Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



# HẠ GỤC "DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU"

## CHUYÊN ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

### I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

**1. Định nghĩa:** là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay côsin, với dạng tổng quát:

$i = I_0\cos(\omega t + \varphi)$ hoặc $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó :

i là giá trị cường độ dòng điện ở thời điểm t (A)

$I_0$ là cường độ dòng điện cực đại (A)

U là hiệu điện thế tức thời (V)

$U_0$ là hiệu điện thế cực đại (V)

$\omega$ gọi là tần số góc của dòng điện (rad/s)

**2. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều**

Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ. Dùng cuộn dây quay xung quanh một từ trường $\vec{B}$. Khi đó trong cuộn dây sẽ xuất hiện một dòng điện xoay chiều.

- Từ thông trong khung dây tại thời điểm t là:

$\Phi = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi) = NBS\cos(\omega t + \varphi)$

$\varphi$ là góc hợp bởi véc tơ cảm ứng tử B và véc tơ pháp tuyến của khung dây ở thời điểm t = 0.

- Suất điện động cảm ứng:

$e = -\frac{d\Phi}{dt} = NBS\sin(\omega t + \varphi) = NBS\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$

- Nếu cuộn dây khép kín có điện trở R thì cường độ dòng điện cảm ứng cho bởi:

$i = -\frac{NBS\omega}{R}\sin(\omega t + \varphi)$

- Cường độ dòng xoay chiều cực đại:

$I_0 = \frac{NBS\omega}{R}$

**3. Các giá trị hiệu dụng**

- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

- Hiệu điện thế hiệu dụng: $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

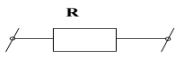
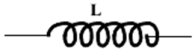
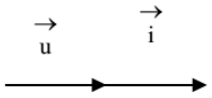
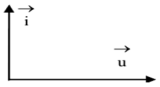
- Các thông số của các thiết bị điện thường là các giá trị hiệu dụng

- Để đo các giá trị hiệu dụng người ta dùng Vôn kế nhiệt, am pe kế nhiệt….



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**4. Giới thiệu về các linh kiện điện**

| Nội dung | Điện trở | Tụ điện | Cuộn dây thuần cảm |
|---|---|---|---|
| **Ký hiệu** |  | |  |
| **Tổng trở** | $R = \rho\frac{l}{S}$ | $Z_C = \frac{1}{C\omega}$ | $Z_L = L\omega$ |
| **Đặc điểm** | Cho cả dòng điện xoay chiều và điện một chiều qua nó nhưng tỏa nhiệt | Chỉ cho dòng điện xoay chiều đi qua | Chỉ cản trở dòng điện xoay chiều |
| **Công thức của định luật Ôm** | $I = \frac{U}{R}; I_0 = \frac{U_0}{R}; i = \frac{u}{R}$ | $I_0 = \frac{U_0}{Z_L}; I = \frac{U}{Z_L}$ | $I = \frac{U}{Z_C}; I_0 = \frac{U_0}{Z_C}$ |
| **Công suất** | $P = RI^2$ | 0 | 0 |
| **Độ lệch pha u - i** | u và i cùng pha | u chậm pha hơn i góc $\pi/2$ | u nhanh pha hơn i góc $\pi/2$ |
| **Phương trình** | $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ → $i = I_0\cos(\omega t + \varphi)$ | $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ → $i = I_0\cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$ | $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ → $i = I_0\cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$ |
| **Giản đồ u - i** |  | |  |

**5. Quy tắc ghép linh kiện**

| Mục | R | $Z_L$ | $Z_C$ |
|---|---|---|---|
| **Mắc nối tiếp** | $R = R_1 + R_2$ | $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$ | $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$ |
| **Mắc song song** | $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ | $\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}}$ | $\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}}$ |

**6. Công thức độc lập với thời gian**

Với đoạn mạch chỉ có C hoặc chỉ có cuộn dây thuần cảm (L) ta có:

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1, \left(\frac{i}{I}\right)^2 + \left(\frac{u}{U}\right)^2 = 2$$

## II. CÁC DẠNG TOÁN VÀ BÀI TẬP MINH HỌA

### Dạng 1: Xác định số lần dòng điện đổi chiều trong 1s

**Phương pháp:**

- Trong một chu kỳ dòng điện đổi chiều 2 lần
- Xác định số chu kỳ dòng điện thực hiện được trong một giây (tần số)

=> Số lần dòng điện đổi chiều trong một giây : n = 2f.

**Chú ý:** Nếu đề yêu cầu xác định số lần đổi chiều của dòng điện trong 1s đầu tiên thì n = 2f. Nhưng với trường hợp đặc biệt khi pha ban đầu của dòng điện là $\varphi = 0$ hoặc $\pi$ thì trong chu kỳ đầu tiên dòng điện chỉ đổi chiều số lần là $n = 2f - 1$.

**Ví dụ 1:** Dòng điện có biểu thức $i=2\cos 100\pi t$, trong một giây dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần?

A. 100 lần. B. 50 lần. C. 110 lần. D. 90 lần.

**Hướng dẫn: (Đáp án A)**

Trong một chu kỳ dòng điện đổi chiều 2 lần

Mà trong 1 s dòng điện thực hiện 50 chu kỳ ⇒ Trong 1 s dòng điện đổi chiều 50.2 = 100 lần.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Ví dụ 2 :** Dòng điện có biểu thức $i=3\cos 100\pi t$ , trong một giây đầu tiên dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần?

A. 100 lần. B. 50 lần. C. 110 lần. D. 99 lần.

**Hướng dẫn: (Đáp án D)**

Chú ý dòng điện xoay chiều có pha ban đầu là 0 nên trong chu kỳ đầu tiên thì dòng điện đổi chiều 1 lần.

Từ các chu kỳ sau dòng điện đổi chiều 2 lần.

⇨ Trong 1 s đầu tiên dòng điện đổi chiều số lần là $2f-1=2.50-1=99$ lần.

**Ví dụ 3:** Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức: $u = 220\sqrt{2}\cos 100\omega t\,(V)$ .Hiệu điện thế hiệu dụng của đoạn mạch là:

A. 110 V. B. $110\sqrt{2}$ V. C. 220 V. D. $220\sqrt{2}$ V.

**Hướng dẫn: (Đáp án C)**

$$U=\frac{U_0}{\sqrt{2}}=\frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=220 \text{ V}.$$

**Ví dụ 4:** Nguồn xoay chiều có hiệu điện thế $u=100\sqrt{2}\cos 100\omega t$ (V). Để thiết bị hoạt động tốt nhất thì giá trị định mức của thiết bị là:

A. 100 V. B. $100\sqrt{2}$ V. C. 200 V. D. $200\sqrt{2}$ V.

**Hướng dẫn: (Đáp án A)**

Để thiết bị hoạt động tốt nhất thì giá trị định mức của thiết bị là giá trị hiệu dụng U = 100 V.

**Ví dụ 5:** Cường độ dòng điện trong mạch không phân nhánh có dạng $i= 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$(A). Nếu dùng ampe kế nhiệt để đo cường độ dòng điện của mạch trên thì ampe kế chỉ giá trị bao nhiêu?

A. I = 4A. B. I = 2,83 A. C. I = 2 A. D. I = 1,41A.

**Hướng dẫn: (Đáp án C)**

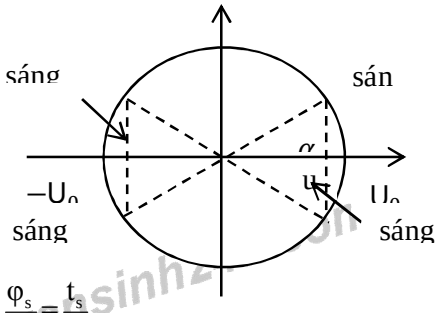
Ampe kế nhiệt đo giá trị hiệu dụng của dòng điện suy ra giá trị đo được là I = 2 A.

**Dạng 2: Xác định thời gian đèn sáng - tối trong một chu kỳ**

**Phương pháp:**

$$t_s=\frac{\varphi_s}{\omega} \text{ trong đó : } \begin{cases} \varphi_s=4\alpha \\ \cos\alpha=\dfrac{|u|}{U_0} \end{cases};$$

$$t_t=\frac{\varphi_t}{\omega}=\frac{2\pi-\varphi_s}{\omega}=T-t_s$$




Gọi H là tỉ lệ thời gian đèn sáng và tối trong một chu kỳ: $H=\frac{\varphi_s}{\varphi_t}=\frac{t_s}{t_t}$

**Ví dụ 1 :** Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) . Đèn chỉ sáng khi $|u| \geq 100$ V . Tính thời gian đèn sáng trong một chu kỳ?

A. $\frac{1}{100}$ s. B. $\frac{1}{50}$ s. C. $\frac{1}{150}$ s. D. $\frac{1}{75}$ s.

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

$$\cos\alpha=\frac{|u|}{U_0}=\frac{|100|}{100\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow\alpha=\frac{\pi}{4}.;\ \varphi_{sáng}=4.\frac{\pi}{4}=\pi.;\ t_s=\frac{\varphi_S}{\omega}=\frac{\pi}{100\pi}=\frac{1}{50}\text{s}.$$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 2 :** Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Đèn chỉ sáng khi $|u| \geq 100$ V. Tính tỉ lệ thời gian đèn sáng - tối trong một chu kỳ?

A. $\frac{1}{1}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{3}{2}$

**Hướng dẫn : [Đáp án A]**

$\cos\alpha=\frac{|u|}{U_0}=\frac{|100|}{100\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow\alpha=\frac{\pi}{4}.$; $\varphi_{sáng}=4.\frac{\pi}{4}=\pi.$; $t_s=\frac{\varphi_S}{\omega}=\frac{\pi}{100\pi}=\frac{1}{100}$s

$t_t=T-t_s=\frac{2\pi}{100\pi}-\frac{1}{100}s=\frac{1}{100}s. \Rightarrow \frac{t_s}{t_t}=\frac{1}{1}.$

**Ví dụ 3:** Một bóng đèn điện chỉ sáng khi có $|u| \geq 100\sqrt{2}$ V. được gắn vào mạch điện có giá trị hiệu dụng là 200 V, tìm tỉ lệ thời gian tối sáng của bóng đèn trong một chu kỳ?

A. 2:1 B.1:1 C. 1:2 D. 4:3

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

$U_0=U\sqrt{2}=200.\sqrt{2}=200\sqrt{2}$ V; $\cos\alpha=\frac{|u|}{U_0}=\frac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow \alpha=\frac{\pi}{4}.$

$t_s=\frac{\varphi_S}{\omega}=\frac{\pi}{100\pi}=\frac{1}{100}s$; $t_t=T-t_s=\frac{2\pi}{100\pi}-\frac{1}{100}s=\frac{1}{100}s \Rightarrow \frac{t_t}{t_s}=\frac{1}{1}.$

**Ví dụ 4:** Một bóng đèn ống được mắc vào mạng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Biết rằng đèn chỉ sáng khi điện áp giữa hai cực của đèn đạt giá trị $|u| \geq 110\sqrt{2}$ V. Trong 2 s thời gian đèn sáng là 4/3s. Xác định điện áp hiệu dụng ở hai đầu bóng đèn là :

A. 220 V B. $220\sqrt{3}$ V C. $220\sqrt{2}$ V D.200 V

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{50}=0.02$ s.

Trong 2 s đèn sáng 4/3 s tức là trong 100 T đèn sang 4/3 s $\Rightarrow$ Trong 1 T đèn sáng $\frac{4}{300}$ s.

$\varphi_s=t_s.\omega=\frac{4}{300}.2.\pi.50=\frac{4\pi}{3}$ rad $\Rightarrow \alpha=\frac{\varphi_s}{4}=\frac{\pi}{3}$ rad

$\Rightarrow \cos\alpha=\cos\frac{\pi}{3}=\frac{|u|}{U_0} \Rightarrow U_0=110\sqrt{2}:\frac{1}{2}=220\sqrt{2}$ V. $\Rightarrow$ U=220 V.

**Dạng 3: Xác định điện lượng chuyển qua mạch trong khoảng thời gian Δt**

**Phương pháp:**

Cho mạch điện có dòng điện chạy trong mạch theo phương trình $i=I_0\cos(\omega t+\varphi)$ .

Trong khoảng thời gian từ $t_1$ đến $t_2$ thì điện lượng đã chuyển qua mạch là: $q=\int_{t_1}^{t_2} I_0\cos(\omega t+\varphi)\ dt$

**Ví dụ 1:** Một mạch điện xoay chiều có phương trình dòng điện trong mạch là $i=5\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$ (A). Xác định điện lượng chuyển qua mạch trong 1/6 chu kỳ đầu tiên:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

A. $\frac{1}{40\pi}$ C. B. $\frac{1}{30\pi}$ C. C. $\frac{1}{20\pi}$ C. D. $\frac{1}{10\pi}$ C.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{100\pi}=0.02$ s.

$$q=\int_{t_1}^{t_2} I_0\cos(\omega t+\varphi)dt=\int_0^{\frac{T}{6}} 5\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)dt=5.\frac{1}{100\pi}\sin\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)\Big|_0^{1/300}=\frac{1}{40\pi}\text{ C.}$$

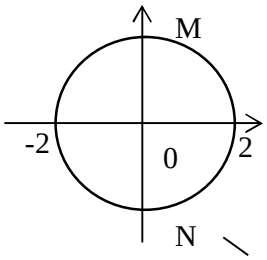
**Ví dụ 2:** Một mạch điện xoay chiều có phương trình dòng điện trong mạch $i=2\cos(100\pi t)$ A. Xác định điện lượng chuyển qua mạch trong 1/4 chu kỳ kể từ lúc dòng điện bị triệt tiêu:

A. $\frac{1}{50\pi}$ C. B. $\frac{1}{20\pi}$ C. C. $\frac{1}{15\pi}$ C. D. $\frac{1}{100\pi}$ C.

**Hướng dẫn:[ Đáp án A]**

Pha ban đầu của i là 0 tức là tại điểm N trên đường tròn.

