

Bài tập mạch điện xoay chiều RLC có R thay đổi- Đề 1 – Vật lý 12

Câu 1. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm biến trở R, cuộn thuần cảm $L = 1/\pi$ (H) và tụ điện $C = 10^{-3}/(4\pi)$ (F) mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Điện trở của biến trở phải có giá trị bao nhiêu để công suất của mạch đạt giá trị cực đại? Giá trị cực đại của công suất là bao nhiêu?

- A. $R = 120 \Omega, P_{\max} = 60 \text{ W}$
- B. $R = 60 \Omega, P_{\max} = 120 \text{ W}$
- C. $R = 400 \Omega, P_{\max} = 180 \text{ W}$
- D. $R = 60 \Omega, P_{\max} = 1200 \text{ W}$

Câu 2. Đoạn mạch xoay chiều AB chỉ gồm cuộn thuần cảm L, nối tiếp với biến trở R. Hiệu điện thế hai đầu mạch là U_{AB} ổn định, tần số f. Ta thấy có 2 giá trị của biến trở là R_1 và R_2 làm độ lệch pha tương ứng của u_{AB} với dòng điện qua mạch lần lượt là φ_1 và φ_2 . Cho biết $\varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2$. Độ tự cảm L của cuộn dây được xác định bằng biểu thức:

- A. $L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$
- B. $L = \frac{R_1 R_2}{2\pi f}$
- C. $L = \frac{|R_1 - R_2|}{2\pi f}$
- D. $L = \frac{R_1 + R_2}{2\pi f}$

Câu 3. Cho mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp trong đó R thay đổi được, cho $L = 1/\pi$ (H), $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi$ (F), điện áp 2 đầu mạch giữ không đổi $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V, điều chỉnh R để công suất mạch cực đại. Khi đó giá trị công suất cực đại và R là:

- A. $R = 50 \Omega, P = 500 \text{ W}$
- B. $R = 50 \Omega, P = 100 \text{ W}$
- C. $R = 40 \Omega, P = 100 \text{ W}$
- D. $R = 50 \Omega, P = 200 \text{ W}$

Câu 4. Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, $L = (1/2\pi)$ H, $C = 31,8 \mu\text{F}$, điện trở R thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu mạch $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V. Giá trị lớn nhất của công suất khi R thay đổi 144 W. Giá trị U là:

- A. 100 V
- B. 220 V
- C. 120 V
- D. $120\sqrt{2}$ V

Câu 5. Mạch điện xoay chiều gồm R và L (thuần cảm) nối tiếp với $Z_L = 10 \Omega$, U có giá trị ổn định. R thay đổi : $R = R_1$ hoặc $R = R_2$ thì công suất của mạch bằng nhau. Lúc $R = R_1$ thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu L bằng 2 lần hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu L lúc $R = R_2$. R_1 và R_2 có thể nhận giá trị nào sau đây :

- A. $R_1 = 5 \Omega ; R_2 = 20 \Omega$
- B. $R_1 = 20 \Omega ; R_2 = 5 \Omega$

C. $R_1 = 25 \Omega$; $R_2 = 4 \Omega$

D. $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 25 \Omega$

Câu 6. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có R là biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ (V). Biết rằng ứng với hai giá trị của biến trở : $R_1=38 \Omega$, $R_2=22 \Omega$ thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch như nhau. Công suất của đoạn mạch khi đó nhận giá trị nào sau đây:

A. 120 W

B. 240 W

C. 484 W

D. 282 W

Câu 7. Đoạn mạch xoay chiều gồm biến trở R, tụ điện C và cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp, được đặt vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Khi điều chỉnh biến trở ở giá trị nào đó thì điện áp hiệu dụng đo được trên biến trở, tụ điện và cuộn cảm lần lượt là 50 V, 90 V và 40 V. Bây giờ, nếu điều chỉnh để giá trị biến trở lớn gấp đôi so với lúc đầu thì điện áp hiệu dụng trên biến trở sẽ là :

A. $50\sqrt{2}$ V

B. 62,2 V

C. 25,4 V

D. 100 V

Câu 8. Cho đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm L, tụ điện C với điện trở R mắc nối tiếp. Hiệu điện thế đặt vào đoạn mạch AB có giá trị hiệu dụng $U = 100$ V (ổn định) tần số $f = 50$ Hz. Điều chỉnh R đến giá trị 100 Ω thì công suất tiêu thụ của trên đoạn mạch AB lớn nhất P_{\max} . Kết quả nào không đúng ?

