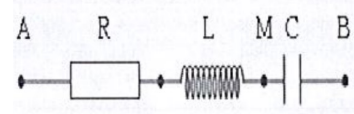


CHỦ ĐỀ 16: MẠCH ĐIỆN RLC

I. PHƯƠNG PHÁP

1. Giới thiệu về mạch RLC

Cho mạch RLC như hình vẽ:



Giả sử trong mạch dòng điện có dạng: $i = I_0 \cos \omega t$ A

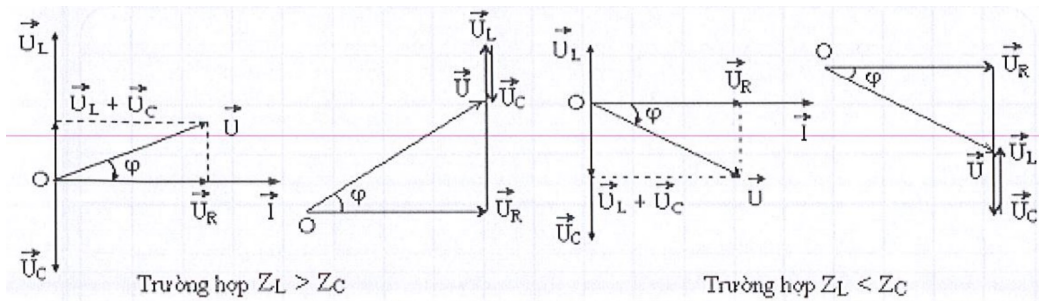
$$\Rightarrow u_R = U_{OR} \cos \omega t \text{ V}; u_L = U_{OL} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ V}; u_C = U_{OC} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ V}$$

Gọi u là hiệu điện thế tức thời hai đầu mạch: $u = u_R + u_L + u_C$

$$= U_{OR} \cos \omega t + U_{OL} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) + U_{OC} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$= U_0 \cos(\omega t + \varphi).$$

Đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp (không phân nhánh):



- Điện áp hiệu dụng:
$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = I \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = IZ$$

Với $\sqrt{R^2 + Z_L - Z_C^2}$: gọi là tổng trở của đoạn mạch RLC.

Chú ý: Nếu trong mạch không có dụng cụ nào thì coi như “trở kháng” của nó bằng không.

- Cường độ dòng điện hiệu dụng:
$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C};$$

- Cường độ dòng điện cực đại:
$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_{OR}}{R} = \frac{U_{OL}}{Z_L} = \frac{U_{OC}}{Z_C}$$

- Độ lệch pha φ giữa u và i :
$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{U_{OL} - U_{OC}}{U_{OR}} \rightarrow \varphi$$

+ Nếu đoạn mạch có tính cảm kháng, tức là $Z_L > Z_C$ thì $\varphi > 0$: u sớm pha hơn i .

+ Nếu đoạn mạch có tính dung kháng, tức là $Z_L < Z_C$ thì $\varphi < 0$: u trễ pha hơn i .

2. Viết biểu thức điện áp và cường độ dòng điện:

- Nếu $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ thì $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$.

- Nếu $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ thì $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$.

Chú ý: Ta cũng có thể sử dụng máy tính FX570 ES để giải nhanh chóng dạng toán này:

Án: [MODE] [2]; [SHIFT] [MODE] [4]:

- Tìm tổng trở Z và góc lệch pha φ : nhập máy lệnh $[R + (Z_L - Z_C)i]$
- Cho $u(t)$ viết $i(t)$ ta thực hiện phép chia hai số phức: $i = \frac{u}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{[R + (Z_L - Z_C)i]}$
- Cho $i(t)$ viết $u(t)$ ta thực hiện phép nhân hai số phức: $u = i \cdot \bar{Z} = I_0 \angle \varphi_i \times [R + (Z_L - Z_C)i]$
- Cho $u_{AM}(t); u_{MB}(t)$; viết $u_{AB}(t)$ ta thực hiện phép cộng hai số phức: như tổng hợp hai dao động.

Thao tác cuối: [SHIFT] [2] [3] [=].

3. Cộng hưởng điện

a. Khi xảy ra cộng hưởng thì: $Z_L = Z_C (U_L = U_C)$ hay $\Omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow LC\Omega_0^2 = 1$.

Lưu ý: Trong các trường hợp khác thì: $\omega = \omega_0 \sqrt{\frac{Z_L}{Z_C}}$

b. Các biểu hiện của cộng hưởng điện:

$$Z = Z_{\min} = R; U_{R\max} = U; I_{\max} = \frac{U}{R}; P_{\max} = \frac{U^2}{R}; \cos \varphi = 1; \varphi = 0.$$

Lưu ý: Trong các trường hợp khác thì công suất của mạch được tính bằng:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{Z^2} \cdot R = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = P_{\max} \cos^2 \varphi \Rightarrow P = P_{\max} \cdot \cos^2 \varphi$$

c. Đường cong cộng hưởng của đoạn mạch RLC:

- R càng lớn thì cộng hưởng càng không rõ nét.
- Độ chênh lệch $|f - f_{ch}|$ càng nhỏ thì I càng lớn.

d. Liên hệ giữa Z và tần số f : f_0 là tần số lúc cộng hưởng.

- Khi $f < f_{ch}$: Mạch có tính dung kháng, Z và f nghịch biến.
- Khi $f > f_{ch}$: Mạch có tính cảm kháng, Z và f đồng biến.

e. Hệ quả:

Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì I (hoặc P ; U_R) như nhau, với $\omega = \omega_{ch}$ thì I_{\max} (hoặc $P_{\max}; U_{\max}$) ta có:

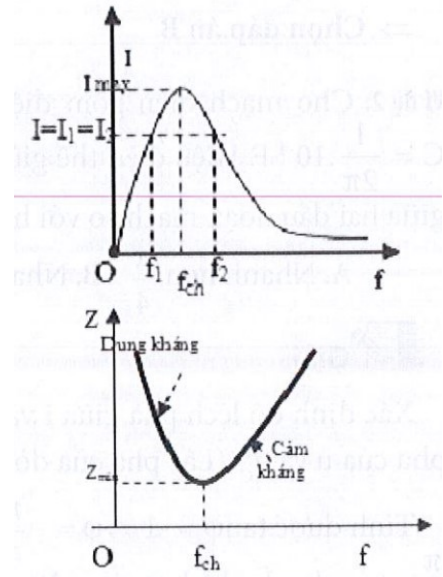
$$\omega_{ch} = \sqrt{\omega_1 \omega_2} \text{ hay } f_{ch} = \sqrt{f_1 f_2}$$

Chú ý:

- Áp dụng hiện tượng cộng hưởng để tìm L, C, f khi:
 - Số chỉ ampe kế cực đại.
 - Cường độ dòng điện và điện áp đồng pha ($\varphi = 0$).
 - Hệ số công suất cực đại, công suất tiêu thụ cực đại.
- Nếu đề bài yêu cầu mắc thêm tụ C_2 với C_1 để mạch xảy ra cộng hưởng, tìm cách mắc và tính C_2

ta làm như sau:

*Khi mạch xảy ra cộng hưởng thì: $Z_{Ctd} = Z_L$



*So sánh giá trị Z_L (lúc này là Z_{Ctd}) và Z_{C_1}

- Nếu $Z_L > Z_C$ ($C_{td} < C_1$) $\Rightarrow C_2$ ghép nt $C_1 \Rightarrow Z_C = Z_{Ctd} - Z_{C_1} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{Z_{C_2} \cdot \omega}$

- Nếu $Z_L < Z_C$ ($C_{td} > C_1$) $\Rightarrow C_2$ ghép ss $C_1 \Rightarrow Z_{C_2} = \frac{Z_{C_1} \cdot Z_{Ctd}}{Z_{C_1} - Z_{Ctd}} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{Z_{C_2} \cdot \omega}$

CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có: $R = 50\Omega$; $L = \frac{0,7}{\pi}$ H; $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz thì tổng trở của đoạn mạch

- A. 50Ω . B. $50\sqrt{2}\Omega$. C. $50\sqrt{3}\Omega$. D. $50\sqrt{5}\Omega$.

Giải

Ta có: $Z_L = \omega \cdot L = 70\Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = 20\Omega$.

\Rightarrow Tổng trở toàn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$.

\Rightarrow Chọn đáp án B

Ví dụ 2: Cho mạch điện gồm điện trở $R = 100\Omega$, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H, tụ điện có

$C = \frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4}$ F. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có tần số là 50Hz. Pha của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch so với hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

- A. Nhanh hơn $\frac{\pi}{4}$. B. Nhanh hơn $\frac{\pi}{2}$. C. Nhanh hơn $\frac{\pi}{3}$. D. Nhanh hơn $\frac{3\pi}{4}$.

Giải

Xác định độ lệch pha giữa i và u sau đó xác nhận độ lệch pha của i và u_C từ đó suy ra độ lệch pha của u và u_C . (Lấy pha của dòng điện làm chuẩn).

Tính được $\tan \varphi = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow i$ nhanh pha hơn u góc $\frac{\pi}{4}$; mà i cũng nhanh pha hơn u_C góc $\frac{\pi}{2} \Rightarrow u$

nhanh pha hơn u_C một góc $\frac{\pi}{4}$.