Thời điểm mà dòng điện bị triệt tiêu ứng với điểm M.




$$\Rightarrow t=\frac{\varphi}{\omega}=\frac{\frac{\pi}{2}}{100\pi}=\frac{1}{200}\text{s.}$$

$$q=\int_{t_1}^{t_2} I_0\cos(\omega t+\varphi)dt=\int_{\frac{1}{200}}^{\frac{1}{200}+\frac{T}{4}} 2\cos(100\pi t)=2.\frac{1}{100\pi}.\sin(100\pi t)\Big|_{\frac{1}{200}}^{\frac{1}{200}+\frac{T}{4}}=-\frac{1}{50\pi}\text{ C.}$$

## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1**. Tìm phát biểu đúng về dòng điện xoay chiều?

A. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có tần số biến thiên theo thời gian.

B. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều biến thiên điều hòa theo thời gian.

C. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

D. Dòng điện xoay chiều là dòng điện lấy ra từ bình ắc quy.

**Câu 2.** Giá trị hiệu dụng của dòng điện được xây dựng trên cơ sở

A. Giá trị trung bình của dòng điện. B. Một nửa giá trị cực đại.

C. Khả năng tỏa nhiệt so với dòng điện một chiều. D. Hiệu của tần số và giá trị cực đại.

**Câu 3.** Tìm phát biểu **sai**?

A. Phần tử R khi cho dòng điện đi qua sẽ tỏa nhiệt.

B. Tụ điện không cho dòng điện một chiều đi qua.

C. Cuộn dây không có chức năng ngăn cản với dòng điện xoay chiều.

D. Tụ điện cho dòng điện xoay chiều đi qua nhưng cản trở nó.

**Câu 4.** Chọn phát biểu **sai**?

A. Khi tăng tần số sẽ làm giá trị R không đổi. B. Khi tăng tần số sẽ làm cảm kháng tăng theo

C. Khi tăng tần số sẽ làm điện dung giảm. D. Khi giảm tần số sẽ làm dung kháng tăng.

**Câu 5.** Tím phát biểu **đúng**?

A. Dung kháng có đơn vị là Fara. B. Cảm kháng có đơn vị là Henri.

C. Độ tự cảm có đơn vị là Ω. D. Điện dung có đơn vị là Fara.

**Câu 6.** Đối với dòng điện xoay chiều cách phát biểu nào sau đây là đúng?



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.
B. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kì bằng không.
C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong khoảng thời gian bất kì đều bằng không.
D. Công suất toả nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng 2 lần công suất tỏa nhiệt trung bình.

**Câu 7.** Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có dùng giá trị hiệu dụng :
A. Hiệu điện thế. B. Chu kì. C. Tần số. D. Công suất.

**Câu 8.** Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào không dùng giá trị hiệu dụng :
A. Hiệu điện thế. B. Cường độ dòng điện. C. Tần số. D. Cường độ dòng điện.

**Câu 9.** Phát biểu nào sau đây là đúng ?
A. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng hóa học của dòng điện.
B. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện.
C. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng từ của dòng điện.
D. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng phát quang của dòng điện.

**Câu 10.** Chọn trả lời **sai**. Dòng điện xoay chiều
A. gây ra tác dụng nhiệt trên điện trở.
B. gây ra từ trường biến thiên.
C. được dùng để mạ điện, đúc điện.
D. bắt buộc phải có cường độ tức thời biến đổi theo thời gian.

**Câu 11.** Trong tác dụng của dòng điện xoay chiều, tác dụng không phụ thuộc vào chiều của dòng điện là tác dụng:
A. Nhiệt. B. Hoá. C. Từ. D. Cả A và B đều đúng.

**Câu 12.** Trường hợp nào dưới đây có thể dùng đồng thời cả hai loại dòng điện xoay chiều và dòng điện không đổi:
A. mạ diện, đúc điện. B. Nạp điện cho acquy.
C. Tinh chế kim ℓoại bằng điện phân. D. Bếp điện, đèn dây tóc.

**Câu 13.** Cường độ hiệu dụng I của dòng điện xoay chiều
A. là cường độ của một dòng điện không đổi khi cho nó đi qua điện trở R trong thời gian t thì tỏa ra nhiệt lượng $Q = RI^2t$.
B. là giá trị trung bình của cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều.
C. Có giá trị càng lớn thì tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều càng lớn.
D. Cả A, B, C đều đúng.

**Câu 14.** Khi cho dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0 \cos\omega t + \varphi$ qua mạch điện chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế tức thời giữa hai cực tụ điện:
A. Nhanh pha đối với i.
B. Có thể nhanh pha hay chậm pha đối với i tùy theo giá trị điện dung C.
C. Nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ đối với i.
D. Chậm pha $\frac{\pi}{2}$ đối với i.

**Câu 15.** Đối với dòng điện xoay chiều, khả năng cản trở dòng điện của tụ điện C.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

A. Càng lớn, khi tần số f càng lớn. B. Càng nhỏ, khi chu kỳ T càng lớn.
C. Càng nhỏ, khi cường độ càng lớn. D. Càng nhỏ, khi điện dung của tụ C càng lớn.

**Câu 16.** Khi mắc một tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nếu tần số của dòng điện xoay chiều:
A. Càng nhỏ, thì dòng điện càng dễ đi qua. B. Càng lớn, dòng điện càng khó đi qua.
C. Càng lớn, dòng điện càng dễ đi qua. D. Bằng 0, dòng điện càng dễ đi qua.

**Câu 17.** Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng cản trở dòng điện:
A. Dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều.
B. Dòng điện có tần số càng lớn càng ít bị cản trở.
C. Hoàn toàn.
D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều.

**Câu 18.** Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa tụ điện tăng lên 4 lần thì dung kháng của tụ điện
A. tăng lên 2 lần B. tăng lên 4 lần C. giảm đi 2 lần D. giảm đi 4 lần

**Câu 19.** Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm tăng lên 4 lần thì cảm kháng của cuộn cảm
A. tăng lên 2 lần. B. tăng lên 4 lần. C. giảm đi 2 lần. D. giảm đi 4 lần.

**Câu 20.** Cách phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế.

B. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế.

C. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế.

D. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế.

**Câu 21.** Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50Hz, muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\frac{\pi}{2}$
A. Người ta phải mắc thêm vào mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.
B. Người ta phải mắc thêm vào mạch một cuộn cảm nối tiếp với điện trở.
C. Người ta phải thay điện trở nói trên bằng một tụ điện.
D. Người ta phải thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm.

**Câu 22.** Cho dòng điện xoay chiều hình sin qua mạch điện chỉ có điện trở thuần thì hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở
A. Chậm pha đối với dòng điện. B. Nhanh pha đối với dòng điện.
C. Cùng pha với dòng điện D. lệch pha đối với dòng điện π/2.

**Câu 23.** Hệ thức nào sau đây cùng thứ nguyên với tần số góc:
A. 1/RL. B. LC. C. 1/LC. D. 1/RC .

**Câu 24.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiệu điện thế hiệu dụng?
A. được ghi trên các thiết bị sử dụng điện. B. được đo bằng vôn kế xoay chiều.
C. có giá trị bằng giá trị cực đại chia 2. D. được đo bằng vôn kế khung quay.

**Câu 25.** Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)$ (A) . Chọn phát biểu **sai**:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. Cường độ hiệu dụng I = 2A. B. f = 50Hz.

C. Tại thời điểm t = 0,15s cường độ dòng điện cực đại. D. $\varphi=\frac{\pi}{2}$.

**Câu 26.** Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=150\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) .Đèn chỉ sáng khi $|u|\geq 150$ V. Tính tỉ lệ thời gian đèn sáng - tối trong một chu kỳ?

A. 1/1. B. 2/3. C. 1/3. D. 3/2.

**Câu 27.** Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Đèn chỉ sáng khi $|u|\geq 100$ V. Tính thời gian đèn tối trong một chu kỳ?

A. $\frac{1}{100}$s. B. $\frac{1}{50}$s. C. $\frac{1}{150}$s D. $\frac{1}{75}$s

**Câu 28.** Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Đèn chỉ sáng khi $|u|\geq 100$V . Tính thời gian đèn sáng trong một phút?

A. 30 s. B. 35 s. C. 40 s. D. 45 s.

**Câu 29.** Một bóng đèn điện chỉ sáng khi có $|u| \geq 100\sqrt{2}$ V được gắn vào mạch điện có giá trị hiệu dụng là 200 V, tìm tỉ lệ thời gian tối sáng của bóng đèn trong một chu kỳ?

A. 2:1 B. 1:1 C. 1:2 D. 4:3

**Câu 30.** Một dòng điện xoay chiều có phương trình $i=2\cos(2\pi ft)$. Biết rằng trong 1 s đầu tiên dòng điện đổi chiều 119 lần, hãy xác định tần số của dòng điện?

A. 60 Hz. B. 50 Hz. C. 59,5 Hz. D. 119 Hz.

**Câu 31.** Một đèn ống được mắc vào mạng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz, U =220 V. Biết rằng đèn chỉ sáng khi hiệu điện thế giữa hai cực của đèn đạt giá trị $|u|\geq 155$ V . Trong một chu kỳ thời gian đèn sáng là:

A. $\frac{1}{100}$s. B. $\frac{2}{100}$s. C. $\frac{4}{300}$s. D. $\frac{5}{100}$s.

**Câu 32.** Đặt điện áp $u=U_0\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{3}\right)$ V vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi}$H . Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là:

A. 4A. B. $4\sqrt{3}$ A. C. $2,5\sqrt{2}$ A. D. 5 A

**Câu 33.** Dùng vôn kế khung quay để đo điện áp xoay chiều thì vôn kế đo được:

A. Không đo được. B. Giá trị tức thời. C. Giá trị cực đại. D. Giá trị hiệu dụng.

**Câu 34**. Một bóng đèn ống được mắc vào mạng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Biết rằng đèn chỉ sáng khi điện áp giữa hai cực của đèn đạt giá trị $u\geq 110\sqrt{2}$ V . Trong 2 s thời gian đèn sáng là 4/3s. Xác định điện áp hiệu dụng ở hai đầu bóng đèn là:

A. 220 V. B. $220\sqrt{3}$ V. C. $220\sqrt{2}$ V. D. 200 V.

**Câu 35.** Biểu thức dòng điện trong mạch có dạng $i=4\cos\left(8\pi t+\frac{\pi}{6}\right)$A vào thời điểm t dòng điện bằng 0,7A. Hỏi sau 3s dòng điện có giá trị là bao nhiêu?

A. - 0,7A. B. 0,7A. C. 0,5A. D. 0,75A.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**ĐÁP ÁN:**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.C** | **2.C** | **3.C** | **4.B** | **5.D** | **6.B** | **7.A** | **8.C** | **9.B** | **10.C** |
| **11.A** | **12.D** | **13.D** | **14.D** | **15.D** | **16.C** | **17.D** | **18.D** | **19.B** | **20.D** |
| **21.D** | **22.C** | **23.D** | **24.D** | **25.C** | **26.A** | **27.A** | **28.A** | **29.C** | **30.A** |
| **31.C** | **32.C** | **33.A** | **34.A** | **35.B** | | | | | |

## IV. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM

**Câu 1. (QG 2015)** Cường độ dòng điện $i=2\cos 100\pi t\,(A)$ có pha tại thời điểm t là:

A. $50\pi t$. B. $100\pi t$. C. $0t$. D. $70\pi t$.

**Câu 2. (QG 2015)** Đặt điện áp $u=U_o\cos\omega t\,(V)$ (với $U_o$ không đổi, $\omega$ thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi $\omega=\omega_0$ thì trong mạch có cộng hưởng điện. Tần số góc $\omega_0$ là:

A. $2\sqrt{LC}$ B. $\dfrac{2}{\sqrt{LC}}$ C. $\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $\sqrt{LC}$

**Câu 3 (ĐH 2015)** Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1$, $u_2$ và $u_3$ có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch tương ứng là: $i_1=I\sqrt{2}\cos\left(150\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)$, $i_2=I\sqrt{2}\cos\left(200\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)$, $i_3=I\cos\left(100\pi t-\dfrac{\pi}{3}\right)$ Phát biểu nào sau đây đúng?

A. $i_2$ sớm pha so với $u_2$ B. $i_3$ sớm pha so với $u_3$.

C. $i_1$ trễ pha so với $u_1$. D. $i_1$ cùng pha với $i_2$.

**Câu 4. (ĐH 2016)** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thì:

A. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha $0,5\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

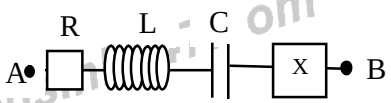
C. cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch phụ thuộc vào tần số của điện áp.

