

ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: B

$$U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = U_d^2 + 2U_R U_r + U_R^2$$

$$\rightarrow 200^2 = 150^2 + 140U_r + 70^2 \rightarrow U_r = 90(V)$$

Hệ số công suất của mạch

$$\cos\varphi = \frac{U_r + U_R}{U} = 0,8 \rightarrow \varphi = 37^\circ$$

Câu 2: C

A. Sai. Cường độ hiệu dụng và tức thời của cả mạch đều như nhau

B. Sai, Tổng chỉ đúng với hiệu điện thế tức thời, hiệu điện thế hiệu dụng phải dựa trên độ lệch pha của các phần tử

C. Đúng

D. Sai, có thể cùng pha

Câu 3: B

$$u = U_0 \cos\omega t \rightarrow i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -I_0 \sin\omega t$$

$$\rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = (\cos\omega t)^2 + (-\sin\omega t)^2 = 1$$

Câu 4: A

Đặt hiệu điện thế xoay chiều giữa hai bản tụ điện C thì có dòng điện xoay chiều trong mạch. Đây là hiện tượng đúng

Lí do vì các electron tới 1 bản của tụ điện làm bản này có điện tích âm, bản còn lại có điện tích dương, do đó các electron di chuyển tạo nên dòng điện xoay chiều

Câu 5: A

$$Z_L = \omega L = 30\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 60\Omega$$

Thay đổi R cho U_{AM} cực đại thì khi đó I cực đại hay tổng trở Z cực tiểu mà

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \rightarrow R = 0\Omega$$

$$U_1 = U_{AM} = \frac{U Z_C}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U \cdot 0,6\sqrt{10}(V)$$

Khi đó:

Khi $R = 30\Omega$ thay đổi f để U_{AM} cực đại

$$\rightarrow U_2 = U_{AM} = \frac{2UL}{(R+r)\sqrt{4LC - (R+r)^2 C^2}} = 1,2027U$$

$$\rightarrow \frac{U_1}{U_2} = 1,58$$

Câu 6: B

$$Z_L = 60\Omega; Z_C = 100\Omega$$

Công suất trên R lớn nhất khi:

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

Câu 7: C

Theo công thức quen thuộc : $P_{max} = \frac{U^2}{2R_0} \Rightarrow R_0 = 25\Omega$

Câu 8: B

Điện dung của tụ điện: $C = \frac{\epsilon \cdot S}{k4\pi d}$

Dung kháng $Z_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = \frac{k4\pi d}{2\pi f \cdot C \cdot \epsilon S}$

Nên để tăng dung kháng ta cần tăng d (khoảng cách giữa hai bản tụ điện)

Câu 9: C

$Z_L = 100\Omega; Z_C = 200\Omega$

Ta có $Z_L < Z_C$ nên u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$

$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{|Z_L - Z_C|} = 0,6(A)$

$\rightarrow i = 0,6\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})(A)$

Câu 10: A

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 50\sqrt{2} \rightarrow I_0 = \frac{U_0}{R} = 2(A)$

$\frac{Z_L}{R} = 1 \rightarrow$ u sớm pha hơn i $\frac{\pi}{4}$

$\rightarrow i = 2\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})(A)$

Câu 11: B

Hiệu điện thế hai đầu mạch sớm pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở nên hiệu điện thế hai đầu mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện nên mạch có tính cảm kháng.

Câu 12: A

Cường độ hiệu dụng có giá trị cực đại khi xảy ra cộng hưởng

$Z_L = Z_C \rightarrow I_{max} = \frac{U}{R} = \sqrt{2}(A)$

Câu 13: C

Với hai giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau.

$$\rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 R_2} = 24\Omega \rightarrow |25 - Z_C| = 24 \rightarrow Z_C = 1 \text{ hoặc } Z_C = 49$$

$$\text{Ứng với } R_1 = 18\Omega \rightarrow Z = \sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 30 \rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = 4\sqrt{2}(A)$$

$$\text{Với } Z_C = 1\Omega \text{ thì } \frac{Z_L - Z_C}{R_1} = \frac{4}{3} \text{ nên u sớm pha hơn i góc: } \arctan \frac{4}{3}$$

$$\text{Vậy } i = 4\sqrt{2} \cos(120\pi t - \arctan \frac{4}{3})(A)$$

$$\text{Với } Z_C = 49\Omega \text{ thì } \frac{Z_L - Z_C}{R_1} = -\frac{4}{3} \text{ nên u trễ pha hơn i góc: } \arctan \frac{4}{3}$$

$$\text{Vậy } i = 4\sqrt{2} \cos(120\pi t + \arctan \frac{4}{3})(A)$$

Câu 14: B

Động cơ không đồng bộ 3 pha thì 3 cuộn dây của stato là phân cảm.
Nên câu B sai.

Câu 15: A

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

Nâng cao hệ số công suất để giảm bớt công suất hao phí.

Câu 16: A

$$\text{Cảm kháng được tính bởi } Z_L = \omega \cdot L \rightarrow I = \frac{U}{\omega \cdot L}$$

Tác dụng chính là cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn thì càng bị cản trở.

Câu 17: D

Rotor lồng sóc quay với tốc độ chậm hơn dòng điện

$$f < \frac{50.60}{3} = 1000 \text{ vòng /phút}$$

Câu 18: D

Cường độ dòng điện không thay đổi khi đổi ω

Câu 19: B

$$LC = \frac{1}{4\pi^2 f^2} \rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Vì mạch cộng hưởng nên $U_R = U$

Câu 20: D

Vì khi nối tắt 2 đầu tụ điện mà cường độ dòng điện không đổi thì 1 trường hợp i nhanh pha u 1 góc α , 1 trường hợp i trễ pha u 1 góc α

$$\text{nên pha ban đầu của u là } \phi_u = \frac{\phi_{i_1} + \phi_{i_2}}{2} = \frac{\pi}{12}$$

Câu 21: A

+ Vẽ giản đồ vector nối tiếp như sau : AM vẽ C đi xuống. MN vẽ r ngang. NB vẽ L đi lên

U_d sớm pha hơn U $\pi/2$ nên tam giác AMB vuông tại A.

$U_d = U$ nên $AM = AB$ vậy tam giác AMB vuông cân tại A.

Vậy $U_C = AM = \sqrt{2}MB = \sqrt{2}U = 120\sqrt{2}$

$$I = \frac{U_C}{Z_C} = 0,6\sqrt{2}A$$

$$r = MN = \frac{1}{\sqrt{2}}MB = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot AM = \frac{1}{2}Z_C = 100\Omega$$

$$\text{Suy ra } P_d = I^2 r = 72W$$

Câu 22: B

Cường độ dòng điện sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch nên mạch có thể chứa R và C

Câu 23: C

Vẽ giản đồ vector ta tính được:

$$I = \frac{U_R}{R} = 4,4A$$

Hệ số công suất của mạch

$$\cos\varphi = \frac{U_R^2 + U^2 - U_D^2}{2 \cdot U_R \cdot U} = 0,8$$

Công suất tiêu thụ trên toàn mạch

$$P = UI \cos\varphi = 774,4W$$

Câu 24: D

Để công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại thì giá trị của biến trở phải bằng:

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

Câu 25: D

$n=500$ vòng/phút = $25/3$ vòng/s

Số cặp cực $p=3$

Tần số của dòng điện:

$$f = np = 25Hz$$