\Rightarrow Chọn đáp án A

Ví dụ 3: Một đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần $100\sqrt{3}\Omega$, có độ tự cảm L nối tiếp với tụ điện có điện dung $0,00005/\pi$ (F). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ thì

biểu thức cường độ dòng điện qua mạch: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (A). Giá trị của L là

- A. $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H). B. $L = \frac{0,6}{\pi}$ (H). C. $L = \frac{1}{\pi}$ (H). D. $L = \frac{0,5}{\pi}$ (H).

Giải

Từ phương trình của u và $i \Rightarrow \varphi$ từ đó dựa vào công thức tính $\tan \varphi$ để tìm $Z_L \Rightarrow L$.

=> Chọn đáp án C

Ví dụ 4: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC điện áp xoay chiều. Biết rằng: $Z_L = 2Z_C = 2R$

Trong mạch có:

- A. Điện áp luôn nhanh pha hơn cường độ dòng điện là $\frac{\pi}{6}$
- B. Điện áp luôn trễ pha hơn cường độ dòng điện là $\frac{\pi}{4}$
- C. Điện áp và cường độ dòng điện cùng pha.
- D. Điện áp luôn nhanh pha hơn cường độ dòng điện là $\frac{\pi}{4}$

Giải

Biện luận từ $\tan \varphi$ với: $Z_L = 2Z_C, R = Z_C$

=> Chọn đáp án D

Ví dụ 5: Một mạch RLC mắc nối tiếp trong đó $R = 120\Omega, L = \frac{2}{\pi}H$ và $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}F$, nguồn có tần số f thay đổi được. Để i sớm pha hơn u , giá trị của f cần thỏa mãn:

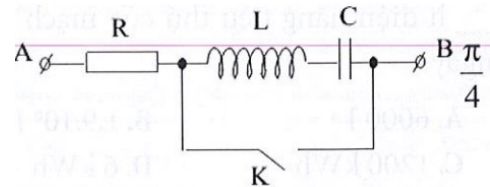
- A. $f > 12,5Hz$.
- B. $f \leq 12,5Hz$.
- C. $f < 12,5Hz$.
- D. $f < 25Hz$.

Giải

Với i sớm pha hơn u thì $\tan \varphi < 0 \Rightarrow$ công thức tính f .

=> Chọn đáp án D

Ví dụ 6: Đoạn mạch như hình vẽ, $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$.
K đóng, $I = 2 (A)$, khi K mở dòng điện qua mạch lệch pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu mạch. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch khi K mở là:



- A. 2 (A).
- B. 1 (A).
- C. $\sqrt{2}$ (A).
- D. 2.

Giải

Khi K đóng, mạch chỉ có R, ta tính được R.

Khi K mở thì mạch có R, L, C và có độ lệch pha $\frac{\pi}{4}$. Từ $\tan \varphi \Rightarrow Z_L - Z_C \Rightarrow Z \Rightarrow I$.

=> Chọn đáp án C

Ví dụ 7: Lần lượt mắc điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C vào điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua chúng lần lượt là 4A, 6A, 2A. Nếu mắc nối tiếp các phần tử trên vào điện áp này thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là

- A. 4A.
- B. 12A.
- C. 2,4A.
- D. 6A.

Giải

$$\text{Ta có: } R = \frac{U}{4}; Z_L = \frac{U}{6}; Z_C = \frac{U}{2}$$

$$\frac{R}{Z_L} = \frac{3}{2} \Rightarrow Z_L = \frac{2}{3}R$$

$$\frac{R}{Z_C} = \frac{1}{2} \Rightarrow Z_L = 2R$$

$$\Rightarrow Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + \left(\frac{2}{3}R - 2R\right)^2 = \frac{25}{9}R \Rightarrow Z = \frac{5R}{3}$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{3 \cdot U}{5 \cdot R} = 2,4A$$

=> Chọn đáp án C

II. BÀI TẬP

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Mạch điện gồm 2 đèn mắc song song, đèn thứ nhất ghi 220V-100W; đèn thứ hai ghi 220V-150W. Các đèn đều sáng bình thường. Tính điện năng tiêu thụ của mạch trong một ngày:

- A. 6000J. B. $1,9 \cdot 10^6$ J. C. 1200kWh. D. 6kWh.

Bài 2: Đặt vào cuộn cảm $L = \frac{0,5}{\pi}$ H, một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 1000\pi t$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng:

A. $i = 24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \frac{\pi}{2})$ mA.

B. $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \frac{\pi}{2})$ mA.

C. $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t + \frac{\pi}{2})$ A.

D. $i = 0,24\sqrt{2} \cos(1000\pi t - \frac{\pi}{2})$ A.

Bài 3: Hai tụ điện có điện dung C_1 và C_2 mắc nối tiếp trong một mạch điện xoay chiều có dung kháng là:

A. $Z_C = \frac{1}{C\omega}$ với $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$.

B. $Z_C = \frac{1}{C\omega}$ với $C = C_1 + C_2$.

C. $Z_C = C\omega$ với $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$.

D. $Z_C = C\omega$ với $C = C_1 + C_2$.

Bài 4: Trong hiện tượng nào dưới đây chắc chắn không có sự tỏa nhiệt do hiệu ứng Jun-Lenxo?

A. Dao động điện từ riêng của mạch LC lý tưởng.

B. Dao động điện từ cưỡng bức.

C. Dao động điện từ cộng hưởng.

D. Dao động điện từ duy trì.

Bài 5: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ V vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm

$L = \frac{1}{2\pi}$ H. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $100\sqrt{2}$ V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm

là 2A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

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

B. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ A.

C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ A.

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

Bài 6: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu điện trở R_1 thì cường độ dòng điện qua R_1 là $i_1 = I_{01} \cos \Omega t$ (A). Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu điện trở R_2 thì biểu thức cường độ dòng điện qua R_2 là:

A. $i_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot I_{01} \cos \omega t$ (A).

B. $i_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot I_{01} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (A).

C. $i_2 = \frac{R_2}{R_1} \cdot I_{01} \cos \omega t$ (A).

D. $i_2 = \frac{R_2}{R_1} \cdot I_{01} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (A).

Bài 7: Phát biểu nào sau đây đúng với cuộn cảm thuần?

A. Cuộn cảm có tác dụng cản trở đối với dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở đối với dòng điện một chiều (kể cả dòng điện một chiều có cường độ thay đổi hay dòng điện không đổi).

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm tỷ lệ với tần số dòng điện.

C. Cảm kháng của cuộn cảm tỷ lệ nghịch với chu kỳ của dòng điện xoay chiều.

D. Cảm kháng của cuộn cảm không phụ thuộc tần số của dòng điện xoay chiều.

Bài 8: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm, độ tự cảm L. Gọi i , I_0 lần lượt là cường độ tức thời và cường độ cực đại. Điện áp tức thời giữa hai đầu mạch được tính:

A. $|u| = \omega L i$.

B. $|u| = \frac{1}{\omega L} \sqrt{I_0^2 - i^2}$.

C. $|u| = \frac{I_0}{U_0} \sqrt{I_0^2 - i^2}$.

D. $|u| = \omega L \sqrt{I_0^2 - i^2}$.

Bài 9: Mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Cường độ dòng điện tức thời có biểu thức: $i = I_0 \cos(\omega t + \alpha)$. Các đại lượng I_0 và α nhận giá trị nào sau đây?

A. $I_0 = U_0 L \omega, \alpha = \frac{\pi}{2} + \varphi$.

B. $I_0 = \frac{U_0}{L \omega}, \alpha = \frac{\pi}{2}$

C. $I_0 = \frac{U_0}{L \omega}, \alpha = -\frac{\pi}{2} + \varphi$.

D. $I_0 = U_0 L \omega, \alpha = -\frac{\pi}{2} + \varphi$.

Bài 10: Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H, biểu thức cường độ dòng

điện trong mạch $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ A. Suất điện động tự cảm tại thời điểm 0,5112s là:

- A. 150,75 V. B. $-\frac{150}{75}$ V. C. 197,85 V. D. -197,85 V.

Bài 11: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số 50Hz vào hai bản của một tụ điện thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ là 2A. Để cường độ dòng điện hiệu dụng giữa hai đầu bản tụ bằng 1A thì tần số dòng điện là

- A. 50Hz. B. 25Hz. C. 200Hz. D. 100Hz.

Bài 12: Đặt điện áp $u = U \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi}$ (H). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng giữa hai đầu mạch là

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

Bài 13: Đặt điện áp xoay chiều có biên độ U_0 vào hai đầu cuộn cảm thuần. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $\frac{U_0}{2}$ thì cường độ dòng điện có độ lớn tính theo biên độ I_0 là:

- A. $\frac{I_0}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{I_0}{2}$. C. $\frac{\sqrt{3}I_0}{2}$. D. $\frac{\sqrt{2}I_0}{2}$.