D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $0,5\,\pi$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 5. (ĐH 2016)** Cho dòng điện có cường độ $i=5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (i tính bằng A, t tính bằng s) chạy qua một đoạn mạch chỉ có tụ điện. Tụ điện có điện dung $\dfrac{250}{\pi}\mu F$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng:

A. 220 V. B. 250 V. C. 400 V. D. 200 V.

**Câu 6. (ĐH 2016)** Đặt điện áp $u=200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. Biết cuộn dây là cuộn cảm thuần, R = 20 Ω và cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng 3 A. Tại thời điểm t thì $u=200\sqrt{2}$. Tại thời điểm $t+\dfrac{1}{600}$ (s) thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch MB bằng:




A. 180 W. B. 120 W. C. 90 W. D. 200 W.

**Câu 7. (ĐH 2017)** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu một cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm có biểu thức $i=2\cos 100\pi t\,(A)$. Tại thời điểm điện áp có 50 V và đang tăng thì cường độ dòng điện là:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

A. $\sqrt{3}$ A B. $-\sqrt{3}$ A C. – 1 A D. 1 A.

**Câu 8. (ĐH 2017)** Điệnáp ở hai đầu một đoạn mạch có biểu thức là $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V)(t tính bằng s). Giá trị của u ở thời điểm t = 5 ms là:

A. -220 V. B. $110\sqrt{2}$ V. C. 220 V. D. - $110\sqrt{2}$ V.

**Câu 9. (ĐH 2017)** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ (U > 0, ω> 0) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong cuộn cảm là:

A. $\frac{U\sqrt{2}}{\omega L}$. B. $\frac{U}{\omega L}$. C. $\sqrt{2}.U\omega L$. D. $U\omega L$.

**Câu 10. (ĐH 2017)** Khi từ thông qua một khung dây dẫn có biểu thức $\Phi = \Phi_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ thì trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng có biểu thức $e = E_0\cos(\omega t + \varphi)$ . Biết $\Phi_0, E_0$ và ω là các hằng số dương. Giá trị của φ là:

A. $-\frac{\pi}{2}$ rad B. 0 rad C. $\frac{\pi}{2}$ rad D. π rad.

**ĐÁP ÁN**

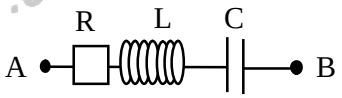
| 1.A | 2.A | 3.D | 4.B | 5.C | 6.B | 7.B | 8.B | 9.A | 10.B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## CHUYÊN ĐỀ 2: MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU RLC

### I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

#### 1. Giới thiệu về mạch RLC

Cho mạch RLC như hình vẽ:




Giả sử trong mạch dòng điện có dạng: $i = I_0\cos(\omega t)$ (A)

⇨ Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở, cuộn dây và tụ điện lần lượt là

$u_R = I_{0R}\cos(\omega t)$ (V)

$u_L = I_{0L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ V)

$u_C = I_{0C}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

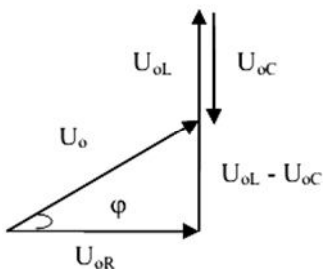
Gọi u là hiệu điện thế tức thời hai đầu mạch: $u = u_R + u_L + u_C = U_0\cos(\omega t)$ (V)

Giản đồ véc tơ của mạch RLC:

$U_0^2 = U_0^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2$

$U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

$Z^2 = Z_R^2 + (Z_L - Z_C)^2$




Trong đó Z là tổng trở (Ω)

R là điện trở (Ω)

$Z_L$ là dung kháng (Ω)

$Z_C$ là cảm kháng (Ω)

Gọi $\varphi$ là độ lệch pha giữa u và i của mạch điện:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$$\tan\varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

Nếu $\tan\varphi > 0 \Rightarrow Z_L \geq Z_C$ (mạch có tính cảm kháng)

Nếu $\tan\varphi < 0 \Rightarrow Z_L \leq Z_C$ (mạch có tính dung kháng)

Nếu $\tan\varphi = 0 \Rightarrow Z_L = Z_C$ (mạch đang có hiện tượng cộng hưởng điện)

**2. Định luật Ôm**

$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_{0R}}{R} = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{U_{0C}}{Z_C}$ Hoặc $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C}$.

**3. Công suất mạch RLC**

$P = UI\cos\varphi = I^2R$

Trong đó $\varphi$ là độ lệch pha giữ hiệu điện thế u và cường độ dòng xoay chiều i.

**4. Cộng hưởng điện**

- Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện

$$\omega_{\text{dòng điện}} = \omega_{\text{riêng}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

- Hệ quả của cộng hưởng điện: $Z_L = Z_C$; $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; $\tan\varphi = 0$; $\cos\varphi = 1$

$Z_{min} = R$; $I_{max} = U/R$; Công suất mạch: $P_{max} = UI$; $U_{Rmax} = U$

## II. CÁC DẠNG TOÁN VÀ BÀI TẬP MINH HỌA

### Dạng 1: Viết biểu thức cường độ dòng điện và hiệu điện thế

**Phương pháp:**

- Xác định mạch chứa những linh kiện nào.
- Xác định độ lệch pha giữa hiệu điện thế u và cường độ dòng điện i.
- Viết biểu thức cường độ hoặc hiệu điện thế.

**Ví dụ 1:** Mạch điện chỉ có cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi}$ H, biểu thức dòng điện trong mạch có dạng $i = 2\cos(100\pi t + \pi/2)$ A. Tính cảm kháng trong mạch $Z_L$ và viết biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch điện?

A. $Z_L = 100\Omega; u = 200\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.

B. $Z_L = 100\Omega; u = 200\cos(100\pi t + \pi)$ V.

C. $Z_L = 100\Omega; u = 200\cos(100\pi t)$ V.

D. $Z_L = 200\Omega; u = 200\cos(100\pi t + \pi)$ V.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ \Omega.$; $U_0 = I_0 Z_L = 2.100 = 200$ V.

Mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần $\Rightarrow$ u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

$\Rightarrow \varphi_u = \varphi_i + \frac{\pi}{2} = \pi. \Rightarrow u = 200\cos(100\pi t + \pi).$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Ví dụ 2:** Đặt vào hai đầu cuộn thuần cảm, $L=\frac{1}{\pi}$ H, một hiệu điện thế $u=200\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$ V.

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i=2\cos\left(100\pi t+\pi/3\right)$ A.

B. $i=2\cos\left(100\pi t+\pi/6\right)$ A.

C. $i=2\cos\left(100\pi t-\pi/6\right)$ A.

D. $i=2\cos\left(100\pi t-\pi/3\right)$ A.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

$Z_L=L\omega=\frac{1}{\pi}.100\pi=100\ \Omega.$; $I_0=\frac{U_0}{Z_L}=\frac{200}{100}=2$ A.

Mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần $\Rightarrow$ i trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u

$\Rightarrow \varphi_i=\varphi_u-\frac{\pi}{2}=-\frac{\pi}{6}. \Rightarrow i=2\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right).$

**Ví dụ 3:** Biểu thức của điện áp hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung C = 15,9 $\mu$F là $u=100\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$(V). Cường độ dòng điện qua mạch là:

A. $i=0.5\cos\left(100\pi t\right)$ (A)

B. $i=0.5\cos\left(100\pi t+\pi\right)$ (A)

C. $i=0.5\sqrt{2}\cos\left(100\pi t\right)$ (A)

D. $i=0.5\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\pi\right)$ (A)

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$Z_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{100\pi.15,9.10^{-6}}\approx 200\ \Omega.$; $I_0=\frac{U_0}{Z_C}=\frac{100}{200}=0.5$ A.

Mạch chỉ chứa tụ điện $\Rightarrow$ i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u.

$\Rightarrow \varphi_i=\varphi_u+\frac{\pi}{2}=0. \Rightarrow i=0.5\cos\left(100\pi t\right)$ A.

**Ví dụ 4:** Một đoạn mạch gồm tụ điện C có dung kháng $Z_C = 100\Omega$ và một cuộn dây có cảm kháng $Z_L = 200\Omega$ mắc nối tiếp nhau. Điện áp tại hai đầu cuộn cảm có biểu thức $u_L=100\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)$(V). Biểu thức điện áp ở hai đầu tụ điện có dạng là:

A. $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{3}\right)$(V).

B. $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)$(V).

C. $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$(V).

D. $u_C=50\sin\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)$(V).



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

Tổng trở của mạch

$Z=\sqrt{(Z_L-Z_C)^2}=|Z_L-Z_C|=100\ \Omega.;\ I_0=\frac{U_{0L}}{Z_L}=\frac{100}{200}=0.5\ A.$

$U_{0C}=I_0.Z_C=0.5.100=50\ V.$

$u_C$ trễ pha $\pi$ so với $u_L$ (ngược pha)

$\Rightarrow \varphi_{uc}=\varphi_{uL}-\pi=-\frac{5\pi}{6}.$

$\Rightarrow$ Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là: $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)(V).$

**Ví dụ 5**: Một mạch điện gồm R = 10 Ω, cuộn dây thuần cảm có $L=\frac{0.1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-3}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện xoay chiều trong mạch có biểu thức: $i=\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A). Điện áp ở hai đầu đoạn mạch có biểu thức là:

A. $u=20\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{4}\right)(V).$

B. $u=20\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(V).$

C. $u=20\cos(100\pi t)(V).$

D. $u=20\sqrt{5}\cos(100\pi t-0.4)(V).$

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$Z_L=L\omega=\frac{0.1}{\pi}.100\pi=10\ \Omega.;\ Z_C=\frac{1}{C\omega}=\frac{1}{\frac{10^{-3}}{2}\pi.100\pi}=20\ \Omega.$

Tổng trở của mạch

$Z=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}=10\sqrt{2}\ \Omega.;\ U_o=I_0.Z=10\sqrt{2}.\sqrt{2}=20\ V.$

$\tan\varphi=\frac{Z_L-Z_C}{R}=-1\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{4}\Rightarrow$ u trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với i (ngược pha) $\Rightarrow \varphi_u=\varphi_i-\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{4}.$

$\Rightarrow$ Biểu thức hiệu điện thế toàn mạch là: $u=20\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{4}\right)(V).$

**Ví dụ 6**: Mạch RLC mắc nối tiếp trong đó R = 20 Ω, cuộn cảm thuần có L = 0,7/π H và C = $2.10^{-4}/\pi$ F. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức là $i=\sqrt{2}\cos100\pi t$ A. Biểu thức hiệu điện thế là?

A. $u=40\cos(100\pi t)$ (V)

B. $u=40\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(V)$

C. $u=40\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{4}\right)(V)$

D. $u=40\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(V)$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

$Z_L = L\omega = \frac{0.7}{\pi}.100\pi = 70\ \Omega.;\ Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{2.10^{-4}}{\pi}.100\pi} = 50\ \Omega.$

Tổng trở của mạch

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 20\sqrt{2}\ \Omega.;\ U_o = I_0.Z = 20\sqrt{2}.\sqrt{2} = 40\ V.$

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow$ u sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với i (ngược pha) $\Rightarrow \varphi_u = \varphi_i + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}.$

$\Rightarrow$ Biểu thức hiệu điện thế toàn mạch là: $u = 20\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(V).$

**Dạng 2: Mạch RLC có R, L, C hoặc ω thay đổi để xảy ra hiện tượng cộng hưởng.**

**Phương pháp:**

- Khi $\omega_1 = \omega_2$ hoặc $f_1 = f$ thì công suất như nhau (hoặc I, $U_R$, $\cos\varphi$ như nhau). Hỏi tần số $\omega$ hay $f$ thay đổi bằng bao nhiêu để cộng hưởng xảy ra?

$$\omega_0^2 = \omega_1\omega_2 \text{ hoặc } \omega_0 = \sqrt{\omega_1\omega_2};\ f_0^2 = f_{(1)}f_2 \text{ hoặc } f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

- Mạch RLC có L thay đổi, khi $L = L_1$ và khi $L = L_2$ thì công suất trong mạch là như nhau hoặc (I như nhau) hoặc ($U_R$ như nhau) hoặc ($\cos\varphi$ như nhau) hoặc ($\varphi$ đối nhau).
  a. Xác định giá trị của dung kháng?

$$Z_C = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}$$

  b. Phải điều chỉnh độ tự cảm đến giá trị nào để cộng hưởng xảy ra?

$$Z_L = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2} \text{ hoặc } L = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

- Mạch RLC có C thay đổi, khi $C = C_1$ và khi $C = C_2$ thì công suất trong mạch là như nhau hoặc (I như nhau) hoặc ($\cos\varphi$ như nhau) hoặc ($\varphi$ đối nhau).
  a. Xác định giá trị của cảm kháng?:

$$Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$$

  b. Phải điều chỉnh điện dung đến giá trị nào để cộng hưởng xảy ra?

$$Z_C = Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} \text{ hoặc } \frac{1}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$$

**Ví dụ 1:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 2\pi ft$, có $U_0$ không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của $f_0$ là

A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$. B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$. D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]** Cộng hưởng điện xảy ra khi $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết $R = 20\,\Omega$, $L = \frac{1}{\pi}$(H), mạch có tụ điện với điện dung C thay đổi, điện áp hai đầu đoạn mạch có tần số 50 Hz. Để trong mạch xảy ra cộng hưởng thì điện dung của tụ có giá trị bằng

A. $\frac{100}{\pi}$ µF. B. $\frac{200}{\pi}$ µF. C. $\frac{10}{\pi}$ µF. D. $\frac{400}{\pi}$ µF.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

Mạch có điện dung C thay đổi, để trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì điện dung C thỏa mãn: $Z_L = Z_C \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{L(2\pi f)^2} = \frac{1}{\frac{1}{\pi}(2\pi.50)^2} = \frac{10^{-4}}{\pi} = \frac{100}{\pi}$ µF.

**Ví dụ 3:** Trong mạch điện RLC nối tiếp. Biết $C = \frac{10}{\pi}$ µF. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch không đổi, có tần số f = 50 Hz. Độ tự cảm L của cuộn dây bằng bao nhiêu thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt cực đại. (Cho R = const).