A. $P_{\max} = 50$ W

B. Góc lệch pha giữa u và i bằng $\pi/4$

C. $|Z_L - Z_C| = 100 \Omega$

D. Cường độ lớn nhất qua mạch là 2 A

Câu 9. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp, trong đó R là biến trở có giá trị có thể thay đổi từ rất nhỏ đến rất lớn. Khi tăng dần giá trị R từ rất nhỏ thì công suất tiêu thụ của mạch sẽ

A. luôn tăng.

B. luôn giảm.

C. giảm đến một giá trị cực tiểu rồi tăng.

D. tăng đến một giá trị cực đại rồi giảm.

Câu 10. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Điều chỉnh biến trở thì thấy khi $R = R_1 = 180 \Omega$ và $R = R_2 = 320 \Omega$ công suất tiêu thụ của mạch đều bằng 45W. Giá trị của L và U là :

A. $L = 2/\pi$ H và $U = 100$ V.

B. $L = 2,4/\pi$ H và $U = 100$ V.

C. $L = 2,4/\pi$ H và $U = 150$ V.

D. $L = 2/\pi$ H và $U = 150$ V.

Câu 11. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch AB gồm biến trở R, cuộn dây cảm thuần L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Thay đổi R thì mạch tiêu thụ cùng một công suất ứng với hai giá trị của biến trở là $R_1 = 90 \Omega$; $R_2 = 160 \Omega$. Tính hệ số công suất của mạch ứng với R_1 và R_2 .

- A. $\cos \varphi_1 = 0,6$; $\cos \varphi_2 = 0,7$
- B. $\cos \varphi_1 = 0,6$; $\cos \varphi_2 = 0,8$
- C. $\cos \varphi_1 = 0,8$; $\cos \varphi_2 = 0,6$
- D. $\cos \varphi_1 = 0,7$; $\cos \varphi_2 = 0,6$

Câu 12. Một mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm $L = 1/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $C = 100/3\pi \mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V). Biến đổi R để công suất của mạch đạt giá trị cực đại P_{\max} . Tìm R và P_{\max} .

- A. 200Ω ; 50 W
- B. 220Ω ; 50 W
- C. 200Ω ; 60 W
- D. 250Ω ; 50 W

Câu 13. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết cuộn dây thuần cảm và R thay đổi được. Khi điều chỉnh $R = R_1$ hoặc $R = R_2$ thì thấy mạch tiêu thụ cùng công suất P. Gọi Z_L , Z_C , P_{\max} lần lượt là cảm kháng, dung kháng và công suất cực đại mà mạch có thể đạt được khi điều chỉnh R. Hệ thức nào sau đây là sai?

- A. $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$
- B. $R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2$
- C. $R_1 + R_2 = Z_L + Z_C$
- D. $P_{\max} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$

Câu 14. Cho một mạch điện gồm tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với biến trở R. 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 $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$. Biểu thức nào sau đây đúng?

- A. $f = \frac{C}{2\pi\sqrt{R_1 R_2}}$
- B. $f = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi C}$
- C. $f = \frac{2\pi}{C\sqrt{R_1 R_2}}$
- D. $f = \frac{1}{2\pi C\sqrt{R_1 R_2}}$

Câu 15. Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, R là biến trở. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch bằng U không đổi. Khi điện trở của biến trở bằng R_1 và R_2 người ta thấy công suất tiêu thụ trong đoạn mạch trong hai trường hợp bằng nhau. Gọi k_1 và k_2 là hệ số công suất của mạch tương ứng với 2 giá trị R_1 và R_2 , nhận định nào sau đây là đúng?

