

## Cách giải bài tập Mạch điện xoay chiều có R thay đổi

### A. Phương pháp & Ví dụ

#### 1. Phương pháp

Đoạn mạch RLC có R thay đổi:

Trường hợp cuộn dây có điện trở  $R_0$  :

Khi R thay đổi, để công suất đoạn mạch X đạt cực đại thì điện trở đoạn mạch X bằng tổng trở không kể nó.

Ví dụ : Gọi  $P_M$  là công suất tiêu thụ điện trên toàn mạch;  $P_R$  là công suất tiêu thụ điện trên biến trở R:

#### 2. Ví dụ

**Ví dụ 1:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp  $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$  (V) , giá trị  $L = 1/10\pi$  H;  $C = 4 \cdot 10^{-4} / \pi$  . R là một biến trở. Thay đổi R sao cho công suất của mạch lớn nhất. Tìm R và công suất lúc này.

- A.  $R = 15\Omega$ ,  $P = 480W$       B.  $R = 25\Omega$ ,  $P = 400W$   
C.  $R = 35\Omega$ ,  $P = 420W$       D.  $R = 45\Omega$ ,  $P = 480W$

**Hướng dẫn:**

R biến thiên để  $P_{\max}$  :

$$Z_L = 10\Omega; Z_C = 25\Omega$$

$$R = |Z_L - Z_C| = |10 - 25| = 15\Omega$$

**Ví dụ 2:** Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh, cuộn dây có  $r = 15\Omega$  , độ tự cảm  $L = 1/5\pi$  H và một biến trở R mắc như hình vẽ. Hiệu điện thế hai đầu mạch là:  $u = 80\cos(100\pi t)$ (V) . Thay đổi biến trở R đến khi công suất toàn mạch đạt giá trị cực đại thì giá trị đó là:

- A. 80 W      B. 200 W      C. 240 W      D. 50 W

**Hướng dẫn:**

R biến thiên để  $P_{\max}$  :

$$r + R = Z_L \rightarrow R = Z_L - r = 20 - 15 = 5\Omega$$

Đáp án A.

**Ví dụ 3:** Đặt điện áp  $u = 200\cos(100\pi t)$  (V) vào 2 đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $1/\pi$  H . Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng:

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

**Hướng dẫn:**

R thay đổi để  $P_{R\max}$  suy ra:

$$R = |Z_L - Z_C| = Z_L = \omega L = 100\Omega$$

Khi đó:

Đáp án A.

### B. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1.** Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần  $L = 1/\pi$  (H). Điện áp hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức  $u = 100\sin(100\pi t)$  V. Thay đổi R, ta thu được công suất tỏa nhiệt cực đại trên biến trở bằng

A. 12,5 W.      B. 25 W.      C. 50 W.      D. 100 W.

**Lời giải:**

Ta có :  $Z_L = L\omega = 100 \Omega$ .

Công suất cực đại trên biến trở là:

**Câu 2.** Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho L, C,  $\omega$  không đổi. Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó, giá trị của  $P_{\max}$  là

**Lời giải:**

Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó:

**Câu 3.** Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho L, C,  $\omega$  không đổi. Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó, cường độ dòng điện trong mạch được cho bởi

**Lời giải:**

Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó:

**Câu 4.** Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp: cuộn dây thuần cảm kháng có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C, R là một điện trở thuần thay đổi được. Đặt một điện áp xoay chiều ổn định ở hai đầu đoạn mạch AB có biểu thức:  $u_{AB} = 200\cos(100\pi t)$  V. Khi  $R = 100 \Omega$  thì thấy mạch tiêu thụ công suất cực đại. Xác định cường độ dòng điện trong mạch lúc này?

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

**Lời giải:**

Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó:

**Câu 5.** Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp, trong đó cuộn dây thuần cảm. Biết rằng R của mạch thay đổi được. Thay đổi R cho đến khi  $R = R_0$  thì  $U_{C\max}$ . Biểu thức của  $U_{C\max}$  là

**Lời giải:**

Ta có:

**Câu 6.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết  $L = 318$  (mH),  $C = 17$  ( $\mu$ F). Điện áp hai đầu mạch là  $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$  (V) cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 1,2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$  A. Để hệ số công suất của mạch là 0,6 thì phải ghép thêm một điện trở  $R_0$  với R

A. nối tiếp,  $R_0 = 15 \Omega$ .  
B. nối tiếp,  $R_0 = 65 \Omega$ .  
C. song song,  $R_0 = 25 \Omega$ .  
D. song song,  $R_0 = 35,5 \Omega$ .

**Lời giải:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100 (\Omega)$ ,  $Z_C = 187 (\Omega)$ .

Để hệ số công suất của mạch là 0,6 thì ta có

⇒ Cần ghép nối tiếp điện trở  $R_0 = 15 \text{ (}\Omega\text{)}$ .

**Câu 7.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch chứa điện trở  $R_0 = 25 \text{ }\Omega$ , cuộn dây thuần cảm có  $L = 1/(2\pi) \text{ (H)}$ ;  $C = 10^{-4}/\pi \text{ (F)}$  mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t)\text{V}$ . Để công suất tiêu thụ trên mạch lớn nhất người ta ghép thêm một điện trở  $R$ . Khi đó

- A.  $R = 25 \text{ }\Omega$ , ghép song song với  $R_0$ .
- B.  $R = 50 \text{ }\Omega$ , ghép song song với  $R_0$ .
- C.  $R = 50 \text{ }\Omega$ , ghép nối tiếp với  $R_0$ .
- D.  $R = 25 \text{ }\Omega$ , ghép nối tiếp với  $R_0$ .