A. $\frac{5}{\pi}$ H. B. $\frac{10}{\pi}$ H. C. $\frac{1}{\pi}$ H. D. 50 H.

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R + (Z_L - Z_C)^2}}$

Do U và R không đổi nên $I_{max}$ khi $\sqrt{R + (Z_L - Z_C)^2}$ min $\Leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 0$

$\Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} = \frac{1}{\frac{10}{\pi}.10^{-6}.(2\pi.50)^2} = \frac{10}{\pi}$ H.

**Ví dụ 4:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos\omega t$. Điều kiện để có cộng hưởng điện trong mạch là:

A. $LC = R\omega^2$. B. $LC\omega^2 = R$. C. $LC\omega^2 = 1$. D. $LC = \omega^2$.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện đó là $Z_L = Z_C \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow LC\omega^2 = 1$.

**Ví dụ 5:** Đoạn mạch gồm điện trở $R = 226\,\Omega$, cuộn dây có độ tự cảm L và tụ có điện dung C biến đổi mắc nối tiếp. Hai đầu đoạn mạch có điện áp tần số 50 Hz. Khi $C = C_1 = 12$ µF và $C = C_2 = 17$ µF thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây không đổi. Để trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện thì L và $C_0$ có giá trị là:

A. L = 7,2 H; $C_0 = 14$ µF. B. L = 0,72 H; $C_0 = 1,4$ µF.

C. L = 0,72 mH; $C_0 = 0,14$ µF. D. L = 0,72 H; $C_0 = 14$ µF.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

Mạch có điện dung C thay đổi.

Để mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì $Z_C = Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$ hay $\frac{1}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$\Rightarrow C = 2\dfrac{C_1C_2}{C_1+C_1} \approx 14\ \mu F.\ Z_L = \dfrac{Z_{C1}+Z_{C2}}{2} \Rightarrow L\omega^2 = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{C_1}+\dfrac{1}{C_2}\right) = 0.72\ H.$

**Ví dụ 6:** Mạch RLC mắc nối tiếp có C = $\dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F; L = $\dfrac{1}{\pi}$H. Mạch điện trên được mắc vào dòng điện trong mạch xoay chiều có f thay đổi. Tìm f để dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại?

A. 100 Hz. B. 60 Hz. C. 50 Hz. D. 120 Hz.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

f thay đổi để có cường độ dòng cực đại khi $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 50\ Hz.$

**Ví dụ 7:** Mạch RLC mắc nối tiếp hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức u = 200cos100t V. Khi thay đổi điện dung C, người ta thấy ứng với hai giá trị $C_1$ = 31,8 µF và $C_2$ = 10,6 µF thì dòng điện trong mạch đều là 1A. Biểu thức dòng điện khi C =31,8 µF?

A. $i = 2\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ A. B. $i = 2\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{6}\right)$ A.

C. $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)$ A. D. $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{4}\right)$ A.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

C thay đổi thì dòng điện trong mạch không đổi: u = 200cos100t

$C = C_1 = 31,8\ \mu F \Rightarrow Z_{C1} = \dfrac{1}{\omega C_1} \approx 100\ \Omega.$

$C = C_2 = 10,6\ \mu F \Rightarrow Z_{C2} = \dfrac{1}{\omega C_2} \approx 300\ \Omega.$

$I_1 = I_2 \Rightarrow \dfrac{U}{Z_1} = \dfrac{U}{Z_2}$ mà $U = const \Rightarrow Z_1 = Z_2.$

$\Rightarrow \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}$

$\Rightarrow |Z_L - Z_{C1}| = |Z_L - Z_{C2}|$

$\Rightarrow \begin{cases} Z_L - Z_{C1} = Z_L - Z_{C2} \Rightarrow Z_{C1} = Z_{C2} \\ Z_L - Z_{C1} = -Z_L + Z_{C2} \Rightarrow Z_L = \dfrac{Z_{C1}+Z_{C2}}{2} = 200\ \Omega. \end{cases}$

$\Rightarrow Z_1 = \dfrac{U}{I_1} = \dfrac{200/\sqrt{2}}{1} = 100\sqrt{2}\ \Omega = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2} \Rightarrow R = 100\ \Omega.$

$\Rightarrow \tan\varphi_1 = \dfrac{Z_L - Z_{C1}}{R} = 1 \Rightarrow \varphi_1 = \dfrac{\pi}{4}. \Rightarrow i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{4}\right)$ A.

**Ví dụ 8:** Mạch RLC mắc nối tiếp hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức u = 200cos100t V. Khi thay đổi điện dung C, người ta thấy ứng với hai giá trị $C_1$ = 31,8 µF và $C_2$ = 10,6 µF thì dòng điện trong mạch đều là 1A. Tính hệ số tự cảm và điện trở của mạch?

A. R = 100 Ω; L = $\dfrac{1}{\pi}$ H B. R = $100\sqrt{3}$ Ω; L = $\dfrac{2}{\pi}$ H

C. R = 100 Ω; L = $\dfrac{2}{\pi}$ H D. R = $100\sqrt{3}$Ω; L = $\dfrac{1}{\pi}$ H



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

Tương tự câu ví dụ 7; $Z_L = 200\ \Omega \Rightarrow L = \frac{2}{\pi}$ H.; $R = 100\Omega$.

## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1**. Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch phụ thuộc:

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Cách chọn gốc tính thời gian.

D. Tính chất của mạch điện.

**Câu 2.** Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì:

A. Điện áp giữa hai đầu tụ điện ngược pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm cùng pha với điện áp giữa hai đầu tụ điện.

C. Điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 3**. Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp thì:

A. Độ lệch pha của $u_L$ và u là $\frac{\pi}{2}$.

B. $u_L$ nhanh pha hơn $u_R$ góc $\frac{\pi}{2}$.

C. $u_C$ nhanh pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$.

D. Cả A, B, C đều đúng

**Câu 4.** Một mạch RLC nối tiếp, độ lệch pha giữa hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch là $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4}$

A. Mạch có tính dung kháng

B. Mạch có tính cảm kháng

C. Mạch có tính trở kháng

D. Mạch cộng hưởng điện

**Câu 5.** Dung kháng của một mạch RLC mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch ta phải:

A. Tăng điện dung của tụ điện

B. Tăng hệ số tự cảm của cuộn dây

C. Giảm điện trở của mạch

D. Giảm tần số dòng điện xoay chiều

**Câu 6.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng**? Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện thì $\omega L = \frac{1}{\omega C}$:

A. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và cuộn cảm bằng nhau.

C. Tổng trở của mạch đạt giá trị lớn nhất

D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

**Câu 7.** Trong đoạn mạch RLC, mắc nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây là **không đúng**?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm

B. Cường độ hiệu của dòng điện giảm.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở giảm.

**Câu 8.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng**? Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện thì $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$:

A. Cường độ dao động cùng pha với hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.
C. Công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt cực đại.
D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

**Câu 9.** Khẳng định nào sau đây là **đúng**? Khi hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp sớm pha $\frac{\pi}{4}$ đối với dòng điện trong mạch thì:

A. Tần số của dòng điện trong mạch nhỏ hơn giá trị cần xảy ra hiện tượng cộng hưởng.
B. Tổng trở của mạch bằng hai lần thành phần điện trở thuần R của mạch.
C. Hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của mạch.
D. Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

**Câu 10.** Cho một mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp. Hệ số công suất cosφ = 0 khi và chỉ khi:

A. $1/C\omega = L\omega$ B. $P = P_{max}$ C. $R = 0$ D. $U = U_R$

**Câu 11.** Chọn trả lời **đúng:**

A. dòng điện xoay chiều có thể dùng để mạ điện.
B. Mạch RLC sẽ có $Z = Z_{min}$ khi $4\pi^2 f^2 LC = 1$.
C. Sợi dây sắt căng ngang trên lõi sắt của ống dây có dòng điện xoay chiều tần số f sẽ bị dao động cưỡng bức tần số f.
D. Nhiệt lượng tỏa ra ở điện trở R khi có dòng điện xoay chiều chạy qua được tính bởi công thức $Q = RI^2t$.

**Câu 12.** Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) mắc nối tiếp với điện trở thuần một hiệu điện thế xoay chiều thì cảm kháng của cuộn dây bằng $\sqrt{3}$ lần giá trị của điện trở thuần. Pha của dòng điện trong đoạn mạch so với pha hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. chậm hơn góc $\frac{\pi}{3}$. B. nhanh hơn góc $\frac{\pi}{3}$. C. nhanh hơn góc $\frac{\pi}{6}$. D. chậm hơn góc $\frac{\pi}{6}$.

**Câu 13.** Mạch gồm 2 trong 3 phần tử RLC nối tiếp. Hiệu điện thế ở hai đầu mạch và dòng điện trong mạch là $u = 50\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ và $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(A)$. Hai phần tử đó là những phần tử:

A. R, C. B. R, L. C. L, C. D. Cả 3 đều sai.

**Câu 14.** Trong một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, lần lượt gọi $U_{0R}$, $U_{0L}$, $U_{0C}$ là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu điện trở, cuộn dây, tụ điện. Biết $2U_{0R} = U_{0L} = 2U_{0C}$. Xác định độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế:

A. u sớm pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$. B. u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$.

C. u sớm pha hơn i góc $\frac{\pi}{3}$. D. u sớm pha hơn i góc $\frac{\pi}{3}$.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Câu 15.** Đặt điện áp ổn định $u = U_o \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $40\sqrt{3}\Omega$ và tụ điện có điện dung C. Biết điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{6}$ so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng:

A. $20\sqrt{3}$ Ω. B. 40 Ω. C. $40\sqrt{3}$ Ω. D. 20 Ω.

**Câu 16.** Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{5\pi}{12}\right)(A)$. Tỉ số điện trở thuần R và cảm kháng của cuộn cảm là:

A. $\frac{1}{2}$. B. 1. C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. D. $\sqrt{3}$.

**Câu 17.** Đặt hiệu điện thế $u = U_o \cos \omega t$ với ω, $U_0$ không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80 V, hai đầu cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) là 120 V và hai đầu tụ điện là 60 V. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này bằng:

A. 140 V. B. 220 V. C. 100 V. D. 260 V.

**Câu 18.** Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng:

A. $220\sqrt{2}$ V. B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V. C. 220 V. D. 110 V.

**Câu 19 .** Cho đoạn mạch RC mắc nối tiếp vào nguồn điện xoay chiều. Biết R = 30 Ω và các điện áp như sau: $U_R$ = 90V, $U_C$ = 150V, tần số dòng điện là 50Hz. Hãy tìm điện dung của tụ:

A. 50F B. $50.10^{-3}$ F C. $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F D. Không đáp án

**Câu 20.** Một mạch điện gồm R = 60 Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = $\frac{0,4}{\pi}$H và tụ điện có điện dung C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$F mắc nối tiếp, biết f = 50 Hz tính tổng trở trong mạch và độ lệch pha giữa u và i?

A. 60 Ω; $\frac{\pi}{4}$rad B. $60\sqrt{2}$ Ω; $\frac{\pi}{4}$rad C. $60\sqrt{2}$ Ω; - $\frac{\pi}{4}$rad D. 60 Ω; - $\frac{\pi}{4}$ rad

**Câu 21.** Mạch RLC nối tiếp có R = 30Ω. Biết i trễ pha π/3 so với u ở hai đầu mạch, cuộn dây có $Z_L$= 70 Ω. Tổng trở Z và $Z_C$ của mạch là:

A. Z = 60 Ω; $Z_C$ =18 Ω B. Z = 60 Ω; $Z_C$ =12 Ω

C. Z = 50 Ω; $Z_C$= 15 Ω D. Z = 70 Ω; $Z_C$ =28 Ω

**Câu 22.** Mạch gồm cuộn dây có $Z_L$ = 20Ω và tụ điện có C = $4.10^{-4}/\pi$(F) mắc nối tiếp. Dòng điện

qua mạch là $i=\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(A)$. Để $Z = Z_L+Z_C$ thì ta mắc thêm điện trở R có giá trị là:

A. 0 Ω B. 20 Ω C. 25 Ω D. $20\sqrt{5}$ Ω

**Câu 23.** Mạch RLC nối tiếp. Cho U = 200V; $R = 40\sqrt{3}$ Ω; $L = 0,5/\pi$(H); $C = 10^{-3}/9\pi$(F); f = 50Hz. Cường độ hiệu dụng trong mạch là:

A. 2A B. 2,5A C. 4A D. 5A

**Câu 24.** Mạch gồm điện trở, cuộn thuần cảm và tụ điện nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng là $U_R$ = 120V, $U_C$ = 100V, $U_L$ = 50V. Nếu mắc thêm một tụ điện có điện dung bằng giá trị và song song với tụ điện nói trên thì hiệu điện thế trên điện trở là bao nhiêu? Coi hiệu điện thế hai đầu mạch là không đổi.

A. 120 V B. 130V C. 140V D. 150V

**Câu 25.** Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng i = 2cos100πt (A), hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12V và sớm pha $\frac{\pi}{3}$ so với dòng điện. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. $u=12\cos100\pi t$ (V). B. $u=12\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V).

C. $u=12\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{3}\right)$(V). D. $u=12\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$(V).