Bài 14: Cho mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có dạng $u = U_0 \cos 2\pi ft$ V. Tại thời điểm t_1 giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $(2\sqrt{2} \text{ A}, 60\sqrt{2} \text{ V})$. Tại thời điểm t_2 giá trị của cường độ dòng điện qua tụ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $(2\sqrt{6} \text{ A}, 60\sqrt{2} \text{ V})$. Dung kháng của tụ điện bằng:

- A. 30Ω. B. $20\sqrt{3}\Omega$. C. $20\sqrt{2}\Omega$. D. 40Ω.

Bài 15: Đặt vào hai đầu một tụ điện điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t$. Điện áp và cường độ dòng điện qua tụ điện tại thời điểm t_1, t_2 tương ứng lần lượt là: $u_1 = 60 \text{ V}; i_1 = \sqrt{3} \text{ A}; u_2 = 60\sqrt{2} \text{ V}; i_2 = \sqrt{2} \text{ A}$. Biên độ của điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện qua bản tụ lần lượt là:

- A. $U_0 = 120\sqrt{2} \text{ V}, I_0 = 3 \text{ A}$. B. $U_0 = 120\sqrt{2} \text{ V}, I_0 = 2 \text{ A}$.
C. $U_0 = 120 \text{ V}, I_0 = \sqrt{3} \text{ A}$. D. $U_0 = 120 \text{ V}, I_0 = 2 \text{ A}$.

Bài 16: Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H). Đặt vào hai đầu cuộn cảm điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t$ (V). Ở thời điểm t_1 các giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện là: $u_1 = 100 \text{ V}; i_1 = -2,5\sqrt{3} \text{ A}$. Ở thời điểm t_2 tương ứng $u_2 = 100\sqrt{3} \text{ V}; i_2 = -2,5 \text{ A}$. Điện áp cực đại và tần số góc là:

- A. $200\sqrt{2} \text{ V}; 100\pi \text{ rad/s}$. B. $200 \text{ V}; 120\pi \text{ rad/s}$.
C. $200\sqrt{2} \text{ V}; 120\pi \text{ rad/s}$. D. $200 \text{ V}; 100\pi \text{ rad/s}$.

Bài 17: Cho mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có dạng $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ V. Tại thời điểm t_1 , giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ là 2A và hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch bằng 0 V. Tại thời điểm t_2 , giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ là 1A và hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là $2\sqrt{3} \text{ V}$. Dung kháng của tụ điện bằng:

A. 4Ω .

B. $2\sqrt{2}\Omega$.

C. $\sqrt{2}\Omega$.

D. 2Ω .

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: 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 của dòng điện xoay chiều.

Bài 2: 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 đến giá trị cực đại. Khi đó:

A. Cảm kháng và dung kháng bằng nhau.

B. Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở luôn bằng hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu C luôn bằng nhau.

Bài 3: Một mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp gồm: Điện trở thuần 20Ω , cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2}\pi$ 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 50Hz 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.

Bài 4: Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh có dạng $u = U_0 \cos \omega t$ (V) (với U_0 không đổi). Nếu: $\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$ thì phát biểu nào sau đây là sai?

A. Cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại.

B. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần bằng tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và tụ điện.

C. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R đạt giá trị cực đại.

D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần cực đại.

Bài 5: Khi có cộng hưởng trong mạch RLC không phân nhánh, kết luận nào sau đây *sai*?

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch có giá trị cực đại.

B. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị bằng nhau.

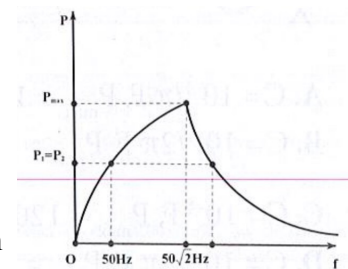
D. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch không phụ thuộc vào điện trở R của.

Bài 6: 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 giữa hai đầu mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở R.

C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R.



D. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ.

Bài 7: Cho một đoạn mạch không phân nhánh gồm một điện trở thuần, một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện. Khi xảy ra cộng hưởng điện trong đoạn mạch thì khẳng định nào sau đây là *sai*?

- A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị lớn nhất.
- B. Cảm kháng và dung kháng của mạch bằng nhau.
- C. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở.
- D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

Bài 8: 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 $\frac{\pi}{4}$. 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.

Bài 9: 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 xảy ra tình huống $\omega^2 LC = 1$ 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.

Bài 10: Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Nếu chỉ giảm tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trên mạch:

- A. Có giá trị hiệu dụng tăng.
- B. Trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. Cùng pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. Sớm pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Bài 11: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần có biểu thức

$i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A,s). Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$ H, vào thời điểm t cường độ dòng

điện trong mạch $i = \sqrt{2}$ A và đang tăng. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch tại thời điểm $t + \frac{1}{40}$ (s) là bao nhiêu?

- A. $u = 600\sqrt{2}$ V.
- B. $u = -200\sqrt{3}$ V.
- C. $u = 400\sqrt{6}$ V.
- D. $u = -200\sqrt{6}$ V.

Bài 12: Một khung dây gồm hai vòng dây có diện tích $s = 100 \text{ cm}^2$ và điện trở của khung là $R = 0,45 \Omega$, quay đều với vận tốc góc $\omega = 100 \text{ rad/s}$ 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:

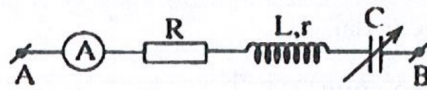
- A. 2,2J.
- B. 1,98J.
- C. 2,89J.
- D. 2,79J.

C. BÚT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Trên đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện trở thuần $R = 10\Omega$. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{10\pi}$ 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 giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở R thì điện dung của tụ điện là:

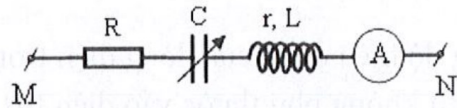
- A. $C = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F. B. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. C. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. D. $3,18\mu\text{F}$.

Bài 2: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết $R = 80\Omega, r = 20\Omega, L = \frac{2}{\pi}$ 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. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F, $P_{\max} = 144$ W. B. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, $P_{\max} = 144$ W.
C. $C = 10^{-4}$ F, $P_{\max} = 120$ W. D. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, $P_{\max} = 120$ W.

Bài 3: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ bên. Cuộn dây có $r = 10\Omega, L = \frac{1}{10\pi}$ H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế dao động điều hòa có giá trị hiệu dụng là $U = 50$ V và tần số $f = 50$ Hz. Khi điện dung của tụ điện có giá trị là C_1 thì chỉ số của ampe kế là cực đại và bằng 1 A. Giá trị của R và C_1 là:



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

Bài 4: 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, cường độ dòng điện trong mạch tương ứng là $i_1 = I_0 \cos 100\pi t, i_2 = I_0 \cos(120\pi t + \frac{2\pi}{3}), i_3 = I\sqrt{2} \cos(110\pi t - \frac{2\pi}{3})$. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $I > \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. B. $I < \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. C. $I < \frac{I_0}{\sqrt{3}}$. D. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

Bài 5: Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch RLC có tần số $f = 50$ Hz, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{4\pi}$ (H).

Tụ điện có điện dung biến thiên đang được điều chỉnh ở giá trị $C_1 = \frac{4}{\pi} \cdot 10^{-4}$ F. Điện trở thuần R không đổi. Tăng dần điện dung của tụ 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.

Bài 6: 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 2A 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.

Bài 7: Một hiệu điện thế xoay chiều $f = 50$ (Hz) thiết lập giữa hai đầu của một đoạn mạch điện gồm R, L, C với $L = \frac{1}{\pi}$ H, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ 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. $C' = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F) ghép nối tiếp. B. $C' = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) ghép song song.
C. $C' = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F) ghép song song. D. $C' = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) ghép nối tiếp.

Bài 8: Cho một đoạn mạch xoay chiều RLC₁ mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Biết tần số dòng điện là 50Hz, $R = 40\Omega$, $L = \frac{1}{5\pi}$ (H), $C_1 = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ (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 $C_2 = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). B. Ghép song song và $C_2 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F).
C. Ghép nối tiếp và $C_2 = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). D. Ghép nối tiếp và $C_2 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F).

Bài 9: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hòa có biểu thức: $u = 220\sqrt{2} \cos \omega t$ (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. 440W. B. 484W. C. 220W. D. 242W.

Bài 10: 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 cường độ dòng điện chạy qua mạch đạt giá trị cực đại thì giá trị của f và I là:

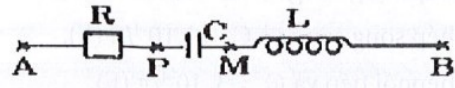
- A. 70,78Hz và 2,5A. B. 70,78Hz và 2A. C. 444,7Hz và 10A. D. 31,48Hz và 2A.

Bài 11: 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 $R = 50\Omega$; $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F và $L = \frac{1}{2\pi}$ (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 ghép như thế nào?

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

Bài 12: 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 120V , tần số f . Biết hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai điểm P và B bằng không. Tần số f bằng:



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

Bài 13: 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 $L = \frac{1}{\pi}(\text{H})$, điện trở thuần $R = 100\Omega$, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C sao 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. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}(\text{F}); I_{\text{max}} = 2,2(\text{A})$. B. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(\text{F}); I_{\text{max}} = 2,55(\text{A})$.
 C. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}(\text{F}); I_{\text{max}} = 1,55(\text{A})$. D. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(\text{F}); I_{\text{max}} = 2,2(\text{A})$.