- A. $k_1 = k_2 \cdot R_2 / R_1$

B. $k_1^2 = k_2^2 \cdot R_1 / R_2$

C. $k_2^2 = k_1^2 \cdot R_1 / R_2$

D. $k_1 = k_2 \cdot R_1 / R_2$

Câu 16. Đoạn mạch điện gồm RLC nối tiếp, với R là biến trở, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u=120\cos 120\pi t(V)$, điều chỉnh R thấy có hai giá trị của R bằng 14Ω và 11Ω cho công suất tiêu thụ của mạch như nhau và bằng P. Giá trị của P là

A. 315 W

B. 144 W

C. 288 W

D. 576 W

Câu 17. Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm), điện trở thuần R thay đổi được. Điện áp hai đầu mạch có giá trị không đổi. Khi $R = R_1$ thì $U_R = U\sqrt{3}$, $U_L = U$, $U_C = 2U$. Khi $R = R_2$ thì $U_R=U\sqrt{2}$, điện áp hiệu dụng hai đầu tụ C lúc này bằng

A. $U\sqrt{7}$

B. $U\sqrt{3}$

C. $2U\sqrt{2}$

D. $U\sqrt{2}$

Câu 18. Cho đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm biến trở R, cuộn thuần cảm L và tụ điện C. Đặt vào mạch điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Khi thay đổi R, ta thấy có 2 giá trị của R là $R_1 = 10\Omega$ và $R_2 = 30\Omega$ mạch cho cùng công suất. Hệ số công suất của mạch khi có $R = R_1$ là:

A. 0,5

B. $\sqrt{3}/2$

C. $\sqrt{2}/2$

D. 0,8

Câu 19. Mạch điện AB chỉ gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi$ (F); $u_{AB} = 50\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh R để công suất tiêu thụ của mạch là cực đại. Giá trị R và công suất tiêu thụ lúc đó là

A. 100Ω và 12,5 W

B. 75Ω và 2,5 W

C. 100Ω và 20 W

D. 75Ω và 12 W

Câu 20. Một mạch điện mắc nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/5\pi$ H, tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\sqrt{3}\pi$ F và biến trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số f (có giá trị nhỏ hơn 100 Hz) và điện áp hiệu dụng U. Để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là cực đại thì phải điều chỉnh biến trở tới giá trị $R = 190\Omega$. Giá trị của tần số f là :

A. 50 Hz

B. 40 Hz

C. 42 Hz

D. 80 Hz

Câu 21. Đặt một điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (U, ω không đổi) vào đoạn mạch AB nối tiếp. Giữa hai điểm AM là một biến trở R , giữa MN là cuộn dây có điện trở nội r và giữa NB là tụ điện C . Khi $R = 75 \Omega$ thì đồng thời có biến trở R tiêu thụ công suất cực đại và thêm bất kỳ tụ điện C' nào vào đoạn NB dù nối tiếp hay song song với tụ điện C vẫn thấy U_{NB} giảm. Biết các giá trị r, Z_L, Z_C, Z (tổng trở) nguyên. Giá trị của r và Z_C là:

- A. 21 Ω ; 120 Ω
- B. 128 Ω ; 120 Ω
- C. 128 Ω ; 200 Ω
- D. 21 Ω ; 200 Ω

Câu 22. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (trong đó U và ω không đổi) vào hai đầu AB của một đoạn mạch gồm đoạn mạch AM nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và biến trở R mắc nối tiếp, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung C . Biết rằng $\omega = \frac{1}{\sqrt{2LC}}$.

Khi thay đổi biến trở đến các giá trị $R_1=50 \Omega, R_2=100 \Omega$ và $R_3= 150 \Omega$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai điểm AM có giá trị lần lượt là U_1, U_2, U_3 . Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. $U_1 < U_2 < U_3$
- B. $U_1 > U_2 > U_3$
- C. $U_1 = U_3 > U_2$
- D. $U_1 = U_2 = U_3$.