**Câu 26.** Trong đoạn mạch có hai phần tử X và Y mắc nối tiếp. Hiệu điện thế đặt vào X nhanh pha π/2 so với hiệu điện thế đặt vào Y và cùng pha với dòng điện trong mạch. Cho biết biểu thức của dòng điện trong mạch là $i=I_0\cos\left(\omega t-\frac{\pi}{6}\right)$. Biểu thức của hiệu điện thế ở hai đầu của X và hai đầu của Y là:

A. $u_X=U_{0X}\cos\omega t; u_Y=U_{0Y}\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)$.

B. $u_X=U_{0X}\cos\omega t; u_Y=U_{0Y}\cos\left(\omega t-\frac{\pi}{2}\right)$.

C. $u_X=U_{0X}\cos\omega t\left(\omega t-\frac{\pi}{6}\right); u_Y=U_{0Y}\cos\left(\omega t-\frac{\pi}{2}\right)$.

D. $u_X=U_{0X}\cos\omega t\left(\omega t-\frac{\pi}{6}\right); u_Y=U_{0Y}\cos\left(\omega t-\frac{2\pi}{3}\right)$.

**Câu 27.** Một đoạn mạch gồm tụ điện C có dung kháng $Z_C = 100\Omega$ và một cuộn dây có cảm kháng $Z_L = 200\Omega$ mắc nối tiếp nhau. Điện áp tại hai đầu cuộn cảm có biểu thức $u_L=100\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)$(V). Biểu thức điện áp ở hai đầu tụ điện có dạng là:

A. $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{3}\right)$(V) B. $u_C=50\cos\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)$(V)

A. $u_C=100\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$(V) D. $u_C=50\sin\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)$(V)



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 28.** Mạch RLC mắc nối tiếp với R = 100 Ω, C = 31,8 μF, cuộn dây thuần cảm có giá trị L = $\frac{2}{\pi}$ H. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ V. Biểu thức dòng điện trong mạch có dạng?

A. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t)$ A.

B. $i = 2\cos(100t)$ A.

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

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

**Câu 29.** Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = $\frac{1}{\pi}$ H và một tụ điện có điện dung C = $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp giữa hai điểm có hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V. Tính công suất của mạch khi đó:

A. 200W B. $100\sqrt{2}$ W C. $200\sqrt{2}$ W D. 100W

**Câu 30.** Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AD và DB ghép nối tiếp. Điện áp tức thời trên các đoạn mạch và dòng điện qua chúng lần lượt có biểu thức: $u_{AD} = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V; $u_{DB} = 100\sqrt{6}\cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ V; $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ A. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là:

A. 100W B. 242W C. 186,6W D. 250W.

**Câu 31.** Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, với R = 10Ω, cảm kháng $Z_L$ = 10Ω, dung kháng $Z_C$ = 5Ω ứng với tần số f. Khi f thay đổi đến f' thì trong mạch có hiện tượng cộng hưởng điện. Hỏi tỷ lệ nào sau đây là **đúng**?

A. $\sqrt{2}f = f'$ B. f = 0,5f' C. f = 4f' D. $f = \sqrt{2}f'$

**Câu 32.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm R = 60 Ω, cuộn cảm thuần L = $\frac{0,2}{\pi}$ H và C = $\frac{10^{-3}}{8\pi}$ F mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là: $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Tìm độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế mắc vào hai đầu mạch điện?

A. $\frac{\pi}{4}$. B. $-\frac{\pi}{4}$. C. $\frac{\pi}{6}$. D. $-\frac{\pi}{6}$.

**Câu 33.** Đặt vào cuộn dây có điện thở thuần r và độ tự cảm L một hiệu điện thế $u = U_0\cos 100\pi t$ (V). Dòng điện qua cuộn dây là 10A và trễ pha $\frac{\pi}{3}$ so với u. Biết công suất tiêu hao trên cuộn dây là P = 200W. Giá trị của $U_0$ bằng:

A. $20\sqrt{2}$ V B. 40 V C. $40\sqrt{2}$ V D. 80 V

**Câu 34.** Mạch điện AB gồm R, L, C nối tiếp , $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). Chỉ có L thay đổi được. Khi L thay đổi từ $L = L_1 = \frac{1}{\omega^2 C}$ đến $L = L_2 = \frac{\omega^2 C^2 R^2 + 1}{\omega^2 C}$ thì:

A. cường độ dòng điện luôn tăng

B. tổng trở của mạch luôn giảm



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

C. hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm luôn tăng

D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ luôn tăng

**Câu 35.** Một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định. Khi điều chỉnh độ tự cảm của cuộn cảm đến giá trị $L_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu các phần tử R, L, C có giá trị lần lượt là 30 V, 20 V và 60 V. Khi điều chỉnh độ tự cảm đến giá trị $2L_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng:

A. $50V$. B. $\frac{50}{\sqrt{3}}V$. C. $\frac{150}{\sqrt{13}}V$. D. $\frac{100}{\sqrt{11}}V$.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.D** | **2.C** | **3.B** | **4.A** | **5.D** | **6.C** | **7.C** | **8.A** | **9.C** | **10.C** |
| **11.B** | **12.A** | **13.C** | **14.A** | **15.B** | **16.B** | **17.C** | **18.C** | **19.C** | **20.C** |
| **21.A** | **22.D** | **23.B** | **24.B** | **25.D** | **26.D** | **27.B** | **28.B** | **29.A** | **30.D** |
| **31.D** | **32.A** | **33.C** | **34.C** | **35.C** | | | | | |

## CHUYÊN ĐỀ 3: CÔNG SUẤT VÀ CỰC TRỊ CÔNG SUẤT

### I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

**1. Công suất**

$P = U.I.\cos\varphi = RI^2$

Trong đó:

P là công suất (W)

U là hiệu điện thế hiệu dụng của mạch (V)

I là cường độ dòng điện hiệu dụng (A)

$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ gọi là hệ số công suất

### II. CÁC DẠNG TOÁN VÀ BÀI TẬP MINH HỌA

**Dạng 1: Mạch điện RLC có điện trở R thay đổi**

**a. Để công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại**

**Phương pháp:**

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

Áp dụng bất đẳng thức Cô-si, ta được:

$$R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \geq 2\sqrt{R.\frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = 2|Z_L - Z_C|$$

Công suất đạt giá trị cực đại nếu dấu '=' xảy ra:

$$R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \rightarrow R^2 = (Z_L - Z_C)^2 \text{ hay } R = |Z_L - Z_C|$$

Công suất cực đại:

$$P = \frac{U^2}{2R} \text{ khi } R + r = Z_L - Z_C$$

**b. Thay đổi điện trở R , tồn tại hai giá trị $R_1$ và $R_2$ sao cho mạch có cùng công suất P.**

**Phương pháp:**



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2$

$P_1 = P_2 = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2}$

$\varphi_1 = \varphi_2 = \dfrac{\pi}{2}$

**c. Thay đổi điện trở R , tồn tại hai giá trị $R_1$ và $R_2$ sao cho mạch có cùng công suất $P_1 = P_2$ thì công suất trên mạch cực đại khi:**

**Phương pháp:**

$R = R_1.R_2$

$P = \dfrac{U^2}{2R}$

Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com

**Ví dụ 1:** Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \dfrac{\pi}{6})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos(\omega t + \dfrac{\pi}{3})$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. $100\sqrt{3}$ W. B. 50 W. C. $50\sqrt{3}$ W. D. 100 W.

**Hướng dẫn:[Đáp án C]**

$P = UI\cos\varphi = \dfrac{100}{\sqrt{2}}.\dfrac{2}{\sqrt{2}}\cos\left(\dfrac{\pi}{6} - \dfrac{\pi}{3}\right) = 50\sqrt{3}$ W.

Tuyensinh247.com

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, R thay đổi được. Cuộn dây có độ tự cảm có $L = \dfrac{2}{\pi}$H. Tụ điện có điện dung là $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$F . Thay đổi R để công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị cực đại, Tính giá trị R đó.

A. 100 Ω. B. 95 Ω. C. 85 Ω. D. 105 Ω.

**Hướng dẫn:[Đáp án A]**

R thay đổi để công suất của mạch cực đại khi

$R = |Z_L - Z_C| = |200 - 100| = 100\ \Omega.$

**Ví dụ 3:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, có R là biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức u = $120\sqrt{2}\cos 120\pi t$ (V). Biết rằng ứng với hai giá trị của biến trở: $R_1$ = $18\Omega$ và $R_2$ = $32\Omega$ thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch như nhau. Công suất P của đoạn mạch bằng:

A. 144 W. B. 288 W. C. 576 W. D. 282 W.

Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

Thay đổi R và công suất ứng với hai giá trị đó không đổi khi đó giá trị công suất đó là

$P_1 = P_2 = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2} = \dfrac{120^2}{18 + 32} = 288$ W.

**Ví dụ 4:** Cho mạch xoay chiều RLC nối tiếp, R thay đổi được. Cuộn dây có độ tự cảm $L = \dfrac{2}{\pi}$H



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$. Thay đổi R thấy tồn tại hai giá trị $R_1$ và $R_2$ nhưng mạch có công suất bằng nhau và bằng 40 W. Tìm điện trở $R_1$ và $R_2$.

A. $R_1 = 80\ \Omega$, $R_2 = 150\Omega$.
B. $R_1 = 200\ \Omega$, $R_2 = 50\Omega$.
C. $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 150\Omega$.
D. $R_1 = 90\Omega$, $R_2 = 160\Omega$.

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

$Z_L = L\omega = 200\ \Omega$. $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$.

R thay đổi và nhận hai giá trị công suất tương ứng là như nhau nên

$P_1 = P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = 40 \Rightarrow R_1 + R_2 = 250.(1)$

$R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = 10000.(2)$

Từ (1) và (2) ta có

$R_1 = 200\Omega,\ R_2 = 50\Omega.$

**Ví dụ 5:** Chọn câu **đúng**. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, $i = I_0\cos\omega t$ là cường độ dòng điện qua mạch và $u = U_0\cos(\omega t + \phi)$ là điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch được tính theo biểu thức là:

A. P = UI.
B. $P = I^2Z$.
C. $P = RI_0^2$.
D. $P = \frac{U_0I_0}{2}\cos\phi$.

**Hướng dẫn:[ Đáp án D]**

$P = U.I.\cos\varphi = \frac{U_0}{\sqrt{2}}\frac{I_0}{\sqrt{2}}\cos\varphi = \frac{U_0I_0}{2}\cos\varphi$; $P = RI^2 = R\left(\frac{I_0}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{RI_0^2}{2}$.

**Ví dụ 6:** Mạch điện chỉ có R = 20 Ω, Hiệu điện thế hai đầu mạch điện là 40 V, tìm công suất trong mạch khi đó.

A. 40 W.
B. 60W.
C. 80W.
D. 0W.

**Hướng dẫn:**

Mạch chỉ có R nên: $P = U^2/R = 40^2/20 = 80W$.

**Dạng 2: Mạch điện RLC có độ tự cảm L thay đổi**

**a. Để dòng điện hay công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại**

**Phương pháp:**

$Z_L = Z_C \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2}$; $Z_{min} = R$; $I_{max} = \frac{U}{R}$; $P_{max} = \frac{U^2}{R}$; $\cos\varphi = 1$

**b. Thay đổi tự cảm L , tồn tại hai giá trị $R_1$ và $R_2$ sao cho mạch có cùng công suất $P_1 = P_2$ thì**

**Phương pháp:** $Z_C = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}$

Công suất trên mạch cực đại khi: $L = \frac{1}{2}(L_1 + L_2)$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**c. Thay đổi tự cảm L , tồn tại hai giá trị $R_1$ và $R_2$ sao cho mạch có cùng công suất $P_1 = P_2$ thì hiệu điện thế trên cuộn dây $U_{Lmax}$ khi:**

**Phương pháp:** $Z_L = \dfrac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$; $U_{Lmax} = U\dfrac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$

$\overrightarrow{U_{RC}} \perp \vec{U} \Rightarrow U_L^{max} = \sqrt{U^2 + U_{RC}^2}$

**Ví dụ 1:** Cho mạch RLC nối tiếp. Trong đó $R = 100\,\Omega$; $C = 0{,}318.10^{-4}$ F. Điện áp giữa hai đầu mạch điện là $u_{AB} = 200\cos 100\pi t$ (V). Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Tìm L để $P_{max}$. Tính $P_{max}$? Chọn kết quả **đúng**:

A. $L = \dfrac{1}{\pi}$ H, $P_{max} = 200$ W.

B. $L = \dfrac{1}{\pi}$ H, $P_{max} = 240$ W.

C. $L = \dfrac{2}{\pi}$ H, $P_{max} = 150$ W.

D. $L = \dfrac{1}{\pi}$ H, $P_{max} = 100$W.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

L thay đổi để $P_{max}$ khi

$Z_L = Z_C \Rightarrow L = \dfrac{1}{C\omega^2} = \dfrac{1}{\pi}$(H); $P_{max} = \dfrac{U^2}{R} = 200$ W.

**Ví dụ 2:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Cho $R = 100\,\Omega$; $C = 100/\pi$ μF; cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 200\cos 100\pi t$(V). Để công suất tiêu thụ trong mạch là 100W thì độ tự cảm bằng:

A. $L = \dfrac{1}{\pi}$H.

**B.** $L = \dfrac{1}{2\pi}$H.

**C.** $L = \dfrac{2}{\pi}$H.

**D.** $L = \dfrac{4}{\pi}$H.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

$P = UI\cos\varphi = U.\dfrac{U}{Z}.\dfrac{R}{Z} \Rightarrow Z = 100\sqrt{2}\,\Omega. \Rightarrow |Z_L - Z_C| = 100 \Rightarrow Z_L = 200\,\Omega \Rightarrow L = \dfrac{2}{\pi}$H.

**Ví dụ 3:** Mạch RLC nối tiếp: R = 25Ω; $C = 10^{-3}/5\pi$(F) và L là cuộn thuần cảm biến đổi được. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch là $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V). Thay đổi L sao cho công suất mạch đạt cực đại. Giá trị của L khi đó là:

A. $L = 1/2\pi$(H). B. $L = 1/\pi$ H). C. $L = 2/\pi$(H). D. $L = 4/\pi$(H).

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

Công suất cực đại khi mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

$Z_L = Z_C \Rightarrow L = \dfrac{1}{C\omega^2} = \dfrac{5\pi}{10^{-3}.(100\pi)^2} = \dfrac{1}{2\pi}$H.

