

ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: B

$$Z_L = 100\Omega; Z_C = 40\Omega$$

Biến đổi R để P cực đại

$$R = |Z_L - Z_C| = 60\Omega$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2R} = 120W$$

Câu 2: A

Ta thấy có 2 giá trị của biến trở là R1 và R2 làm độ lệch pha tương ứng của uAB với dòng điện qua mạch lần lượt là ϕ_1 và ϕ_2 với $\phi_1 + \phi_2 = \pi/2$.

$$\frac{Z_L}{R_1} \cdot \frac{Z_L}{R_2} = 1 \rightarrow Z_L = \sqrt{R_1 R_2} \rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$$

Câu 3: B

Điều chỉnh R để công suất mạch đạt cực đại khi đó ta có

$$R = |Z_L - Z_C| = 50\Omega$$

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100W$$

Câu 4: C

$$Z_L = 50\Omega; Z_C = 100\Omega$$

Giá trị lớn nhất của công suất đạt được khi

$$R = |Z_L - Z_C| = 50\Omega$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2R} \rightarrow U = 120V$$

Câu 5: A

Khi $R=R_1$ hoặc $R=R_2$ thì công suất của mạch bằng nhau: $\rightarrow R_1 R_2 = Z_L^2 = 100$

Lúc $R=R_1$ thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu L bằng 2 lần hiệu điện thế hiệu dụng L lúc $R=R_2$

$$\frac{U \cdot Z_{L1}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2}} = 2 \frac{U \cdot Z_{L2}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_C)^2}}$$

Thay số ta dễ dàng giải được: $R_1 = 5\Omega; R_2 = 20\Omega$

Câu 6: B

Với hai giá trị của R thì công suất của mạch không thay đổi nên: $|Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 R_2}$

$$P = \frac{U^2 \cdot R_1}{(Z_L - Z_C)^2 + R_1^2} = \frac{U^2 \cdot R_1}{R_1 R_2 + R_1^2} = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = 240W$$

Câu 7: B

Ta có: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 50\sqrt{2}$

Từ mối quan hệ về U ta suy ra mối quan hệ về R_1, Z_L, Z_C :

$$R_1 = \frac{5}{9}Z_C$$

$$Z_L = \frac{4}{9}Z_C$$

Khi $R = R_2 = 2R_1 = \frac{10}{9}Z_C$ ta có:

$$U_{R_2} = \frac{U.R_2}{\sqrt{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U \cdot \frac{10}{9}Z_C}{\sqrt{(\frac{10}{9}Z_C)^2 + (\frac{4}{9}Z_C - Z_C)^2}} = \frac{2U}{\sqrt{5}} = 20\sqrt{10} = 63,245(V)$$

Câu 8: D

Cường độ lớn nhất của dòng điện khi mạch xảy ra cộng hưởng:

$$I = \frac{U}{R} = 1(A)$$

nên D sai

Câu 9: D

Công suất đạt giá trị cực đại tại $R = |Z_L - Z_C|$

Khi R tăng từ rất nhỏ tới $R = |Z_L - Z_C|$ thì P tăng và khi $R > |Z_L - Z_C|$ thì công suất giảm.

Câu 10: C

Thay đổi R thì I không đổi nên $Z_L = \sqrt{R_1 R_2} = 240\Omega \rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{2,4}{\pi}(H)$

$$P = \frac{U^2 \cdot R_1}{R_1^2 + Z_L^2} \rightarrow U = 150(V)$$

Câu 11: B

Hai giá trị của biến trở làm công suất của mạch không đổi thì

$$|Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 R_2} = 120\Omega$$

$$\cos\varphi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,6$$

$$\cos\varphi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8$$

Câu 12: A

$$Z_L = 100\Omega; Z_C = 300\Omega$$

Biến đổi R để P cực đại

$$R = |Z_L - Z_C| = 200\Omega$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2R} = 50W$$

Câu 13: C

Khi thay đổi giá trị của biến trở để công suất của mạch không thay đổi thì

$$(Z_L - Z_C)^2 = R_1 R_2$$

$$\rightarrow P = \frac{U^2 \cdot R_1}{R_1^2 + R_1 R_2} = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$$

Câu 14: D

Mắc vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f . Khi $R = R_1$ thì cường độ dòng điện lệch pha hiệu điện thế góc ϕ_1 . Khi $R = R_2$ thì cường độ dòng điện lệch pha hiệu điện thế góc ϕ_2 . Biết $\phi_1 + \phi_2 = 90^\circ$.

$$\rightarrow \frac{Z_C}{R_1} \cdot \frac{Z_C}{R_2} = 1 \rightarrow Z_C = \sqrt{R_1 R_2}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2\pi f \cdot C} = \sqrt{R_1 R_2} \rightarrow f = \frac{1}{2\pi C \sqrt{R_1 R_2}}$$