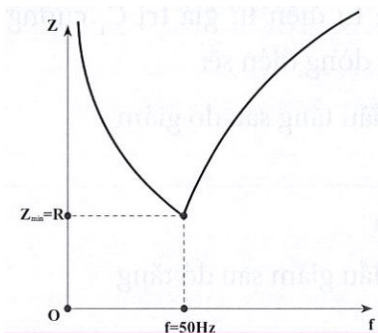
Bài 14: Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$ và tụ C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện áp có giá trị hiệu dụng 200V , tần số 50Hz . Thay đổi C đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại đó bằng:

- A. 200V . B. 100V . C. 300V . D. 150V .

Bài 15: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t(\text{V})$ 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 giữa hai đầu tụ

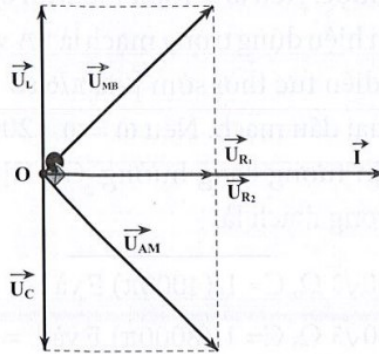
- A. Ban đầu giảm, sau tăng. B. Tăng.
 C. Giảm. D. Ban đầu tăng, sau giảm.

Bài 16: Một mạch nối tiếp gồm $R = 50\Omega, C = \frac{100}{\pi}(\mu\text{F})$ và $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$. Tần số của dòng điện qua mạch là $f = 50\text{Hz}$. 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.

Bài 17: Người ta mắc và 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 85W và hiệu điện thế giữa 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. 100W. B. 120W. C. 85W. D. 170W.

Bài 18: Cho mạch điện xoay chiều R, L, C (cuộn dây thuần cảm). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $u = 120V$ và tần số f xác định. Biết $CR^2 = 16L$ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch vuông pha với điện áp giữa hai đầu tụ điện. Điện áp ở hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm là

- A. $U_C = U_L = 60V$. B. $U_C = 30V$ và $U_L = 60V$.
C. $U_C = U_L = 30V$. D. $U_C = 60V$ và $U_L = 30V$.

Bài 19: Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC, $R = 80\Omega$ cuộn dây có điện trở trong 20Ω có độ tự cảm $L = 0,318H$, tụ điện có điện dung $15,9\mu F$. 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 $200V$. Khi công suất trên toàn mạch đạt giá trị cực đại thì giá trị của f và P là bao nhiêu?

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

Bài 20: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hòa có biểu thức: $u = 220 \cos \omega t$ (V). Khi ω thay đổi công suất tiêu thụ cực đại của mạch là 484W. Khi đó điện trở thuần của mạch là:

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

Bài 21: Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R , tụ điện có điện dung C thay đổi được, cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}H$ và điện trở $r = 20\Omega$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 60V$ và tần số $f = 50Hz$. Điều chỉnh điện dung tụ điện đến giá trị C_1 thì công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại và bằng 30W. Điện trở R và điện dung C_1 có giá trị là:

- A. $A = 120\Omega; C_1 = \frac{10^4}{2\pi} F$. B. $A = 120\Omega; C_1 = \frac{10^4}{\pi} F$.
C. $A = 100\Omega; C_1 = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$. D. $A = 100\Omega; C_1 = \frac{10^4}{\pi} F$.

Bài 22: Một mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có $R = 100\Omega$, $L = \frac{2}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $U_{AB} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$. Giá trị của C và công suất tiêu thụ của mạch khi điện áp giữa hai đầu R cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch nhận cặp giá trị nào sau đây?

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

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

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

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

Bài 23: Cho mạch điện gồm R , L , C mắc nối tiếp. Biết $R = 30\Omega$, $L = 0,4$ H, C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều: $u = 120 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ V. Khi $C = C_0$ thì công suất trong mạch đạt giá trị cực đại. Khi đó biểu thức điện áp giữa hai đầu điện trở là:

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

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

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

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

Bài 24: Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở thuần 30Ω , cuộn dây có điện trở thuần 10Ω và độ tự cảm $\frac{0,3}{\pi}$ (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 giữa hai đầu đoạn mạch chứa cuộn dây và tụ điện đạt cực tiểu. Giá trị C_0 và U_{\min} là:

A. $C_0 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F và $U_{\min} = 25$ V.

B. $C_0 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F và $U_{\min} = 25\sqrt{2}$ V.

C. $C_0 = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ F và $U_{\min} = 25$ V.

D. $C_0 = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ F và $U_{\min} = 25\sqrt{2}$ V.

D. VỀ ĐÍCH: VẬN DỤNG CAO

Bài 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.

Bài 2: Cho mạch điện RLC, cuộn cảm có điện trở thuần r . Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng $U = 125 \cos 100\pi t$, 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 $\omega_1 = 100\pi$ và $\omega_2 = 56,25\pi$ 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.

Bài 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 1A và cường độ dòng điện

tức thời sớm pha $\frac{\pi}{6}$ so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Nếu $\omega = \omega = 200\pi \text{ rad/s}$ thì có hiện tượng cộng hưởng. Giá trị của các thiết bị trong mạch là:

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

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

C. $R = 60\sqrt{3} \Omega, C = 80\mu\text{F}, L = 20\text{mH}$.

D. Không xác định được.

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

A. 100Hz .

B. $60\sqrt{2} \text{ Hz}$.

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

D. $30\sqrt{2} \text{ Hz}$.

Bài 5: 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 $f_1 = 40\text{Hz}$ hoặc $f_2 = 250\text{Hz}$ 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. 120Hz .

B. 100Hz .

C. 145Hz .

D. 210Hz .

Bài 6: 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 20Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 17W , khi tần số bằng 40Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là $12,5\text{W}$. Khi tần số bằng 60Hz thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. 8W .

B. $8,7\text{W}$.

C. $5,5\text{W}$.

D. 11W .

Bài 7: Một mạch điện xoay chiều gồm RLC nối tiếp. Điện trở R , cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,3}{\pi} \text{ H}$, tụ điện có điện dung $C = C = \frac{10^{-3}}{6\pi} \text{ F}$. 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. $50\sqrt{2} \text{ Hz}$.

B. 100Hz .

C. 50 Hz .

D. $100\sqrt{2} \text{ Hz}$.

Bài 8: Một cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{1}{4\pi}$ 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 80Hz và 125Hz 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. $4\sqrt{2}\text{A}$.

B. 4A .

C. $2\sqrt{2}\text{A}$.

D. 2A .

Bài 9: Mạch RLC nối tiếp có $R = 100\Omega, L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi} \text{ H}$. Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào đoạn mạch có

biểu thức $u = U_0 \cos 2\pi ft$, f thay đổi được. Khi $f = 50\text{Hz}$ thì i trễ pha $\frac{\pi}{3}$ so với u . Để i cùng pha với u thì f có giá trị là

A. 100Hz.

B. 40Hz.

C. 35,35Hz.

D. 50Hz.

Bài 10: 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 $U = 120V$ và có tần số thay đổi được. Khi tần số là f_1 thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là $U_R = 120V$. Khi tần số là f_2 thì cảm kháng bằng 4 lần dung kháng. Tỷ số $\frac{f_1}{f_2}$ là

A. 0,25.

B. 0,5.

C. 2.

D. 4.

Bài 11: Mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = U_0 \cos \omega t$. Chỉ có ω thay đổi được. Điều chỉnh ω thấy khi có 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. $R = \frac{(\omega_1 - \omega_2)}{L\sqrt{n^2 - 1}}$. B. $R = \frac{L \cdot \omega_1 - \omega_2}{\sqrt{n^2 - 1}}$. C. $R = \frac{L \cdot (\omega_1 - \omega_2)}{n^2 - 1}$. D. $R = \frac{L \cdot \omega_1 \cdot \omega_2}{\sqrt{n^2 - 1}}$.

Bài 12: Mạch RLC nối tiếp có $R = 100\Omega$; $L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$; (H). Điện áp xoay chiều đặt vào đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$, trong đó $U = \text{const}$ còn f thay đổi được. Khi $f = f_1 = 50\text{Hz}$, dòng điện trong mạch nhanh pha $\frac{\pi}{3}$ 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. $25\sqrt{6}\text{Hz}$.