**Dạng 3: Mạch điện RLC có điện dung C thay đổi**

**a. Để dòng điện hay công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại**

**Phương pháp:**

$Z_L = Z_C \Rightarrow C = \dfrac{1}{L\omega^2}$; $Z_{min} = R$; $I_{max} = \dfrac{U}{R}$; $P_{max} = \dfrac{U^2}{R}$; $\cos\varphi = 1$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**b. Thay đổi điện dung C , tồn tại hai giá trị $C_1$ và $C_2$ sao cho mạch có cùng công suất $P_1 = P_2$ thì**

**Phương pháp:** $Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$

Công suất trên mạch cực đại khi: $\frac{1}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$

**Ví dụ 1:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và khi $C = C_2 = \frac{3.10^{-4}}{\pi}$ F thì công suất tương ứng có giá trị bằng nhau. Tính giá trị của tụ điện C để mạch có công suất cực đại.

A. $\frac{4.10^{-4}}{\pi}$ F. B. $\frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F. C. $\frac{1,5.10^{-4}}{\pi}$ F. D. $\frac{3.10^{-4}}{\pi}$ F.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

C thay đổi để thu được giá trị công suất tương ứng bằng nhau khi đó giá trị của C để mạch có công suất cực đại là

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) \Rightarrow C = \frac{1,5.10^{-4}}{\pi} \text{ F.}$$

**Ví dụ 2:** Mạch RLC mắc nối tiếp có C thay đổi được được mắc vào mạng điện 50 V - 50 Hz, R = 100 Ω, $Z_L$ = 50 Ω, tìm C để công suất trong mạch đạt cực đại?

A. $C = 10^{-4}/2\pi$ F. B. $C = 5.10^{-3}/\pi$ F. C. $C = 10^{-3}/5\pi$ F D. Không có đáp án.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

C thay đổi để công suất trong mạch cực đại khi

$$Z_L = Z_C \Rightarrow Z_C = \frac{1}{C\omega} = Z_L \Rightarrow C = \frac{1}{Z_L 2\pi f} = \frac{1}{50.2\pi.50} = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F.}$$

**Ví dụ 3:** Đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L nối tiếp với tụ điện biến đổi có điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu mạch ổn định và có biểu thức: $u = U_0\cos(\omega t + \pi/4)$(V). Khi $C = C_1$ thì cường độ đòng điện qua mạch là: $i = I_0\cos(\omega t)$ (A) và công suất tiêu thụ trên mạch là $P_1$. Khi $C = C_2$ thì công suất mạch cực đại $P_2$ = 100W. Tính $P_1$.

A. $P_1$ = 200W. B. $P_1 = 50\sqrt{2}$ W. C. $P_1$ = 50W. D. $P_1$ = 25W.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

Hệ số công suất: $\cos\varphi = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \sqrt{2}R$

Khi $C = C_1$ thì công suất bằng $P_1 = \frac{U^2R}{Z^2} = \frac{U^2}{2R}$

Khi $C = C_2$ thì công suất cực đại $P_2 = P_{max} = UI = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{P_2}{2} = \frac{100}{2} = 50$ W.

**Dạng 4: Mạch RLC có tần số ω hay tấn số f thay đổi được để dòng điện hay công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại**

**Phương pháp:** $Z_L = Z_C \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; $Z_{min} = R$; $I_{max} = \frac{U}{R}$; $P_{max} = \frac{U^2}{R}$; $\cos\varphi = 1$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 1**: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu điện trở thuần. Khi $f = f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng P. Khi $f = f_2$ với $f_2 = 2f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng

A. $\sqrt{2}$ P  B. $\frac{P}{2}$  C.P  A. 2P

**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

Mạch chỉ có điện trở R nên công suất tiêu thụ trên điện trở là: $P = \frac{U^2}{R}$

Không phụ thuộc và f nên công suất tiêu thụ vẫn là P.

**Ví dụ 2**: Mạch điện RLC mắc nối tiếp, gắn mạch điện trên vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế 50 V, tần số dòng điện có thể thay đổi được. Biết $L = 1/\pi$ H, $C = 10^{-4}/\pi$ F. Tính f để công suất trong mạch đạt cực đại?

A. 60Hz.  B. 40Hz  C. 50Hz.  D. 100Hz.

**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

Công suất cực đại khi mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

$$Z_L = Z_C \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi}.\frac{10^{-4}}{\pi}}} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}.$$

**Ví dụ 3** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết $R = 200\,\Omega$, $L = \frac{1}{\pi}$ H, $C = \frac{100}{\pi}$ ($\mu$F). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức: $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$, có tần số thay đổi được. Khi tần số góc $\omega = \omega_1 = 200\pi$ (rad/s) thì công suất của mạch là 32W. Để công suất vẫn là 32W thì $\omega = \omega_2$ bằng:

A. $100\pi$ (rad/s).  B. $300\pi$ (rad/s).  C. $50\pi$ (rad/s).  D. $150\pi$ (rad/s).

**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

Khi ω thay đổi có 2 giá trị $\omega_1$ và $\omega_2$ sao cho công suất $P_1 = P_2$

Ta có: $P = \frac{U^2R}{Z^2} = \frac{U^2R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$, $P_1 = P_2$

$$\Rightarrow (Z_{L1} - Z_{C1})^2 = (Z_{L2} - Z_{C2})^2 \Leftrightarrow L_1\omega_1 - \frac{1}{C_1\omega_1} = L_2\omega_2 - \frac{1}{C_2\omega_2}$$

Giải phương trình thu được biểu thức $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_2 = \frac{1}{\omega_1 LC} = \frac{1}{200\pi.\frac{1}{\pi}\frac{100.10^{-6}}{\pi}} = 50\pi$

**Ví dụ 4**: Mạch RLC khi $f = f_1 = 40$ Hz và khi $f = f_2$ thì công suất trong mạch là như nhau. Khi f = 60 Hz thì công suất trong mạch đạt cực đại, tính $f_2$.

A. 77 z.  B. 9 Hz.  C. 97Hz.  D. 100Hz.

**Hướng dẫn: [Đáp án B ]**

Theo kết quả ví dụ 3.

Khi ω thay đổi có 2 giá trị $\omega_1$ và $\omega_2$ sao cho công suất trong mạch là như nhau thì $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC}$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



Mặt khác, khi mạch RLC cộng hưởng ta có $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Do đó: $\omega_0 = \sqrt{\omega_1\omega_2} \Rightarrow f_0 = \sqrt{f_1 f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{f_0^2}{f_1} = \frac{60^2}{40} = 90$ Hz.

## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Đại lượng nào sau đây được gọi là hệ số công suất của mạch điện xoay chiều?

A. k = sinφ B. k = cosφ C. k = tanφ D. k = cotanφ

**Câu 2.** Chọn kết câu trả lời **sai**. Công suất tiêu thụ trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp là:

A. P = UIcos ϕ . B. P = $I^2$R.

C. công suất tức thời. D. công suất trung bình trong một chu kì.

**Câu 3.** Công suất tỏa nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức nào sau đây?

A. P = uicosφ B. P = uisinφ C. P = UIcosφ D. P = UIsinφ

**Câu 4.** Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, cuộn dây có điện trở trong r và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế u = U√2cosωt (V) thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là I. Biết cảm kháng và dung kháng trong mạch là khác nhau. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này là:

A. $U^2/(R + r)$. B. $(r + R) I^2$. C. $I^2$R. D. UI.

**Câu 5.** Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất?

A. Điện trở thuần $R_1$ nối tiếp với điện trở thuần $R_2$.

B. Điện trở thuần R nối tiếp cuộn cảm L.

C. Điện trở thuần R nối tiếp tụ điện C.

D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C.

**Câu 6.** Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất nhỏ nhất?

A. Điện trở thuần $R_1$ nối tiếp với điện trở thuần $R_2$. B. Điện trở thuần R nối tiếp cuộn cảm L.

C. Điện trở thuần R nối tiếp tụ điện C. D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C.

**Câu 7.** Một đoạn mạch không phân nhánh có dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc nhỏ hơn π/2.

A. Trong đoạn mạch không thể có cuộn cảm.

B. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng không

C. Nếu tăng tần số dòng điện lên một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch giảm

D. Nếu tăng tần số dòng điện lên một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch tăng

**Câu 8.** Mạch RLC mắc nối tiếp được mắc vào mạng điện có giá trị hiệu điện thế hiệu dụng không đổi, nhưng tần số có thể thay đổi. Khi tăng tần số của dòng điện thì công suất của mạch giảm. Tìm phát biểu đúng nhất?

A. Mạch tính cảm kháng. B. Mạch có tính dung kháng.

C. Mạch đang cộng hưởng. D. Đáp án B và C.

**Câu 9.** Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch

A. không thay đổi B. tăng C. giảm D. bằng 0

**Câu 10.** Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính dung kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. không thay đổi B. tăng C. giảm D. bằng 0

**Câu 11.** Mạch RLC mắc nối tiếp được mắc vào mạng điện xoay chiều có tần số không đổi. Nếu cuộn dây không có điện trở thì hệ số công suất cực đại khi nào?

A. $R = Z_L - Z_C$ B. $R = Z_L$ C. $R = Z_C$ D. $Z_L = Z_C$

**Câu 12.** Mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây có điện trở trong r. Khi R thay đổi thì giá trị R là bao nhiêu để công suất trong mạch đạt cực đại? (Không có hiện tương cộng hưởng xảy ra).

A. $R = |Z_L - Z_C|$ B. $R + r = |Z_L - Z_C|$ C. $R - r = |Z_L - Z_C|$ D. $R = 2|Z_L - Z_C|$

**Câu 13.** Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là:

A. $\frac{\omega L}{R}$. B. $\frac{R}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}$. C. $\frac{R}{\omega L}$. D. $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}$

**Câu 14.** Mạch điện chỉ có C, $C = 10^{-4}/\pi$ F, tần số của dòng điện trong mạch 50 Hz, hiệu điện thế hiệu dụng là 50 V. Tìm công suất trong mạch khi đó.

A. 40 W. B. 60W. C. 80W. D. 0W.

**Câu 15.** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp theo thứ tự R, L, C trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được, điện trở thuần $R=100\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số f=50Hz. Thay đổi L người ta thấy khi $L=L_1$ và khi $L=L_2=\frac{L_1}{2}$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch như nhau nhưng cường độ dòng điện tức thời vuông pha nhau. Giá trị $L_1$ và điện dung C lần lượt là:

A. $L_1=\frac{4}{\pi}(H); C=\frac{3.10^{-4}}{2\pi}(F)$ B. $L_1=\frac{4}{\pi}(H); C=\frac{10^{-4}}{3\pi}(F)$

C. $L_1=\frac{2}{\pi}(H); C=\frac{10^{-4}}{3\pi}(F)$ D. $L_1=\frac{1}{4\pi}(H); C=\frac{3.10^{-4}}{\pi}(F)$

**Câu 16.** Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t\,(V)$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)(A)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. $200\sqrt{3}$ W. B. 200 W. C. 400 W. D. 100 W.

**Câu 17.** Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})(V)$. vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})(A)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. $100\sqrt{3}$ W. B. 50 W. C. $50\sqrt{3}$ W. D. 100 W.

**Câu 18.** Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp giữa hai điểm có hiệu điện thế



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Tính công suất của mạch khi đó.

A. 200W. B. $100\sqrt{2}$ W. C. $200\sqrt{2}$ W. D. 100W.

**Câu 19.** Một mạch điện xoay chiều gồm 3 phần tử RLC, cuộn dây thuần cảm. Mắc mạch điện trên vào nguồn điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi thì thấy hiệu điện thế ở 2 đầu mỗi phần tử là như nhau và công suất tiêu thụ của mạch là P. Hỏi nếu bỏ tụ C chỉ giữ lại R, L thì công suất tiêu thụ của mạch là P' sẽ bằng bao nhiêu theo P?

A. P' = P. B. P' = 2P. C. P' = 0,5P. D. P' = $\frac{P}{\sqrt{2}}$.

**Câu 20.** Hai đầu đoạn mạch RLC, cuộn dây thuần cảm, được duy trì điện áp $u_{AB} = U_o \cos \omega t$ (V). Thay đổi R, khi điện trở có giá trị R = 80Ω thì công suất đạt giá trị cực đại 200W. Hỏi khi điện trở bằng 60Ω thì mạch tiêu thụ công suất bằng bao nhiêu?

A. 100 W. B. 150W. C. 192 W. D. 144 W.

**Câu 21.** 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: $R_1$=38Ω, $R_2$=22 Ω 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. 484 W. C. 240 W. D. 282 W.

**Câu 22.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều RC mắc nối tiếp. R là biến trở, tụ có điện dung C = $\frac{100}{\pi}$ ($\mu$F). Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều ổn định u, tần số f = 50 Hz. Thay đổi R ta thấy ứng với hai giá trị của R = $R_1$ và R = $R_2$ thì công suất của mạch đều bằng nhau. Khi đó $R_1.R_2$ là:

A. $10^4$. B. $10^3$. C. $10^2$. D. 10.

**Câu 23.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức: $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$, tần số dòng điện thay đổi được. Khi tần số dòng điện là $f_0$ = 50Hz thì công suất tiêu thụ trên mạch là lớn nhất, khi tần số dòng điện là $f_1$ hoặc $f_2$ thì mạch tiêu thụ cùng công suất là P. Biết $f_1 + f_2 = 145$Hz ($f_1 < f_2$), tần số $f_1$, $f_2$ lần lượt là:

A. 45Hz; 100Hz. B. 25Hz; 120Hz. C. 50Hz; 95Hz. D. 20Hz; 125Hz.

**Câu 24.** Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, với R = 10 Ω, cảm kháng $Z_L$ = 10Ω, dung kháng $Z_C$ = 5 Ω ứng với tần số f. Khi f thay đổi đến f' thì trong mạch có hiện tượng cộng hưởng điện. Hỏi tỷ lệ nào sau đây là **đúng**?

