cos 100\pi t$ (V). Khi thay đổi hệ số tự cảm của cuộn dây thì cường độ dòng điện hiệu dụng có giá trị cực đại là:

- A. $\sqrt{2}$ A
- B. 0,5 A
- C. $0,5\sqrt{2}$ A
- D. 2 A

Câu 2. Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC, $R = 80 \Omega$ cuộn dây có điện trở trong 20Ω có độ tự cảm L thay đổi được, tụ điện có điện dung $C = 50/\pi$ (μF). Hiệu điện thế hai đầu mạch điện có biểu thức $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ (V). Khi công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị cực đại thì độ tự cảm của cuộn dây và công suất sẽ là:

- A. $L = 2/(10\pi)$ H và 400 W
- B. $L = 2/\pi$ H và 400 W
- C. $L = 2/\pi$ H và 500 W
- D. $L = 2/\pi$ H và 2000 W

Câu 3. Một mạch điện xoay chiều R L C trong đó L thay đổi được, mắc nối tiếp vào hiệu điện thế xoay chiều có $f = 50$ Hz. Khi $L = L_1 = 1/\pi$ H và $L = L_2 = 3/\pi$ H thì hệ số công suất mạch điện đều bằng nhau và bằng 0,5. Điện trở thuần của mạch điện đó là:

- A. $R = 100/\sqrt{3} \Omega$
- B. $R = 100\sqrt{3} \Omega$
- C. $R = 300 \Omega$
- D. $R = 200 \Omega$

Câu 4. Mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế xoay chiều hai đầu mạch có $f = 50$ Hz không đổi, có U ổn định, tụ điện có $C = 10^{-4}/\pi$ F. Cuộn dây thuần cảm có L thay đổi. Khi L tăng từ $1/\pi$ H đến $10/\pi$ H thì lúc đó hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu R sẽ :

- A. giảm xuống rồi tăng lên cực đại
- B. luôn luôn tăng
- C. luôn luôn giảm
- D. Tăng lên bằng U rồi giảm xuống

Câu 5. Mạch RLC có L thay đổi được, đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ V. Điều chỉnh L thì thấy khi $L = L_1 = 1/\pi$ H và $L = L_2 = 3/\pi$ H đều cho công suất bằng nhau, nhưng cường độ tức thời trong hai trường hợp trên lệch pha nhau 120° . Giá trị R và C là

- A. $C = 10^{-4}/\pi$ F, $R = 100\sqrt{3} \Omega$
- B. $C = 10^{-4}/\pi$ F, $R = 100/\sqrt{3} \Omega$
- C. $C = 10^{-4}/(2\pi)$ F, $R = 100/\sqrt{3} \Omega$

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

Câu 6. Cho mạch điện RCL mắc nối tiếp theo thứ tự R,C,L, trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. $R = 100 \Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều tần số $f = 50$ Hz. Thay đổi L người ta thấy khi $L = L_1$ và khi $L = L_2 = L_1/2$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch như nhau nhưng cường độ dòng điện tức thời vuông pha nhau. Giá trị của L_1 và điện dung C lần lượt là:

A. $L_1 = 4/\pi$ (H); $C = 3 \cdot 10^{-4}/2\pi$ (F)

B. $L_1 = 2/\pi$ (H); $C = 10^{-4}/3\pi$ (F)

C. $L_1 = 4/\pi$ (H); $C = 10^{-4}/3\pi$ (F)

D. $L_1 = 1/4\pi$ (H); $3 \cdot 10^{-4}/\pi$ (F)

Câu 7. Mạch điện AB gồm đoạn AM nối tiếp với đoạn MB. Đoạn AM gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Điện áp tức thời $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Điều chỉnh $L = L_1$ thì cường độ hiệu dụng $I = 0,5$ A và $U_{MB} = 100$ V, dòng điện i trễ pha so với u_{AB} một góc 60° . Điều chỉnh $L = L_2$ để điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt cực đại. Tính độ tự cảm L_2 .