B. $25\sqrt{2}\text{Hz}$.

C. $25\sqrt{3}\text{Hz}$.

D. $50\sqrt{3}\text{Hz}$.

Bài 13: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ có U_0 không đổi và 0 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 $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Hệ thức đúng là:

A. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$ B. $\omega_1 \cdot \omega_2 = \frac{1}{LC}$ C. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ D. $\omega_1 \cdot \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Bài 14: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ 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 $\omega = \omega_1$ thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần và công suất tiêu thụ trong mạch bằng 2410W. Khi $\omega = 4\omega_1$ thì công suất tiêu thụ trong mạch bằng:

A. 180W.

B. 602,5W.

C. 160W.

D. 1600W.

Bài 15: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch là $U = 100V$, tần số của dòng điện thay đổi được. Khi tần số $f = 50\text{Hz}$ thì dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại là 2A. Khi tần số $f' = 100\text{Hz}$ 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:

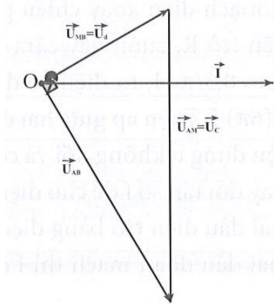
A. $R = 50\Omega$; $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$; $C = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4}\text{F}$. B. $R = 50\Omega$; $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}\text{H}$; $C = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \cdot 10^{-4}\text{F}$.
C. $R = 50\Omega$; $L = \frac{1}{\pi\sqrt{3}}\text{H}$; $C = \frac{10^{-4}\sqrt{3}}{\pi}\text{F}$. D. $R = 50\sqrt{2}\Omega$; $L = \frac{1}{\pi\sqrt{3}}\text{H}$; $C = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \cdot 10^{-4}\text{F}$.

Bài 16: 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 $u = U_0 \cos \omega t$ với ω

thay đổi. Khi $\omega = 50\pi$ 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.

Bài 17: 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 $U_{AB} = 100V$ và tần số có thể thay đổi. Khi $f = 50\text{Hz}$ thì $U_{AM} = 200V$, $U_{MB} = 100\sqrt{3}V$. Tăng f quá 50Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng giảm.



- A. Đoạn mạch AM chứa tụ điện, MB chứa điện trở.
 B. Đoạn mạch 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.

Bài 18: 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 $f_1=60\text{Hz}$, hệ số công suất của mạch đạt cực đại $\cos\varphi = 1$. Ở tần số $f_2=120\text{Hz}$, hệ số công suất có giá trị $\cos\varphi = 0,707$. Ở tần số $f_3=90\text{Hz}$, hệ số công suất của mạch bằng.

- A. 0,87. B. 0,78. C. 0,49. D. 0,63.

Bài 19: 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 $-\frac{\pi}{6}$

và $\frac{\pi}{2}$ còn cường độ dòng điện hiệu dụng không thay đổi. Hệ số công suất của mạch khi tần số dòng điện bằng P là:

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

Bài 20: Đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 30\Omega$, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{0,4\sqrt{3}}{\pi}H$ và tụ điện có điện

dung $C = \frac{10^{-3}}{4\pi\sqrt{3}}F$ 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.

Bài 21: Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 10\Omega$, cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 10\Omega$ và tụ C có dung kháng $Z_C = 5\Omega$ 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. $f' = 2f$.

Bài 22: 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 $f_1=25\text{Hz}$ hoặc $f_2=100\text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị. Tìm hệ thức liên hệ giữa L, C với ω_1 hoặc ω_2 ?

- A. $LC = \frac{5}{4}\omega_1^2$. B. $LC = \frac{1}{4\omega_1^2}$. C. $LC = \frac{4}{\omega_2^2}$. D. B và C.

Bài 23: Đặt điện áp $u = u\sqrt{2} \cos 2\pi t$ (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 P thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6Ω và 8Ω . Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa P và f_2 là:

- A. $f_2 = \frac{\sqrt{3}f_1}{2}$. B. $f_2 = \frac{3f_1}{4}$. C. $f_2 = \frac{4f_1}{3}$. D. $f_2 = \frac{2f_1}{\sqrt{3}}$.

Bài 24: 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 $f_1 = 60\text{Hz}$ thì công suất tiêu thụ điện của mạch cực đại, ở tần số $f_2=120\text{Hz}$ thì hiệu điện thế ở hai đầu mạch lệch pha $\frac{\pi}{4}$ so với dòng điện trong mạch. Ở tần số $f_3=30\text{Hz}$ thì hệ số công suất của mạch là:

- A. 0,486. B. 0,707. C. 0,625. D. 0,874.

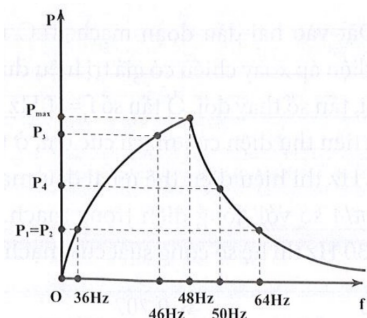
Bài 25: Đặt điện áp xoay chiều $u = 240\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) có tần số góc thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi tần số góc là $100\pi \text{ rad/s}$ hoặc $25\pi \text{ rad/s}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch cực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

- A. $50\pi \text{ rad/s}$. B. $55\pi \text{ rad/s}$. C. $45\pi \text{ rad/s}$. D. $60\pi \text{ rad/s}$.

Bài 26: Mạch điện xoay chiều R, L, C không phân nhánh. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có dạng: $u = U_0 \cos(2\pi ft + \varphi)$ trong đó f hay thay đổi, còn R, L, C, U_0 có giá trị không đổi. Người ta thấy khi $f=f_1=25\text{Hz}$ và $f=f_2=100\text{Hz}$ 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.

Bài 27: 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), U_0 không đổi còn f thay đổi được. Khi $f = f_1 = 36\text{Hz}$ và $f=f_2= 64\text{Hz}$ thì công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau $P_1 = P_2$ khi $f = f_3 = 46\text{Hz}$ công suất tiêu thụ của mạch bằng $f = f_4 = 50\text{Hz}$ 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. $P_4 < P_3$.

Bài 28: Mạch RLC nối tiếp khi đặt vào hiệu điện thế xoay chiều có tần số góc ω (mạch có tính cảm kháng) và cho ω biến đổi thì ta chọn được một giá trị của ω làm cho cường độ hiệu dụng có trị số lớn nhất là I_{\max} và 2 trị số ω_1 và ω_2 , với $(\omega_1 - \omega_2 = 200\pi$ thì cường độ lúc này là I với $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$, cho

$L = \frac{3}{4\pi}$ (H). Điện trở có giá trị là

- A. 150Ω. B. 100Ω. C. 50Ω. D. 200Ω.

III. HƯỚNG DẪN GIẢI

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Chọn đáp án D

Bài 2: Chọn đáp án D

Bài 3: Chọn đáp án A

Bài 4: Chọn đáp án A

Bài 5: Chọn đáp án D

Bài 6: Chọn đáp án A

Bài 7: Chọn đáp án C

Bài 8: Chọn đáp án D

Bài 9: Chọn đáp án C

Bài 10: Chọn đáp án C

Bài 11: Chọn đáp án B

Bài 12: Chọn đáp án C

Bài 13: Chọn đáp án C

Bài 14: Chọn đáp án A

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án D

Bài 17: Chọn đáp án D

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Chọn đáp án D

Bài 2: Chọn đáp án C

Bài 3: Chọn đáp án B

Bài 4: Chọn đáp án B

Bài 5: Chọn đáp án D

Bài 6: Chọn đáp án C

Bài 7: Chọn đáp án D

Bài 8: Chọn đáp án D

Bài 9: Chọn đáp án C

Bài 10: Chọn đáp án D

Bài 11: Chọn đáp án D

Bài 12: Chọn đáp án D

C. BỨT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Chọn đáp án A

Để điện áp giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở R hay u cùng pha với i thì có cộng hưởng điện

$$\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow \frac{1}{10\pi} \cdot 100\pi = \frac{1}{C \cdot 100\pi} \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{\pi} (\text{F})$$

Bài 2: Chọn đáp án B

Ta có cảm kháng của cuộn dây là: $Z_L = \omega L = 200\Omega$

$$\text{Để công suất } P_{\max} \text{ thì: } Z_L = Z_C = 200(\Omega) \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{2\pi} (\text{F})$$

$$\text{Công suất cực đại là: } P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} = \frac{120^2}{100} = 144\text{W}.$$

Bài 3: Chọn đáp án C

Cảm kháng của cuộn dây là: $Z_L = \omega L = 10(\Omega)$

$$\text{Để cường độ dòng điện } I_{\max} \Rightarrow \text{có cộng hưởng} \Rightarrow Z_L = Z_C = 10 \Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{\pi} \text{F}$$

$$\text{Vi } I_{\max} = 1(\text{A}) = \frac{U}{R+r} = \frac{50}{R+10} \Rightarrow R = 40(\Omega)$$

Bài 4: Chọn đáp án A

$$\text{Vi } I_{o1} = I_{o2} = I_o \Rightarrow \omega_1 \cdot \omega_2 = \omega_3^2 \Rightarrow I\sqrt{2} > I_o \Rightarrow I > \frac{I_o}{\sqrt{2}}$$

Bài 5: Chọn đáp án C

$$\text{Ta có cảm kháng } Z_L = \omega \cdot L = 25(\Omega) \text{ và dung kháng } Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = 25\Omega$$

$\Rightarrow Z_L = Z_C$ mạch có cộng hưởng điện. Nếu tăng dần điện dung thì cường độ dòng điện giảm.