A. $\sqrt{2}$ f = f' B. f = 0,5f' C. f = 4f' D. f = $\sqrt{2}$ f'

**Câu 25.** Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh. R = 100Ω, C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u_{AB} = 200\cos 100\pi t$ (V). Độ tự cảm L bằng bao nhiêu thì công suất tiêu thụ trong mạch là 100W.

A. L = $\frac{1}{\pi}$H B. L = $\frac{1}{2\pi}$H C. L = $\frac{2}{\pi}$H D. L = $\frac{4}{\pi}$H

**Câu 26.** Một mạch điện xoay chiều gồm 3 phần tử RLC, cuộn dây thuần cảm. Mắc mạch điện trên vào nguồn điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi thì thấy hiệu điện thế ở 2 đầu lần



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



lượt là $U_R = U_L$, $U_C = 2U_R$ và công suất tiêu thụ của mạch là P. Hỏi nếu mắc thêm tụ C' = C nối tiếp với C thì công suất tiêu thụ của mạch là P' sẽ bằng bao nhiêu theo P?

A. P' = P. B. P' = 2P. C. P' = 0,2P. D. P' = $\frac{P}{\sqrt{5}}$.

**Câu 27.** Cho đoạn mạch xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây không thuần cảm có điện trở r = $Z_L$ mắc nối tiếp. Điều chỉnh R để công suất tiêu thụ trên cuộn dây là lớn nhất. Hệ số công suất của mạch khi đó là:

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. B. 0,75. C. 0,5. D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

**Câu 28.** Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây không thuần cảm. Biết R = 80 Ω; r = 20 Ω; L = 2/π (H). Tụ C có điện dung biến đổi được. Điện áp hai đầu đoạn mạch $u_{AB} = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Điện dung C nhận giá trị nào thì công suất trên mạch cực đại? Tính công suất cực đại đó. Chọn kết quả **đúng:**

A. C = $\frac{100}{\pi}$ (μF); 120W. B. C = $\frac{100}{2\pi}$ (μF); 144W.

C. C = $\frac{100}{4\pi}$ (μF);100W. D. C = (μF); 164W.

**Câu 29.** Mạch RLC khi mắc vào mạng điện một chiều có giá trị suất điện động ℓà $U_0$ thì công suất ℓà $P_0$. Khi mạch trên được mắc vào mạng điện xoay chiều có $u = U\cos(100\pi t)$ V thì công suất của mạch là P. Xác định tỉ số $\frac{P_0}{P}$.

A. 0 B. 1 C. $\frac{1}{2}$ D. 2

**Câu 30.** Đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở R và độ tự cảm L nối tiếp với một tụ điện biến đổi có điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu mạch là $u = U\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$(V). Khi C = $C_1$ thì công suất mạch là P và cường độ dòng điện qua mạch là: $i = I\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$(A). Khi C = $C_2$ thì công suất mạch cực đại $P_0$. Tính công suất cực đại $P_0$ theo P.

A. $P_0 = \frac{4}{3}P$ B. $P_0 = \frac{2}{\sqrt{3}}P$ C. $P_0 = 4P$ D. $P_0 = 2P$

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.B** | **2.C** | **3.C** | **4.B** | **5.A** | **6.D** | **7.D** | **8.D** | **9.C** | **10.B** |
| **11.D** | **12.B** | **13.B** | **14.D** | **15.B** | **16.D** | **17.C** | **18.A** | **19.C** | **20.C** |
| **21.C** | **22.A** | **23.D** | **24.D** | **25.C** | **26.C** | **27.D** | **28.B** | **29.D** | **30.A** |

## IV. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM

**Câu1. (QG 2015)** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là 100 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

A. 0,8. B. 0,7. C. 1. D. 0,5.

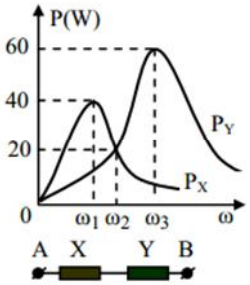


Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn

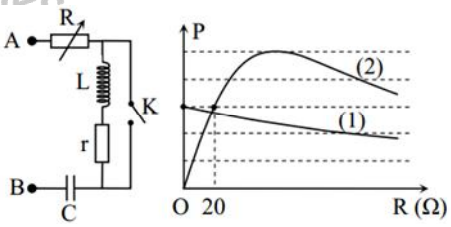


**Câu2. (QG 2015)** Lần lượt đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) (U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu của đoạn mạch X và vào hai đầu của đoạn mạch Y; với X và Y là các đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Trên hình vẽ, $P_X$ và $P_Y$ lần lượt biểu diễn quan hệ công suất tiêu thụ của X với ω và của Y với ω. Sau đó, đặt điện áp u lên hai đầu đoạn mạch AB gồm X và Y mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của hai cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (có cảm kháng $Z_{L1}$ và Z2) là $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$ và dung kháng của hai tụ điện mắc nối tiếp (có dung kháng $Z_{C1}$ và $Z_{C2}$) là $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$. Khi $\omega = \omega_2$, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB có giá trị **gần giá trị nào nhất:**




A. 14 W. B. 10 W. C. 22 W. D. 18 W.

**Câu3. (QG 2016)** Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ. R là biến trở cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Biết $LC\omega^2 = 2$. Gọi P là công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB. Đồ thị trong hệ tọa độ vuông góc ROP biểu diễn sự phụ thuộc của P vào R trong trường hợp K mở ứng với đường (1) và trong trường hợp K đóng ứng với đường (2) như hình vẽ. Giá trị của điện trở r bằng:



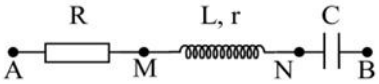

A. 20Ω. B. 60Ω. C. 180Ω. D. 90Ω.

**Câu4. (QG 2017)** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là $Z_L$ và $Z_C$. Hệ số công suất của đoạn mạch là:

A. $\dfrac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$. B. $\dfrac{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{R}$.

C. $\dfrac{\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}}{R}$. D. $\dfrac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}}$.

**Câu5. (QG 2017)** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên thì dòng điện qua đoạn mạch có cường độ $i = 2\sqrt{2}\cos\omega t$ (A). Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu AM, ở hai đầu MN và ở hai đầu NB lần lượt là 30 V, 30 V và 100 V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là:




A. 200 W. B. 110 W. C. 220 W. D. 100 W.

**ĐÁP ÁN: 1D; 2C; 3C; 4A; 5B**



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



# CHUYÊN ĐỀ 4: HIỆU ĐIỆN THẾ VÀ CỰC TRỊ HIỆU ĐIỆN THẾ

## I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

$$U_R = IR = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$U_C = IZ_C = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$U_L = I.Z_L = \frac{U.Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

## II. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ VÍ DỤ MINH HỌA

### Dạng 1. Mạch RLC có điện trở L thay đổi

**a. L thay đổi để $U_{Rmax}$**

$$U_R = IR = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

L thay đổi không ảnh hưởng đến tử $\Rightarrow U_{Rmax}$ khi mẫu đạt giá trị nhỏ nhất $\Rightarrow Z_L = Z_C$ (Hiện tượng cộng hưởng)

**b. L thay đổi để $U_{Cmax}$**

$$U_C = IZ_C = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Tương tự như trên: $U_{Cmax}$ khi mạch có hiện tượng cộng hưởng.

**c. L thay đổi để $U_{Lmax}$**

$$U_L = I.Z_L = \frac{U.Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

(Chia cả tử và mẫu cho $Z_L$)

$$= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{Z_L^2} + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{Y}} \Rightarrow U_{Lmax} \text{ khi } Y_{min}$$

$$Y = \frac{R^2}{Z_L^2} + 1 - 2\frac{Z_C}{Z_L} + \frac{Z_C^2}{Z_L^2} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - 2.\frac{Z_C}{Z_L} + 1, (x = \frac{1}{Z_L}) \Rightarrow Y = (R^2 + Z_C^2)x^2 - 2.Z_C.x + 1$$

***Cách 1: Phương pháp đạo hàm***

(điều kiện cực trị của hàm số thì đạo hàm cấp 1 bằng 0 có nghiệm)

Giải ra được $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ thì $Y_{min} = \frac{R^2}{R^2 + Z_C^2}$

$$\Rightarrow U_{Lmax} = U\frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}, \; U_{Lmax} = U\frac{\sqrt{U_R^2 + U_C^2}}{U_R}$$

***Cách 2: Phương pháp đồ thị***

Vì Y là hàm bậc 2 theo x với hệ số a > 0 → đồ thị lõm xuống $\Rightarrow$ tọa độ đỉnh $x = -\frac{b}{2a}; Y = -\frac{\Delta}{4a}$

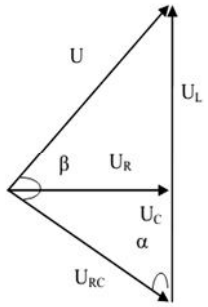


Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

***Cách 3: Dùng giản đồ***

Áp dụng định lý sin ta có:

$$\frac{U_L}{\sin\beta}=\frac{U}{\sin\alpha}\Rightarrow U_L=\frac{U}{\sin\alpha}.\sin\beta(1)$$




Ta lại có: $\sin\alpha=\frac{U_R}{U_{RC}}=\frac{U_R}{\sqrt{U_C^2+U_R^2}}(2)$

Thay (2) vào (1): $U_L=U\frac{\sqrt{U_C^2+U_R^2}}{U_R}\sin\beta$

$\Rightarrow U_L$ đạt giá trị lớn nhất khi $\sin\beta=1$ (tức $\beta=90^0$) $\Rightarrow U_{Lmax}$

**Ví dụ 1:** Mạch điện RLC có L thay đổi được, trong đó $R=30\,\Omega, C=\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. Mạch điện trên được gắn vào mạng điện 220 V - 50 Hz. Tìm giá trị của $Z_L$ để $U_C$ đạt cực đại?

A. $Z_L=100\,\Omega$. B. $Z_L=50\ \Omega$. C. $Z_L=20\ \Omega$. D. $Z_L=200\,\Omega$.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

L thay đổi

$U_{Cmax}$ khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng

$$Z_L=Z_C=\frac{1}{C\omega}=200\ \Omega.$$

**Ví dụ 2:** Mạch RLC có L thay đổi có R = 40 Ω, $C=\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F, được gắn vào mạng điện 200 V - 50 Hz. Xác định L để giá trị của $U_{Lmax}$?

A. $L=\frac{8}{\pi}$ H. B. $L=\frac{0,8}{\pi}$ H. C. $L=\frac{\pi}{0,8}$ H. D. $Z_L=80\ \Omega$.

**Hướng dẫn: [Đáp án B ]**

L thay đổi để $U_{Lmax}$ khi

$$Z_L=\frac{R^2+Z_C^2}{Z_C}\Rightarrow L=\frac{\omega^2C^2R^2+1}{\omega^2C}=\frac{0.8}{\pi}\ \text{H}.$$

**Ví dụ 3:** Mạch RLC có L thay đổi có R = 40 Ω, $C=10^{-3}/4\pi$ F, được gắn vào mạng điện 200 V - 50 Hz. Xác định L để giá trị của $U_{Lmax}$?

A. $L=\frac{8}{\pi}$ H. B. $L=\frac{0,8}{\pi}$ H. C. $L=\frac{\pi}{0,8}$ H. D. $Z_L=80\ \Omega$.

**Hướng dẫn: [Đáp án B ]**

$Z_C=\frac{1}{C\omega}=40\ \Omega$.; L thay đổi để $U_{Lmax}$: $Z_L=\frac{R^2+Z_C^2}{Z_C}=80\,\Omega\Rightarrow L=\frac{Z_L}{\omega}=\frac{0.8}{\pi}$ H.

**Ví dụ 4:** Mạch RLC có L thay đổi được, được mắc vào mạng điện $u=200\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$ V. Trong mạch có $R=50\sqrt{3}\,\Omega$, $C=\frac{10^{-3}}{5\pi}$ H. Phải điều chỉnh L đến giá trị nào để $U_{Lmax}$?

A. $L=\frac{0,2}{\pi}$ H. B. $L=\frac{1}{2\pi}$ H. C. $L=\frac{1}{\pi}$ H D. $L=\frac{1}{0,2\pi}$ H.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

$Z_C = \frac{1}{C\omega} = 50\ \Omega.$

L thay đổi để $U_{Lmax}$: $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = 100\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{\pi}H.$

**Dạng 2. Mạch RLC có điện dung thay đổi**

**a. C thay đổi để $U_{Rmax}$; $U_{Lmax}$** (Phân tích tương tự như trên) $\Rightarrow Z_L = Z_C$

**b. C thay đổi để $U_{Cmax} \Rightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ ; $U_{Cmax} = U.\frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U.\frac{\sqrt{U_R^2 + U_L^2}}{U_R}$**

+) Xác định cảm kháng của mạch: $Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$

+) Phải điều chỉnh điện dung đến giá trị nào để $U_{Rmax}$ hoặc $U_{Lmax}$

$\Rightarrow Z_C = Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$ Hoặc $C = \frac{2C_1C_2}{C_1 + C_2}$

**Ví dụ 1:** Mạch RLC có R = 20 Ω, $L = \frac{0.4}{\pi}$H và tụ điện C có thể thay đổi. Mắc mạch điện trên vào mạng điện 220 V - 50 Hz.