**Lời giải:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 50 \text{ (}\Omega\text{)}$ ,  $Z_C = 100 \text{ (}\Omega\text{)}$ .

Để công suất tiêu thụ trên mạch lớn nhất:  $R' = |Z_L - Z_C| = 50\Omega \Rightarrow$  Cần ghép nối tiếp điện trở  $R = 25 \text{ (}\Omega\text{)}$ .

**Câu 8.** Đoạn mạch gồm biến trở  $R$ , cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu mạch là  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)\text{V}$ . Điện áp hiệu dụng của đoạn  $R$ ,  $L$  có giá trị không đổi là  $120 \text{ V}$ . Giá trị của  $U$  là

- A.  $240 \text{ V}$ .
- B.  $200 \text{ V}$ .
- C.  $120 \text{ V}$ .
- D.  $100 \text{ V}$ .

**Lời giải:**

Ta có:

$U_{RL}$  không đổi  $\Rightarrow Z_C = 2Z_L \Rightarrow U_{RL} = U = 120 \text{ (V)}$ .

**Câu 9.** Cho một đoạn mạch điện RLC nối tiếp có  $R$  thay đổi được. Điều chỉnh  $R$  ta thấy khi  $R = 20 \text{ }\Omega$  thì mạch tiêu thụ công suất lớn nhất bằng  $100 \text{ W}$ . Khi  $R = 15 \text{ }\Omega$  thì công suất tiêu thụ của mạch bằng

- A.  $P = 120 \text{ W}$
- B.  $P = 144 \text{ W}$
- C.  $P = 96 \text{ W}$
- D.  $P = 192 \text{ W}$

**Lời giải:**

Điều chỉnh  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên  $R$  đạt giá trị cực đại

$\Rightarrow R = |Z_L - Z_C| = 20 \text{ (}\Omega\text{)}$

Khi  $R = 15 \text{ (}\Omega\text{)}$ :

**Câu 10.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, biết  $R$  có thể thay đổi được. Biểu thức điện áp hai đầu mạch có dạng  $u = 100\cos(100\pi t + \pi/3)\text{V}$ . Điều chỉnh  $R$  để công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị cực đại và bằng  $100 \text{ W}$ . Viết biểu thức cường độ dòng điện trong mạch, biết mạch có tính cảm kháng.

**Lời giải:**

Điều chỉnh  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên  $R$  đạt giá trị cực đại  $\Rightarrow R = |Z_L - Z_C|$ .

Mà mạch có tính cảm kháng  $\Rightarrow i$  chậm pha hơn  $u \pi/4 \Rightarrow \varphi_i = \pi/12$ .

Ta có:

**Câu 11.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, biết  $R$  có thể thay đổi được. Điều chỉnh  $R = R_0$  thì công suất tỏa nhiệt trên  $R$  đạt giá trị cực đại và bằng  $120 \text{ W}$ . Khi điều chỉnh  $R = \sqrt{3}R_0$  thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch có giá trị là bao nhiêu?

- A.  $60 \text{ W}$ .
- B.  $40 \text{ W}$ .
- C.  $60\sqrt{3} \text{ W}$
- D.  $50\sqrt{3} \text{ W}$

**Lời giải:**

Khi  $R = R_0$  thì công suất tỏa nhiệt trên  $R$  đạt giá trị cực đại và  $R_0 = |Z_L - Z_C|$ .  
Khi  $R = 3R_0$  thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

**Câu 12.** Mạch điện xoay chiều gồm biến trở  $R$  thay đổi được, cuộn dây có điện trở thuần  $r = 40 \, \Omega$  và độ tự cảm  $L$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp  $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)V$ . Điều chỉnh  $R$  để công suất tiêu thụ trên  $R$  đạt giá trị lớn nhất. Giá trị của công suất tiêu thụ trên mạch khi đó là  
A. 60 W.      B. 90 W.      C. 100 W.      D. 75 W.

**Lời giải:**

**Câu 13.** Cho một mạch gồm biến trở  $R$ , cuộn dây không thuần cảm có điện trở  $r$ , hệ số tự cảm  $L$  và tụ điện với điện dung  $C$ . Khi điều chỉnh  $R$  để cho công suất tiêu thụ trên  $R$  là lớn nhất và khi đó hệ số công suất của mạch có giá trị  $(\sqrt{3})/2$  thì hệ thức nào dưới đây đúng?

**Lời giải:**

Công suất tiêu thụ trên  $R$  là :

**Câu 14.** Mạch điện xoay chiều gồm biến trở  $R$  thay đổi được, cuộn dây có điện trở thuần  $r = 20\sqrt{3} \, \Omega$  và độ tự cảm  $L$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp  $u = 150\sqrt{2}\cos(100\pi t)V$ . Điều chỉnh  $R$  để công suất tiêu thụ trên  $R$  đạt giá trị lớn nhất. Công suất tiêu thụ trên điện trở khi đó gần giá trị nào nhất?  
A. 150 W.      B. 145 W.  
C. 135 W      D. 180 W.

**Lời giải:**

Ta có:  $Z_L = 100 \, \Omega$ ,  $Z_C = 80 \, \Omega$ .