Bài 6: Chọn đáp án C

$$\text{Ta có: } P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{100}{2 \cdot 100} = 0,5$$

$$\text{Mặt khác: } P = \frac{U^2}{R} \cdot \cos^2 \varphi = 100\text{W} \Rightarrow \frac{U^2}{R} = 400\text{W}.$$

$$\text{Khi công suất tiêu thụ cực đại thì: } P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 400\text{W}.$$

Bài 7: Chọn đáp án C

$$\text{Ta có cảm kháng } Z_L = \omega \cdot L = 100\Omega \text{ và dung kháng } Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = 200\Omega$$

Để cộng hưởng thì: $Z_L = Z_{C_b} = 100\Omega$

$$\Rightarrow \text{Phải ghép } C//C' \Rightarrow \frac{1}{Z_{C_b}} = \frac{1}{Z_C} + \frac{1}{Z_{C'}} \Leftarrow Z_{C'} = 200(\Omega) \Rightarrow C' = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{F}$$

Bài 8: Chọn đáp án A

$$\text{Ta có cảm kháng } Z_L = \omega \cdot L = 20(\Omega) \text{ và dung kháng } Z_{C_1} = \frac{1}{\omega \cdot C_1} = 50\Omega$$

Để cường độ cực đại thì có cộng hưởng $Z_L = Z_{Cb} = 20(\Omega) \Rightarrow$ Phải ghép $C_2 // C_1$

$$\Rightarrow \frac{1}{Z_{Cb}} = \frac{1}{Z_{C_1}} + \frac{1}{Z_{C_2}} \Rightarrow Z_{C_2} = \frac{100}{3}(\Omega)$$

$$\Rightarrow \text{Điện dung } C_2 \text{ có giá trị: } C_2 = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$$

Bài 9: Chọn đáp án B

Khi ω thay đổi để P_{\max} thì hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra:

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 484W.$$

Bài 10: Chọn đáp án B

Khi cường độ dòng điện trong mạch cực đại thì cộng hưởng điện xảy ra

$$\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 444,72(\text{rad/s})$$

$$\text{Tần số dòng điện là: } f = \frac{2\pi}{\omega} = 70,78 \text{ Hz.}$$

$$\text{Khi đó cường độ dòng điện cực đại là: } I_{\max} = \frac{U}{(R+r)} = 2 \text{ (A).}$$

Bài 11: Chọn đáp án D

Ta có cảm kháng $Z_L = \omega.L = 50(\Omega)$ và dung kháng $Z_{C_1} = \frac{1}{\omega.C_1} = 200\Omega$

Để công suất trong mạch cực đại thì $Z_L = Z_C = 50(\Omega)$

$$\Rightarrow C_o // C \Rightarrow \frac{1}{Z_{Cb}} = \frac{1}{Z_C} + \frac{1}{Z_{C_o}} \Rightarrow Z_{C_o} = \frac{200}{3}(\Omega)$$

$$\text{Điện dung của tụ điện là: } C_o = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi} \text{ F.}$$

Bài 12: Chọn đáp án D

Vì $U_{PB} = U_{LC} = 0 \Rightarrow U_L = U_C \Rightarrow$ cộng hưởng điện \Rightarrow tần số của dòng điện $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 60(\text{Hz})$

Bài 13: Chọn đáp án D

Để cường độ dòng điện trong mạch cực đại thì: $Z_L = Z_C = 100(\Omega) \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi}(\text{F})$

$$\Rightarrow \text{Cường độ dòng điện cực đại } I_{\max} = \frac{U}{R} = 2,2(\text{A})$$

Bài 14: Chọn đáp án A

Khi C thay đổi để $U_{L\max}$ thì có cộng hưởng điện

Khi đó: $Z_L = Z_C = 100\Omega$

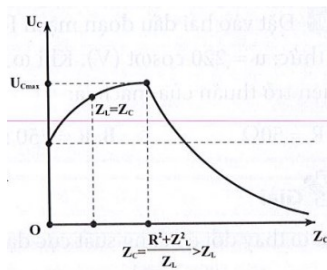
$$\text{Điện áp: } U_L = \frac{U}{R} \cdot Z_L = 200(\text{V})$$

Bài 15: Chọn đáp án D

Lúc đầu $P_{\max} \Rightarrow$ có cộng hưởng điện $\Rightarrow Z_L = Z_C$

Sau đó C giảm thì Z_C tăng $\Rightarrow Z_L < Z_C$

Từ đồ thị ta thấy lúc đầu U_C tăng lên cực đại sau đó giảm dần.

**Bài 16: Chọn đáp án C**

Ta có cảm kháng $Z_L = \omega L = 100(\Omega)$ và dung kháng $Z_{C1} = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega$

$\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow$ có cộng hưởng điện khi tần số f thay đổi thì Z tăng lên.

Bài 17: Chọn đáp án C

Khi cộng hưởng thì $Z_L = Z_C$. Vì U_{AM} vuông góc với U_{MB} , nên: $R_1 = R_2 = R$.

Khi có cộng hưởng thì: $P_{\max} = 85W = \frac{U^2}{2R} \cdot \cos^2 \varphi \Rightarrow \frac{U^2}{R} = 170W$.

Khi chỉ còn mạch MB thì hệ số công suất: $\cos \varphi' = \frac{\sqrt{2}}{2}$,

\Rightarrow Công suất của đoạn mạch MB: $P_{MB} = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi' = 85(W)$

Bài 18: Chọn đáp án C

Ta có $C.R^2 = 16L \Rightarrow R^2 = 16.Z_L.Z_C$

Khi u vuông góc với u_C thì u và i cùng pha nhau \Rightarrow có cộng hưởng điện $\Rightarrow Z_L = Z_C$

$\Rightarrow R^2 = 16.Z_L^2 \Rightarrow R = 4Z_L$

Theo bài ra: $U_R = U = 120(V) \Rightarrow U_L = \frac{120}{4} = 30(V) = U_C$

Bài 19: Chọn đáp án A

Khi cường độ dòng điện trong mạch cực đại thì cộng hưởng điện xảy ra $\Rightarrow Z_L = Z_C$

$\Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 444,72(\text{rad/s})$ tần số dòng điện là: $f = \frac{2\pi}{\omega} = 70,78\text{Hz}$

Khi đó cường độ dòng điện cực đại là: $I_{\max} = \frac{U}{(R+r)} = 2(A)$

\Rightarrow Công suất cực đại là: $P = I_{\max}^2 \cdot (R+r) = 400W$.

Bài 20: Chọn đáp án A

Khi ω thay đổi để công suất cực đại \Rightarrow có cộng hưởng điện

$P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{(110\sqrt{2})^2}{R} = 484(W) \Rightarrow R = 50(\Omega)$

Bài 21: Chọn đáp án D

Khi C thay đổi để công suất cực đại thì hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra

$$Z_L = Z_C \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$$

Theo bài ra, công suất cực đại $P_{\max} = 30 \text{ W} = \frac{U^2}{(R+r)} \Rightarrow R = 100(\Omega)$

Bài 22: Chọn đáp án C

Khi u_R cùng pha với $u \Rightarrow$ có cộng hưởng điện $\Rightarrow Z_L = Z_C = 200\Omega = \frac{1}{100\pi C} \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ (F)}$

Công suất cực đại là: $P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 400 \text{ W}$

Bài 23: Chọn đáp án B

Ta có cảm kháng: $Z_L = \omega L = 40(\Omega)$

Khi C thay đổi để công suất tiêu thụ cực đại thì: $Z_L = Z_C = 40\Omega$

$\Rightarrow u_R$ cùng pha với $u \Rightarrow u_R = 120 \cos(100t + \frac{\pi}{2}) \text{ V.}$

Bài 24: Chọn đáp án C

Khi C thay đổi thì $U_{rLC\min} \Rightarrow Z_L = Z_C$ mạch có cộng hưởng điện

$\Rightarrow Z_L = Z_C = 30\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{3\pi} \text{ (F)}$

Cường độ dòng điện cực đại là: $\max = \frac{U}{R+r} = 2,5 \text{ (A)} \Rightarrow U_{rLC\min} = I.r = 25 \text{ (V)}$

D. VỀ ĐÍCH: NÂNG CAO

Bài 1: Chọn đáp án C

Mạch RLC khi đang có cộng hưởng: $Z_C = Z_L$

Khi cộng hưởng thì $I_{\max}; \cos \varphi_{\max}; U_{\max}$

Khi f tăng thì $\cos \varphi$ giảm; I giảm; U_R giảm

Khi ω thay đổi để $U_{C\max} \Rightarrow \omega_C = \frac{1}{L} \cdot \frac{\sqrt{\frac{L}{C} - R^2}}{1} < \omega_R = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Khi $\omega = \omega_R$ mà tăng thì U_C giảm

Bài 2: Chọn đáp án B

Vì khi u_{AM} dao động vuông pha $u_{AM} \Rightarrow |\varphi_1| + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1$

$\Rightarrow \frac{-Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = -1 \Rightarrow Z_L \cdot Z_C = R^2 = \frac{L}{C}$