Câu 23. Đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, điện trở có thể thay đổi được. Cho $Z_C = 144 \Omega$, khi $R = R_1 = 121 \Omega$ và khi $R = R_2 = 36 \Omega$ thì độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu mạch so với cường độ dòng điện trong hai trường hợp là φ_1, φ_2 ta có: $\varphi_1 + \varphi_2 = -90^\circ$. Cảm kháng Z_L có giá trị nào sau đây:

- A. $Z_L = 150 \Omega$
- B. $Z_L = 210 \Omega$
- C. $Z_L = 78 \Omega$
- D. $Z_L = 50 \Omega$

Câu 24. Đoạn mạch điện xoay chiều RLC, trong đó R là biến trở. Điện áp hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số không đổi. Khi $U_R = 10\sqrt{3} \text{ V}$ thì $U_L = 40\text{V}, U_C = 30\text{V}$. Nếu điều chỉnh biến trở cho $U'_R = 10\text{V}$ thì U'_L và U'_C có giá trị:

- A. 45,8 V và 67,1 V
- B. 58,7 V và 34,6 V
- C. 78,3 V và 32,4 V
- D. 69,2 V và 51,9 V

Câu 25. Đoạn mạch AB gồm ba đoạn mạch mắc nối tiếp: Đoạn mạch AM chứa biến trở R , đoạn mạch MN chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và đoạn mạch NB chứa tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}$ (V) thì thấy điện áp hiệu dụng của đoạn R,L có giá trị không đổi là 120 V. Giá trị của U là:

- A. 100 V
- B. 240 V
- C. 200 V
- D. 120 V

Câu 26. Cho mạch điện xoay chiều gồm các phần tử điện R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu mạch là $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V); điện trở R thay đổi; cuộn dây có $R_0 = 30 \Omega$, $L = 1,4/\pi$ H; $C = 31,8 \mu\text{F}$. Điều chỉnh R để công suất tiêu thụ của điện trở R đạt giá trị lớn nhất thì R và P_R có giá trị là:

- A. $R = 50 \Omega$; $P_R = 250$ W
- B. $R = 50 \Omega$; $P_R = 62,5$ W
- C. $R = 30 \Omega$; $P_R = 250$ W
- D. $R = 30 \Omega$; $P_R = 125$ W

Câu 27. Mạch điện AB gồm R, L, C nối tiếp, $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$. Chỉ có R thay đổi được và $\omega^2 \neq \frac{1}{LC}$. Hệ số

công suất của mạch đang bằng $\sqrt{2}/2$, nếu tăng R thì:

- A. tổng trở của mạch giảm
- B. công suất toàn mạch tăng
- C. hệ số công suất của mạch giảm
- D. hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R tăng

Câu 28. Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp theo đúng thứ tự đó. Độ tự cảm của cuộn cảm thuần là $L = 2/3\pi$ H. Biết rằng, khi thay đổi giá trị của biến trở R, điện áp hai đầu đoạn mạch RL không đổi. Điện dung của tụ là:

- A. $75/\pi$ F
- B. $150/\pi$ F
- C. $75/\pi \mu\text{F}$
- D. $150/\pi \mu\text{F}$

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

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

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

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=R1 hoặc R=R2 thì công suất của mạch bằng nhau: $\rightarrow R_1 R_2 = Z_L^2 = 100$

Lúc R=R1 thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu L bằng 2 lần hiệu điện thế hiệu dụng L lúc R=R2

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

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 = R1 thì cường độ dòng điện lệch pha hiệu điện thế góc φ1. Khi R = R2 thì cường độ dòng điện lệch pha hiệu điện thế góc φ2. Biết φ1 + φ2 = 90.

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

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

Câu 15: B

Ta có khi Cộng hưởng

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

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

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

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