Câu 15: B

Ta có khi Cộng hưởng

$$(Z_L - Z_C)^2 = R_1 R_2 = R_1 \cdot R_2$$

$$\cos \phi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Leftrightarrow \cos \phi_1^2 = \frac{R_1^2}{R_1^2 + R_1 R_2} \Leftrightarrow \cos \phi_1^2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

$$\text{Tương tự } \cos \phi_2^2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (2) \text{ lấy } \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow B \text{ Đúng}$$

Câu 16: C

Ta có $P_1 = P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{120^2}{11+14} = 288$

Câu 17: C

Thay đổi R nên ta luôn có $U_C = 2U_L$

điện áp hai đầu đoạn mạch $U_1^2 = U_{R_1}^2 + (U_L - U_C)^2 = 4U^2$

Lúc sau ta có $U_R = U\sqrt{2} \Rightarrow |U_L - U_C| = U\sqrt{2} \Rightarrow U_L = U\sqrt{2}, U_C = 2U\sqrt{2}$

Câu 18: A

Ta có $Z_L - Z_C = R_0 = \sqrt{R_1 \cdot R_2} = 10\sqrt{3}$

Khi $R = R_1$

$$\cos \varphi = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{10}{\sqrt{10^2 + (10\sqrt{3})^2}} = 0,5$$

Câu 19: A

Mạch AB chỉ có điện trở R nối tiếp điện dung C .

Để công suất trên mạch đạt giá trị cực đại thì: $R = Z_C = 100\Omega$

$$P = \frac{U^2}{2R} = 12,5W$$

Câu 20: C

Điều chỉnh biến trở để công suất tiêu thụ trên mạch AB cực đại ta có

$$|Z_L - Z_C| = R \Rightarrow |L\omega - \frac{1}{C\omega}| = 190$$

Do $f < 100$ nên ta có $Z_L < Z_C \Rightarrow C$

Câu 21: D

Ta có khi $R = 75\Omega$ thì xảy ra đồng thời công suất tiêu thụ trên R cực đại và hiệu điện thế hai đầu tụ giảm khi mắc thêm tụ nối tiếp hay song song như vậy ta có

$$\begin{cases} R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \\ Z_C = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_L} \end{cases}$$

$$\text{Tổng trở } Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{2R^2 + 2R.r} = 5\sqrt{6(75+r)}$$

DO tổng trở của mạch là một số nguyên nên ta phải có $75+r = 6k^2$; $k \in \mathbb{N}$

$$\text{Ta có } 0 < r < 75 \Rightarrow 75 < 6k^2 < 150 \Rightarrow 3,54 < k < 5 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow r = 21$$

$$\text{Ta có } Z_C = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow Z_L^2 - Z_L \cdot Z_C + (R+r)^2 = 0(1)$$

từ đó từ $R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2$ ta sẽ có

với $r = 21$, Z_L nguyên nên từ đây ta tìm được 21Ω ; 200Ω

Câu 22: D

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

$$U_{AM} = \frac{U \sqrt{Z_L^2 + R^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_C - Z_L)^2}} = \frac{U \sqrt{Z_L^2 + R^2}}{\sqrt{R^2 + (2Z_L - Z_L)^2}} = U$$

Vậy $U_{AM} = \text{const} \Rightarrow D$

Câu 23: C

$$\text{Ta có } \varphi_1 + \varphi_2 = -90 < 0(1)$$

mà R luôn dương $\Rightarrow Z_L - Z_C < 0$

$$(1) \Rightarrow \frac{(Z_L - Z_C)^2}{121.36} = 1 \Leftrightarrow Z_C - Z_L =$$

$$\sqrt{121.36} = 66 \Rightarrow Z_L = 78 \Rightarrow C$$

Câu 24: D

$$\text{Ta có } U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow U = 20V$$

Câu 25: D

Khi đặt vào mạch AB một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$ thì điện áp hiệu dụng của đoạn RL không đổi từ đó ta có $Z_{RL} = Z_{AB} \Rightarrow U_{AB} = U_{RL} = 120V$

Câu 26: B

$$Z_L = 140\Omega; Z_C = 100\Omega$$

Biến đổi R để công suất trên R cực đại

$$R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\Omega$$

$$P_{Rmax} = \frac{U^2 \cdot R}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 62,5W$$

Câu 27: D

Mạch không có cộng hưởng.

Hệ số công suất của mạch đang bằng $\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R = |Z_L - Z_C|$

Tăng R như vậy độ lệch pha của u và i giảm như vậy UR tăng và hệ số công suất tăng.

$P = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ do mẫu hàm bậc hai tăng nhanh hơn bậc tử là bậc nhất nên P giảm nên B sai.

A sai vì R tăng tổng trở mạch tăng

Câu 28: C

$$U_{RL} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Ta có:

Thay đổi R mà điện áp hai đầu RL không đổi như vậy ta có:

$$R^2 + Z_L^2 = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow C = \frac{75}{\pi} \mu F.$$