Với $\omega = \omega_1$ đặt $Z_L = 1$ và $Z_C = X \Rightarrow R = \sqrt{X}$

Với $\omega = \omega_2 = \frac{9\omega_1}{16} \Rightarrow Z_L = \frac{9}{16}$ và $Z_C = \frac{16X}{9}$

$$\text{Vì } \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = \frac{2R}{\sqrt{(2R)^2 + (1-X)^2}} = \frac{2R}{\sqrt{(2R)^2 + \left(\frac{9}{16} - \frac{16}{9}X\right)^2}}$$

$$\Rightarrow 4X + \left(\frac{9}{16} - \frac{16}{9}X\right)^2 = 4X + (1-X)^2$$

$$\Rightarrow X = \frac{9}{16} \Rightarrow R = \frac{3}{4}$$

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch là: } \cos \varphi = \frac{R+r}{\sqrt{R+r^2 + Z_L - Z_C^2}} = 0,96$$

Bài 3: Chọn đáp án B

$$\text{Khi } \omega_1 = 100\pi \text{ (rad/s) đặt } Z_L = 1 \text{ và } Z_C = X \tan\left(\frac{-\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1-X}{R} \Rightarrow R = \sqrt{3}(X-1)$$

$$\text{Khi } \omega_2 = 200\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow Z_L = 2 \text{ và } Z_C = \frac{X}{2} \text{ thì có cộng hưởng } \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow 2 = \frac{X}{2} \Rightarrow X = 4$$

$$\text{Điện trở: } R = 3\sqrt{3}$$

$$\text{Tổng trở của mạch: } Z = \frac{U}{I} = 120\Omega = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow Z_L = 20\Omega \Rightarrow L = \frac{0,2}{\pi} \text{ H}$$

$$\Rightarrow Z_C = 80(\Omega) \Rightarrow C = \frac{1}{8000\pi} \text{ F}$$

$$\Rightarrow R = 60\sqrt{3} \Omega$$

Bài 4: Chọn đáp án D

$$\text{Khi } f = f_1 \text{ với } Z_L = 30\Omega; Z_C = 60\Omega$$

$$\text{Ta lập tỷ số: } \frac{Z_L}{Z_C} = \omega^2 \cdot LC = 0,5 \quad (1)$$

$$\text{Khi } f = f_2 = 60\text{Hz} \text{ thì có cộng hưởng điện: } \omega_2^2 = \frac{1}{LC} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = 2 \Rightarrow \omega_2 = \omega_1\sqrt{2} \Rightarrow \omega_1 = \frac{\omega_2}{\sqrt{2}} \Rightarrow f_1 = \frac{f_2}{\sqrt{2}} \Rightarrow f_1 = 30\sqrt{2} \text{ (Hz)}$$

Bài 5: Chọn đáp án B

$$\text{Khi } f = f_1 = 40 \text{ (Hz) đặt } Z_L = 1; Z_C = X \Rightarrow \text{ công suất tiêu thụ: } P_1 = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (1-X)^2}$$

$$\text{Khi } f = f_2 = 6,25f_1 \Rightarrow Z_L = 6,25; Z_C = \frac{X}{6,25} \Rightarrow \text{ công suất tiêu thụ: } P_2 = \frac{U^2 R}{R^2 + \left(6,25 - \frac{X}{6,25}\right)^2}$$

$$\text{Vì } P_1 = P_2 \Rightarrow (1-X)^2 = \left(6,25 - \frac{X}{6,25}\right)^2 \Rightarrow X = 6,25$$

$$\Rightarrow Z_L = \omega_1 L = 1 \text{ và } Z_C = 6,25 = \frac{1}{\omega_1 C}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_1 \cdot L}{1} = \omega_1^2 LC = \frac{1}{6,25} \Rightarrow \frac{1}{LC} = 6,25 \cdot \omega_1^2$$

Để công suất trong mạch cực đại thì có cộng hưởng:

$$\Rightarrow \omega_{CH}^2 = \frac{1}{LC} = 6,25 \cdot \omega_1^2 \Rightarrow \omega_{CH} = \sqrt{6,25} \cdot \omega_1 \Rightarrow f_{CH} = 100\text{Hz}$$

Bài 6: Chọn đáp án B

Khi $f_1=20\text{Hz}$, ta đặt $Z_L = 1 \Rightarrow P_1 = 17 = \frac{U^2 R}{R_2 + 1}$ (1)

Khi $f_2=40\text{Hz}$, ta đặt $Z'_L = 2 \Rightarrow P_2 = 12,5 = \frac{U^2 R}{R^2 + 2^2}$ (2)

Khi $f_3=60\text{Hz}$, ta đặt $Z''_L = 3 \Rightarrow P_3 = ? = \frac{U^2 R}{R^2 + 3^2}$ (3)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{34}{25} = \frac{R^2 + 4}{R^2 + 1} \Rightarrow R = 2,7(\Omega)$. Thay vào (2) $\Rightarrow U^2 \cdot R = 141,125$

Thay vào (3) ta được $P_3 = 8,7\text{W}$

Bài 7: Chọn đáp án A

Khi f thay đổi để $U_R=U$ thì có cộng hưởng xảy ra, khi đó

$$Z_L = Z_C \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{0,3 \cdot 10^{-3}}{\pi} \cdot \frac{1}{\pi}}} = 100\sqrt{2}\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow f = 50\sqrt{2}\text{Hz}$$

Bài 8: Chọn đáp án B

Tần số (f)	Z_L	Z_C	Cộng hưởng dòng điện
$f_1=80\text{Hz}$	1	x	$I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (1-x)^2}}$ (1)
$f_2=125\text{Hz}=1,5625f_1$	1,5625	$\frac{x}{1,5625}$	$I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(1,5625 - \frac{x}{1,5625}\right)^2}} = I_1$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 1,5625$

Khi $f_1 = 80\text{Hz} \Rightarrow \omega_1 = 160\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow Z_L = \omega L = 40\Omega \Rightarrow z_C = 62,5\Omega$.

Mặt khác, cường độ dòng điện: $I = 3.64764(\text{A}) = \frac{200}{\sqrt{R^2 + (40 - 62,5)^2}} \Rightarrow R = 50\Omega$

Để cường độ dòng điện cực đại thì $Z_L = Z_C$

\Rightarrow Cường độ dòng điện cực đại: $I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{200}{50} = 4(\text{A})$

Bài 9: Chọn đáp án C

Khi $f = 50\text{Hz} \Rightarrow \omega = 100\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow Z_L = 200\sqrt{3}\Omega$

$$\tan \varphi = \tan \frac{\pi}{3} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\sqrt{3}\pi} \text{ (F)}$$

Để mạch có u và I cùng pha thì có hiện tượng cộng hưởng: $Z'_L = Z'_C \Rightarrow f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 35,35 \text{ (Hz)}$

Bài 10: Chọn đáp án B

Tần số (f)	Z_L	Z_C	Công thức
f_1	1	x	$U_R = U = 120 \text{ (V)} \quad (1)$
$f_2 = nf_1$	n	$\frac{x}{n}$	$Z'_L = 4.Z'_C \quad (2)$

Từ (1) ta thấy: $U_R = U = 120 \text{ (V)}$ là hiện tượng cộng hưởng $\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow x = 1$

Từ (2) ta có: $\frac{Z'_L}{Z'_C} = \frac{n}{\frac{1}{n}} = n^2 = 4 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} = 0,5$

Bài 11: Chọn đáp án B

Khi $\omega = \omega_1$ thì $I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} \quad (1)$

Khi $\omega = \omega_2$ thì $I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2}} = I_1 \quad (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow Z_{L1} = Z_{C2}$ và $Z_{L2} = Z_{C1}$

Khi cộng hưởng thì: $I_{\max} = nI_1 = nI_2$

$$\Rightarrow I_{\max} = \frac{U}{R} = n \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{L2})^2}} \Rightarrow (Z_{L1} - Z_{C1}) = R \cdot \sqrt{n^2 - 1}$$

$$\text{Thay } Z_{L2} = Z_{C1} \Rightarrow (Z_{L1} - Z_{L2}) = R \cdot \sqrt{n^2 - 1} \Rightarrow R = \frac{L(\omega_1 - \omega_2)}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

Bài 12: Chọn đáp án A

Khi $f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow Z_L = 200\sqrt{3}$

$$\tan \varphi = \tan \left(-\frac{\pi}{3} \right) = -\sqrt{3} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow Z_C = 300\sqrt{3} \Omega$$

$$\Rightarrow \text{Điện dung } C = \frac{10^{-4}}{3\sqrt{3}\pi} \text{ (F)}$$

Để I và u cùng pha thì $f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 25\sqrt{6} \text{ (Hz)}$

Bài 13: Chọn đáp án B

Ta có: $I_{(\omega_1)} = I_{(\omega_2)}$

$$\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{L_2})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{L_2})^2}}$$

$$\Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2 = (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 \Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1}) = -(Z_{L_2} - Z_{C_2})$$

$$\Rightarrow Z_{L_1} + Z_{C_1} = Z_{L_2} + Z_{C_2}$$

$$\Rightarrow L(\omega_1 + \omega_2) = \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2}\right) \cdot \frac{1}{C}$$

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

Bài 14: Chọn đáp án C

Tần số góc	Z_L	Z_C	R	Công suất
ω_1	1	1	1	$P = 2410 = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U^2 = 2410$ vì $Z_L = Z_C = R$
$\omega_2 = 4\omega_1$	4	1/4	1	$P' = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{2410 \cdot 1}{1 + (4 - \frac{1}{4})^2} = 160W.$