A. $L_2 = (1 + \sqrt{2})/\pi$ H

B. $L_2 = (1 + \sqrt{3})/\pi$ H

C. $L_2 = (2 + \sqrt{3})/\pi$ H

D. $L_2 = 2,5/\pi$ H

Câu 8. Mạch RLC mắc nối tiếp, có L thay đổi. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng nhau. Khi đó tần số góc của dòng điện là:

A. $\omega = \sqrt{\frac{2C}{L_1 + L_2}}$

B. $\omega = \frac{2C}{L_1 + L_2}$

C. $\omega = \frac{2}{C(L_1 + L_2)}$

D. $\omega = \sqrt{\frac{2}{C(L_1 + L_2)}}$

Câu 9. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (với U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC, trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi. Khi $L = L_1$ hay $L = L_2$ với $L_1 > L_2$ thì công suất tiêu thụ của mạch điện tương ứng P_1, P_2 với $P_1 = 3P_2$ độ lệch pha giữa điện áp hai đầu mạch điện với cường độ dòng điện trong mạch tương ứng φ_1, φ_2 với $|\varphi_1| + |\varphi_2| = \pi/2$. Độ lớn của φ_1 và φ_2 là:

A. $\pi/3; \pi/6$

B. $\pi/6; \pi/3$

C. $5\pi/12; \pi/12$

D. $\pi/12; 5\pi/12$

Câu 10. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp có $R = 100\sqrt{3} \Omega$ và L biến đổi được; điện áp hai đầu đoạn mạch có dạng $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Khi $L = 2/\pi$ H thì $U_{LC} = U/2$ và mạch có tính dung kháng. Để $U_{LC} = 0$ thì độ tự cảm có giá trị bằng:

A. $1/\pi$ H

- B. $4/\pi$ H
- C. $1/(3\pi)$ H
- D. $3/\pi$ H

Câu 11. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm một điện trở thuần, một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và một tụ điện. N là điểm nối giữa cuộn dây và tụ điện. Điều chỉnh L thì thấy có hai giá trị của L là L_1 và L_2 làm điện áp hai đầu đoạn mạch AB vuông pha với điện áp hai đầu đoạn mạch AN. Để đoạn mạch AB có tính cộng hưởng thì phải điều chỉnh L về giá trị:

- A. $L_1 + L_2$
- B. $L_1 L_2 / (L_1 + L_2)$
- C. $(L_1 + L_2) / 2$
- D. $0,5 L_1 L_2 / (L_1 + L_2)$

Câu 12. Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Tụ điện có điện dung $C = 10^{-4} / \pi$ F. Điện trở $R = 100 \Omega$. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Cuộn dây có độ tự cảm L thay đổi. Điều chỉnh $L = L_0$ thì công suất của mạch cực đại và bằng 484 W. Biểu thức dòng điện trong mạch là:

- A. $i = 3,11 \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$
- B. $i = 3,11 \cos(100\pi t)$
- C. $i = 3,11 \cos(100\pi t + \pi/2)$
- D. $i = 3,11 \sqrt{2} \cos(100\pi t)$

Câu 13. Cho mạch điện xoay chiều AB gồm một điện trở thuần $R = 100 \Omega$, một tụ điện có điện dung $C = 10^{-4} / \pi$ F và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được, nối tiếp với nhau. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là $u_{AB} = 200 \cos 100\pi t$ V. Khi L thay đổi từ 0 đến $2/\pi$ (H) thì công suất mạch sẽ:

- A. không thay đổi
- B. Luôn tăng
- C. Luôn giảm
- D. tăng lên rồi giảm

Câu 14. Mạch điện xoay chiều nối tiếp có tần số $f = 50$ (Hz) gồm cuộn dây thuần cảm L, điện trở thuần $R = 100\sqrt{3}$ (Ω) và tụ điện C. Thay đổi độ tự cảm L ta thấy khi $L = L_1$ và $L = 2L_1$ thì mạch có cùng công suất nhưng cường độ dòng điện thì lệch pha nhau $\pi/3$. Điện dung C có giá trị là

- A. $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ (F).
- B. $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F).
- C. $\frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F).
- D. $\frac{10^{-4}}{5\pi}$ (F).

Câu 15. Một đoạn mạch điện RLC nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L biến đổi. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch. Biết rằng khi cuộn

dây có độ tự cảm $L = L_1 = 0,5$ (H) hoặc $L = L_2 = 0,8$ (H) thì cường độ hiệu dụng qua R có giá trị bằng nhau. Để cường độ hiệu dụng qua R đạt cực đại thì giá trị của L phải là

- A. 0,3 H.
- B. 1,3 H.
- C. 0,4 H.
- D. 0,65 H.

