



CHUYÊN ĐỀ GIẢI BÀI TẬP MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU CÓ R THAY ĐỔI

1. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Đoạn mạch RLC có R thay đổi:

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

- Khi

$$\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow U_R = \frac{U}{\sqrt{2}}$$

$$\text{- Khi } \begin{cases} R = R_1 \\ R = R_1 \end{cases} \Rightarrow P \text{ có cùng giá trị}$$

- Ta có:

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

$$R = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$$

- Khi:

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:

- Khi:

$$R_1 + R_2 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow P_{M \max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R_1 + R_2}$$

- Khi:

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

$$\Rightarrow P_{R \max} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$$

2. VÍ DỤ MINH HOA



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. $R = 45\Omega$, $P = 480W$

Giải

- R biến thiên để $P_{\max}$:

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

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

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R + |Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R} = \frac{120^2}{2 \cdot 15} = 480W$$

- Chọn A

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

Giải

- R biến thiên để $P_{\max}$:

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

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2(R+r)} = \frac{40^2 \sqrt{2}}{2 \cdot 20} = 80W$$

- 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.

Giải

- R thay đổi để $P_{R\max}$ suy ra:

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

- Khi đó:



$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 100\sqrt{2}\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{Z\sqrt{2}} = 1A$$

- Đáp án A.

3. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1. Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn thuần cảm $L = 1/\pi$ (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.

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

$$A. P_{\max} = \frac{U^2}{R_0}$$

$$B. P_{\max} = \frac{U_0^2}{2R_0}$$

$$C. P_{\max} = \frac{U^2}{2R_0}$$

$$D. P_{\max} = \frac{U^2}{\sqrt{2}R_0}$$

Câu 3. Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho L, C, ω 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

$$A. I = \frac{U}{2R_0}$$

$$B. I = \frac{U}{R_0}$$

$$C. I = \frac{U}{\sqrt{2}R_0}$$

$$A. I = \frac{U_0^2}{2R_0}$$

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.



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

$$A. U_{C\max} = \frac{U}{R_0}$$

$$B. U_{C\max} = \frac{U}{R_0} \sqrt{R_0^2 + Z_L^2}$$

$$C. U_{C\max} = \frac{UZ_C}{|Z_L - Z_C|}$$

$$D. U_{C\max} = \frac{UZ_C}{Z_L + Z_C}$$

Câu 6. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết $L = 318 \text{ (mH)}$, $C = 17 \text{ (}\mu\text{F)}$. Điện áp hai đầu mạch là $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4) \text{ (V)}$ cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 1,2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12) \text{ (A)}$. 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, $R_0 = 35,5 \Omega$.

Câu 7. Đặt vào hai đầu đoạn mạch chứa điện trở $R_0 = 25 \Omega$, 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. $R = 25 \Omega$, ghép song song với R_0 .

B. $R = 50 \Omega$, ghép song song với R_0 .

C. $R = 50 \Omega$, ghép nối tiếp với R_0 .

D. $R = 25 \Omega$, ghép nối tiếp với R_0 .

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 V. Giá trị của U là

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

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

A. $P = 120 \text{ W}$ B. $P = 144 \text{ W}$



C. $P = 96 \text{ W}$ D. $P = 192 \text{ W}$

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 W. Viết biểu thức cường độ dòng điện trong mạch, biết mạch có tính cảm kháng.

A. $i = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})\text{A}$

B. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})\text{A}$

C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})\text{A}$

D. $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})\text{A}$



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng TS. *Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.*

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: *TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn* cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.