Bài 15: Chọn đáp án C

Tần số góc	Z_L	Z_C	R	Công suất
$f = 50Hz = f_1$	1	1	R	vì $Z_L = Z_C \Rightarrow I_{\max} = \frac{U}{R} = 2$ (A) (1)
$f_2 = 2f_1$	2	1/2	R	$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2}} = 1$ (A) (2)

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow 4R^2 = R^2 + \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow R = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Khi: } I_{\max} = \frac{U}{R} = 2(A) \Rightarrow R = 50(\Omega)$$

$$\text{Ta có: } R = \frac{\sqrt{3}}{2}; Z_L = Z_C = 1$$

$$\Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L = \frac{2}{\sqrt{3}} 50 = \frac{100}{\sqrt{3}} \Omega = Z_C$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{\sqrt{3}\pi} (H); C = \frac{10^{-4}\sqrt{3}}{\pi} (F)$$

Bài 16: Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } I_{\omega_1} = I_{\omega_2}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_2})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}}$$

$$\Rightarrow Z_{L_1} - Z_{C_1} = -Z_{L_2} - Z_{C_2}$$

$$\Rightarrow Z_{L_1} + Z_{L_2} = Z_{C_2} + Z_{C_1}$$

$$\Rightarrow L\omega_1 + \omega_2 = \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} \right) \cdot \frac{1}{C}$$

$$\Rightarrow \omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Rightarrow \omega_0 = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

Bài 17: Chọn đáp án C

Khi $f = 50\text{Hz}$ thì $U_{AB} = 100\text{(V)}$; $U_{AM} = 200\text{(V)}$; $U_{MB} = 100\sqrt{3}\text{(V)}$.

Thấy: $U_{AM}^2 = U_{AB}^2 + U_{MB}^2 \Rightarrow U_{AB} \perp U_{MB}$

Bài 18: Chọn đáp án A

Tần số	Z_L	Z_C	Hệ số công suất
$f_1 = 60\text{Hz}$	1	1	$\cos \varphi_1 = 1$ (1)
$f_2 = 2.f_1$	2	1/2	$\cos \varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ (2)
$f_3 = 1,5.f_1$	1,5	2/3	$\cos \varphi_3 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(1,5 - \frac{2}{3}\right)^2}}$ (3)

Từ (2) ta có $R = 1,5(\Omega)$. Thay vào (3) ta có: $\cos \varphi_3 = 0,87$

Bài 19: Chọn đáp án C

Ta có: $\varphi_{i1} = -\frac{\pi}{6}$; $\varphi_{i2} = \frac{\pi}{12}$; $\varphi_u = ?$

Theo đề bài: $I_{(f1)} = I_{(f2)} \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{L1} - Z_{C1}}^2} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{L2} - Z_{C2}}^2}$

$$\Rightarrow (Z_{L1} - Z_{C1})^2 = (Z_{L2} - Z_{C2})^2 \Rightarrow (Z_L - Z_C) = \text{không đổi}$$

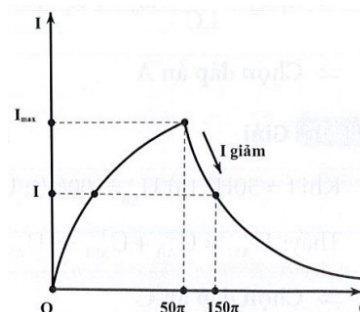
$$\Rightarrow \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 \Rightarrow \varphi_{i1} - \varphi_u = \varphi_u - \varphi_{i2} \Rightarrow \varphi_u = \frac{\varphi_{i1} + \varphi_{i2}}{2} = \frac{-\pi}{24} \text{ (rad)}$$

Khi $f = f_1$ thì $\varphi = \varphi_u - \varphi_{i1} = -\frac{\pi}{24} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{8} \Rightarrow$ hệ số công suất là: $\cos \varphi = 0,9238$

Bài 20: Chọn đáp án B

Để cường độ hiệu dụng cực đại thì $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 50\pi \text{ rad/s}$

Từ đồ thị ta thấy khi ω tăng từ $50\pi \text{ (rad/s)}$ đến 150π thì cường độ dòng điện giảm.



Bài 21: Chọn đáp án B

Ta có $Z_L = \omega.L = 10(\Omega)$; $Z_C = \frac{1}{\omega.C} = 5(\Omega)$

$$\Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \omega^2 LC = 2 \Rightarrow \frac{\omega^2}{2} = \frac{1}{LC} = \omega'^2$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{2}\omega' \Rightarrow f = \sqrt{2}f'$$

Bài 22: Chọn đáp án D

Ta có $I_{\omega_1} = I_{\omega_2}$

$$\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C2})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C1})^2}}$$

$$\Rightarrow Z_{L1} - Z_{C1}^2 = Z_{L2} - Z_{C2}^2 \Rightarrow Z_{L1} - Z_{C1} = -Z_{L2} - Z_{C2}$$

$$\Rightarrow Z_{L1} + Z_{L2} = Z_{C2} + Z_{C1}$$

$$\Rightarrow L.(\omega_1 + \omega_2) = \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2}\right) \cdot \frac{1}{C}$$

$$\Rightarrow \omega_1.\omega_2 = \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Rightarrow \omega_0 = 100\pi(\text{rad/s})$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\omega_0}{\omega_1}\right)^2 = \left(\frac{100\pi}{50\pi}\right)^2 = 4 \Rightarrow \omega_0^2 = 4.\omega_1^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \text{B đúng}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\omega_0}{\omega_2}\right)^2 = \left(\frac{100\pi}{200\pi}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{\omega_2^2}{4} = \frac{1}{LC} \Rightarrow \text{C đúng}$$

Bài 23: Chọn đáp án D

Ta có: $Z_L = \omega_1 L = 6(\Omega)$; $Z_C = \frac{1}{\omega_1 C} = 8(\Omega) \Rightarrow \omega_1^2 LC = \frac{3}{4}$ (1)

Khi $\omega_2^2 = \frac{1}{LC}$ (2)

T(1) và (2) $\Rightarrow \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{3}}.\omega_1 \Rightarrow f_2 = \frac{2f_1}{\sqrt{3}}$

Bài 24: Chọn đáp án D

Tần số	Z_L	Z_C	Công thức
$f = f_1 = 60\text{Hz}$	1	1	Vì $P_{\max} \Rightarrow$ công thức $Z_L = Z_C$
$f = f_2 = 2.f_1$	2	1/2	$\tan \varphi = 1 = \frac{2 - \frac{1}{2}}{R} \Rightarrow R = 1,5$
$f = f_3 = \frac{f_1}{2}$	0,5	2	$\cos \frac{1,5}{\sqrt{1,5^2 + (0,5 - 2)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Bài 25: Chọn đáp án A

Ta có: $I_{(\omega_1)} = I_{(\omega_2)}$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_2})^2}} &= \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}} \\
\Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2 &= (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 \Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1}) = -(Z_{L_2} - Z_{C_2}) \\
\Rightarrow Z_{L_1} + Z_{L_2} &= Z_{C_2} + Z_{C_1} \\
\Rightarrow L \cdot (\omega_1 + \omega_2) &= \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} \right) \cdot \frac{1}{C} \\
\Rightarrow \omega_1 \cdot \omega_2 &= \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Rightarrow \omega_0 = 50\pi \text{ (rad/s)}
\end{aligned}$$

Bài 26: Chọn đáp án C

Ta có $I_{(\omega_1)} = I_{(\omega_2)}$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_2})^2}} &= \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}} \\
\Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2 &= (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 \Rightarrow (Z_{L_1} - Z_{C_1}) = -(Z_{L_2} - Z_{C_2}) \\
\Rightarrow Z_{L_1} + Z_{L_2} &= Z_{C_2} + Z_{C_1} \\
\Rightarrow L \cdot (\omega_1 + \omega_2) &= \left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} \right) \cdot \frac{1}{C} \\
\Rightarrow \omega_1 \cdot \omega_2 &= \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Rightarrow f_0 = 50 \text{ Hz}
\end{aligned}$$

Bài 27: Chọn đáp án D

Ta có: $f_1 \cdot f_2 = f_0^2 \Rightarrow f_0 = 48 \text{ Hz}$

Từ đồ thị ta có $P_3 > P_4$

Bài 28: Chọn đáp án A

Khi $\omega = \omega_1$ thì: $I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2}} \quad (1)$

Khi $\omega = \omega_2$ thì $I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}} \quad (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow Z_{L_1} = Z_{C_2}$ và $Z_{L_2} = Z_{C_1}$

Khi cộng hưởng thì: $I_{\max} = n \cdot I_1 = n \cdot I_2$

$$I_{\max} = \frac{U}{R} = n \cdot \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2}} \Rightarrow Z_{L_1} - Z_{C_1} = R \cdot \sqrt{n^2 - 1}$$

$$\text{Thay: } Z_{L_2} = Z_{C_1} \Rightarrow Z_{L_1} - Z_{L_2} = R \cdot \sqrt{n^2 - 1} \Rightarrow R = \frac{L \omega_1 - \omega_2}{\sqrt{n^2 - 1}} = 150 \Omega$$