Câu 16. Đoạn mạch điện xoay chiều có ba phần tử R, cuộn cảm thuần, tụ điện ghép nối tiếp trong đó độ tự cảm thay đổi được. Biết $R = 100\sqrt{3} \Omega$, điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch không đổi, $f = 50$ Hz. Khi thay đổi L người ta thấy khi $L = L_1$ và khi $L = L_2 = 2L_1$ thì công suất của mạch có giá trị như nhau, nhưng dòng điện trong hai trường hợp lệch pha nhau một góc $\pi/3$. Dung kháng của tụ điện:

- A. $100\sqrt{3} \Omega$
- B. 200Ω
- C. 300Ω
- D. $200\sqrt{3} \Omega$

Câu 17. Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh trong đó $R = 60 \Omega$, $C = 50/\pi \mu\text{F}$, và L có thể biến đổi. Điều chỉnh L trên toàn dải thì luôn tìm được hai giá trị của L khác không để công suất tiêu thụ trên mạch điện nhận giá trị P cho trước. Công suất toàn mạch không thể nhận giá trị P nào dưới đây ?

- A. 340 W.
- B. 175 W.
- C. 50 W.
- D. 80 W.

Câu 18. Một đoạn mạch điện RLC nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L biến đổi. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch. Biết rằng khi cuộn dây có độ tự cảm bằng 0,7 H hoặc bằng 1,3 H thì hệ số công suất của mạch điện có giá trị bằng nhau. Để cường độ hiệu dụng qua điện trở R đạt cực đại thì độ tự cảm L của cuộn dây phải có giá trị bằng

- A. 1 H.
- B. 2 H.
- C. 0,6 H.
- D. 1,5 H.

Câu 19. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 220$ V, tần số $f = 50$ Hz lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh có $R = 50 \Omega$, $C = 100/\pi \mu\text{F}$, và L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng U_C trên tụ điện đạt giá trị cực đại, khi đó độ tự cảm L và điện áp hiệu dụng U_L trên cuộn cảm lần lượt bằng

- A. $L = 1/\pi$ H; $U_L = 440$ V.
- B. $L = 4/\pi$ H; $U_L = 220$ V.
- C. $L = 2/\pi$ H; $U_L = 440$ V.
- D. $L = 1/\pi$ H; $U_L = 220$ V.

Câu 20. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị cực đại $U_0 = 200\sqrt{2}$ V, tần số $f = 50$ Hz lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh có $R = 100 \Omega$, $C = 50/\pi \mu\text{F}$, và L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng U_C trên tụ điện đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại đó là:

- A. $400\sqrt{2}$ V.
- B. $200\sqrt{2}$ V.
- C. 400 V.
- D. 200 V.

Câu 21. Một đoạn mạch điện RLC nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L biến đổi. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch. Biết rằng khi cuộn dây có độ tự cảm bằng 0,6 H hoặc bằng 0,9 H thì hệ số công suất của mạch điện có giá trị bằng nhau. Để cường độ hiệu dụng qua điện trở R đạt cực đại thì độ tự cảm L của cuộn dây phải có giá trị bằng

- A. 0,75 H.
- B. 1,5 H.
- C. 0,5 H.
- D. 0,65 H.

Câu 22. Một đoạn mạch điện RLC nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L biến đổi. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch. Biết rằng khi cuộn dây có độ tự cảm bằng 0,4 H thì hệ số công suất của mạch điện có giá trị bằng k. Khi độ tự cảm của độ tự cảm bằng 0,8 H thì điện áp hiệu dụng trên điện trở đạt giá trị cực đại. Với giá trị nào của độ tự cảm để hệ số công suất của mạch lại có giá trị bằng k:

- A. 1,6 H.
- B. 1,2 H.
- C. 1 H.
- D. 1,4 H.

Câu 23. Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh trong đó $R = 100 \Omega$, $C = 50/\pi \mu\text{F}$, và L có thể biến đổi. Điều chỉnh L trên toàn dải thì chỉ tìm được duy nhất một giá trị của L khác không để công suất tiêu thụ trên mạch điện nhận giá trị P cho trước. Công suất toàn mạch có thể nhận giá trị P nào dưới đây?

- A. 140 W.
- B. 80 W.
- C. 150 W.
- D. 300 W.

Câu 24. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V lên hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh trong đó $R = 50 \Omega$, $C = 100/\pi \mu\text{F}$, và L có thể biến đổi. Điều chỉnh L trên toàn dải thì luôn tìm được hai giá trị của L khác không để công suất tiêu thụ trên mạch điện nhận giá trị P cho trước. Công suất toàn mạch không thể nhận giá trị P nào dưới đây?

- A. 144 W.
- B. 150 W.
- C. 200 W.
- D. 70 W.