Tìm giá trị của C để $U_R$ đạt giá trị cực đại?

A. $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F. B. $\frac{4.10^{-4}}{\pi}$ F. C. $\frac{2,5.10^{-4}}{\pi}$ F. D. $\frac{10^{-3}}{6\pi}$ F.

Tìm giá trị công suất khi đó?

A. 242 W. B. 2420 W. C. 2020 W. D. 2200 W.

**Hướng dẫn: [Đáp án C và B]**

C thay đổi để $U_R$ max thì $Z_L = Z_C$

$\Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{\frac{0.4}{\pi}.(100\pi)^2} = \frac{2,5.10^{-4}}{\pi}$ F. $\Rightarrow Z_C = \frac{1}{C\omega} = 40\ \Omega.$; $Z_L = L\omega = 40\Omega.$

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 20\Omega.$

Công suất là: $P = UI\cos\varphi = 220.\frac{220}{20}.1 = 2420\ \Omega.$

**Ví dụ 2:** Mạch RLC có R = 30 Ω , $L = \frac{0.3}{\pi}$H và tụ điện C thay đổi. Mắc mạch điện trên vào mạng điện 220 V - 50 Hz. Tìm giá trị của C để $U_L$ đạt giá tri cực đại?

A. C = 30 F. B. $Z_C = \frac{10^{-3}}{\pi}\ \Omega.$ C. $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ F. D.Đáp án khác

**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

C thay đổi để $U_L$ max; $Z_L = Z_C \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ F.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 3:** Mạch RLC có R = 30 Ω, L = $\frac{0,3}{\pi}$ H và tụ điện C thay đổi. Mắc mạch điện trên vào mạng điện 220 V - 50 Hz. Tìm giá trị của C để $U_C$ đạt giá tri cực đại?

A. C = $\frac{10^{-4}}{6\pi}$F . B. C = $\frac{10^{-3}}{6\pi}$F . C. C = $\frac{6.10^{-4}}{\pi}$ F. D. $Z_C = 60\Omega$.

**Hướng dẫn: [Đáp án B ]**

$Z_L = L\omega = 30\ \Omega$.

C thay đổi để $U_{Cmax}$: $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 60\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{6\pi}$F.

**Ví dụ 4:** Mạch điện xoay chiều AB mắc nối tiếp theo thứ tự điện trở $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi}$(H) và tụ có C biến đổi được. Điểm M nằm giữa R và L. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Xác định C để hiệu điện thế hiệu dụng trên đoạn mạch MB đạt cực trị:

A. $\frac{10^{-4}}{1,25\pi}$(F) B. $\frac{10^{-3}}{2\pi}$(F) C. $\frac{10^{-4}}{2,5\pi}$(F) D. $\frac{10^{-4}}{\pi}$(F)

**Hướng dẫn: [Đáp án D ]**

Đoạn MB chứa L.C.

C thay đổi để $U_{MB}$ đạt cực trị.

$$U_{MB} = I.Z_{MB} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}.|Z_L - Z_C| = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{(Z_L - Z_C)^2} + 1}}$$

$U_{MB}$ đạt cực trị khi mẫu đạt cực trị $\frac{R^2}{(Z_L - Z_C)^2} + 1 = \frac{R^2}{Z_L^2 - 2.Z_L.Z_C + Z_C^2} + 1$

Đặt $Z_C = x$. Mẫu đạt cực trị khi $Z_L^2 - 2.Z_L.Z_C + Z_C^2$ đạt cực trị tại $x = -\frac{b}{2a} = Z_L$

$\Rightarrow Z_C = Z_L = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F.

**Ví dụ 5:** Cho đoạn mạch điện AB gồm mạch AM mắc nối tiếp với mạch MB. Mạch AM chỉ chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}$H; mạch MB gồm điện trở hoạt động $R = 40\Omega$ và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Giữa AB có một điện áp xoay chiều $u = 200\cos 100\pi t(V)$ luôn ổn định. Điều chỉnh C cho đến khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch MB đạt cực đại $(U_{MB})_{Max}$. Giá trị của $(U_{MB})_{Max}$ là:

A. 361 V. B. 220 V. C. 255 V. D. 281 V.

**Hướng dẫn: [Đáp án C ]**

MB chứa R,C. C thay đổi.

$$U_{MB} = I.Z_{MB} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}.\sqrt{R^2 + Z_C^2} = U\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U\sqrt{\frac{1}{1 - Z_L.\frac{-2Z_C + Z_L}{R^2 + Z_C^2}}} \quad (1)$$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$U_{RL}$ đạt giá trị max khi hàm $y = \dfrac{-2Z_C + Z_L}{R^2 + Z_C^{\ 2}}$ đạt cực trị.

Đặt $x = Z_C$; Lấy đạo hàm $y' = 2.\dfrac{x^2 - Z_L x - R^2}{\left(R^2 + Z_C^{\ 2}\right)^2}$

Cho $y' = 0 \Rightarrow x^2 - xZ_L - R^2 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \dfrac{Z_L \pm \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2}$

Lập bảng biến thiên

| X | | $x_1$ | | 0 | | $x_2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y′ | + | 0 | - | \|\| | - | 0 | + |
| Y | ↗ | | ↘ | \|\| | ↘ | | ↗ |
| $U_{RL}$ | ↗ | | ↘ | \|\| | ↗ | | ↘ |

(chỉ xét miền x dương)

Dựa vào bảng biến thiên ta có $U_{MBmax}$ khi $Z_C = \dfrac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} = 72{,}1\ \Omega.$

Thay vào biểu thức $U_{MB}$ ta được $U_{MB} = 255$ V.

**Ví dụ 6:** Mạch RLC có C thay đổi khi C = $\dfrac{10^{-3}}{4\pi}$ F và khi C = $\dfrac{10^{-3}}{6\pi}$ F thì hiệu điện thế hai đầu tụ là như nhau. Hỏi C bằng bao nhiêu thì hiệu điện thế hai đầu tụ điện đạt cực đại?

A. $\dfrac{5.10^{-3}}{24\pi}$ F. B. $\dfrac{10^{-4}}{5\pi}$ F. C. $\dfrac{10^{-3}}{6\pi}$ F. D. $\dfrac{5.10^{-3}}{\pi}$ F.

**Hướng dẫn: [Đáp án A ]**

$C = \dfrac{C_1 + C_2}{2} = \dfrac{5.10^{-3}}{24.\pi}$ F.

**Dạng 3. Mạch RLC có điện trở R thay đổi**

**a. Để hiệu điện thế $U_{Rmax}$:**

$U_R = IR = \dfrac{U.R}{\sqrt{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} = \dfrac{U}{\sqrt{1 + \dfrac{\left(Z_L - Z_C\right)^2}{R^2}}}$

$Y = \sqrt{1 + \dfrac{\left(Z_L - Z_C\right)^2}{R^2}}$

Suy ra $U_R = \dfrac{U}{Y} \Rightarrow U_{Rmax}$ khi $Y_{min}$ mà $Y_{min}$ khi $\dfrac{\left(Z_L - Z_C\right)^2}{R^2} = 0$

$\Rightarrow R \to \infty$

**b. R thay đổi Để $U_{Lmax}$:** $U_L = I.Z_L = \dfrac{U.Z_L}{\sqrt{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} \Rightarrow U_{Lmax}$ khi R = 0



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

c. **R thay đổi Để $U_{Cmax}$:** $U_C = I.Z_C = \dfrac{U.Z_C}{\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}} \Rightarrow U_{Cmax}$ khi R = 0.

**Ví dụ 1:** Cho mạch điện không phân nhánh AMB gồm điện trở thuần R thay đổi được giá trị, cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần r và một tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo **đúng** thứ tự trên, M nằm giữa cuộn dây và tụ điện. Điện áp hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng ổn định có dạng $u = U\sqrt{2}\cos(200t)$ V. Thay đổi giá trị của R người ta thấy điện áp hiệu dụng trên AM không đổi. Tìm nhận xét **sai.**

A. Hệ số công suất của mạch là $\dfrac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2+Z_C^2}}$.

B. Mạch cộng hưởng với tần số $100\sqrt{2}$ Hz.

C. $U_{AM} = U$.

D. Mạch có tính dung kháng.

**Hướng dẫn: [Đáp án A ]**

Đoạn AM chứa R,L,r.

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

Để $U_{AM}$ không đổi khi thay đổi R thì

$$Z_L^2 = (Z_L-Z_C)^2 \Rightarrow Z_L = |Z_L-Z_C| \Rightarrow Z_C = 2Z_L$$

Khi đó $\cos\varphi = \dfrac{R+r}{Z} = \dfrac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2+Z_C^2}}$

**Dạng 4. Thay đổi tần số góc ω**

**a. ω thay đổi để $U_{Rmax}$:**

$$U_R = IR = \frac{U.R}{\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}}$$

$U_{Rmax}$ khi $Z_L = Z_C$ cộng hưởng: $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

**b. ω thay đổi để $U_{Cmax}$:**

$$U_C = I.Z_C = \frac{U.Z_C}{\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}} = \frac{U}{C\sqrt{\omega^2R^2+\omega^4L^2-2\omega^2\dfrac{L}{C}+\dfrac{1}{C^2}}} = \frac{U}{C\sqrt{Y}}$$

Với $Y = \omega^4L^2+\omega^2R^2-2\omega^2\dfrac{L}{C}+\dfrac{1}{C^2} \Rightarrow U_{Cmax}$ khi $Y_{min}$

Đặt $x = \omega^2$

Y có dạng $Y = L^2x^2+\left(R^2-\dfrac{2L}{C}\right)x^2+\dfrac{1}{C^2}$ $(L>0)$

$$\Rightarrow Y_{min} \text{ khi } x = -\frac{b}{2a} = \frac{1}{LC}-\frac{R^2}{2L^2} = \omega^2$$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**c. ω thay đổi để $U_{Lmax}$:** (phân tích tương tự)

**Ví dụ 1:** Mạch RLC trong mạch có R = 60 Ω, $L = \frac{0.5}{\pi}$H; $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$F . Mạch điện trên được gắn vào mạng có U = 200 V và tần số góc có thể thay đổi. Tìm giá trị của ω để hiệu điện thế trên hai đầu điện trở đạt cực đại?

A. 80π rad/s. B. 70π rad/s. C. 100π rad/s. D. 120π rad/s.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

ω thay đổi để $U_{Rmax}$ là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 100\frac{rad}{s}$.

**Ví dụ 2:** Mạch RLC nối tiếp, có cuộn dây thuần cảm, tần số dòng điện có thể thay đổi được. Phải thay đổi f đến giá trị nào để hiệu điện thế hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại?

A. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$ B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} + \frac{R^2C^2}{2R^2}}$

C. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{2C^2}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{2L^2}{R^2}}$

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

f thay đổi để $U_{Cmax}$ là: $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$.

**Ví dụ 3:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức dạng $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$, tần số góc biến đổi. Khi $\omega = \omega_L = 200\pi$ rad/s thì $U_L$ đạt cực đại, khi $\omega = \omega_C = 50\pi$ (rad/s) thì $U_C$ đạt cực đại. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở cực đại thì $\omega = \omega_R$ bằng:

A. 100 π (rad/s). B. 300 π (rad/s). C. 150 π (rad/s). D. 250 π (rad/s).

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$\omega_R = \sqrt{\omega_C\omega_L} = 100\pi$ rad / s.

## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Đoạn mạch RLC có L thay đổi được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế không đổi. Viết công thức xác định $Z_L$ để hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm đạt cực đại:

A. $Z_L = 2Z_C$ B. $Z_L = R$. C. $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ D. $Z_L = Z_C$

**Câu 2.** Đoạn mạch RLC có C thay đổi được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế không đổi. Viết công thức xác định $Z_C$ để hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm đạt cực đại?

A. $Z_L = 2Z_C$ B. $Z_L = Z_C$ C. $Z_C = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ D. $Z_C = 2Z_L$

**Câu 3.** Đoạn mạch RLC có R thay đổi được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế không đổi. Xác định R để hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm đạt cực đại?

A. R tiến về ∞. B. R tiến về 0. C. $R = |Z_L - Z_C|$. D. $R = Z_L - Z_C$.

**Câu 4.** Mạch RLC cuộn dây thuần cảm có f thay đổi, $f_L$ là tần số để $U_L$ đạt cực đại và có giá trị $U_1$; $f_C$ là tần số để $U_C$ đạt cực đại và giá trị là $U_2$; $f_R$ là tần số để $U_R$ đạt cực đại và giá trị là $U_3$. Hãy sắp xếp thứ tự xuất hiện các giá trị cực đại trên.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. $U_1; U_2; U_3$. B. $U_2; U_1; U_3$. C. $U_3; U_2; U_1$. D. $U_2; U_3; U_1$.

**Câu 5.** Mạch xoay chiều RLC nối tiếp.Trường hợp nào sau đây điện áp hai đầu mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R:

A. Thay đổi C để $U_{Rmax}$. B. Thay đổi L để $U_{Lmax}$.

C. Thay đổi f để $U_{Cmax}$. D. Thay đổi R để $U_{Cmax}$.

**Câu 6.** Mạch RLC, cuộn dây thuần cảm, mắc vào mạng điện có tần số có thể thay đổi được. Gọi $f_L$ là tần số để cho hiệu điện thế hai đầu cuộn dây đạt cực đại, $f_C$ là hiệu điện thế để hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại, f là tần số để cho hiệu điện thế hai đầu điện trở đạt giá trị cực đại. Hãy xác định phát biểu **sai.**

A. $f_C = \frac{f}{f_L}$. B. $f_L = f.f_C$. C. $f_C.f_L = \frac{1}{f}$. D. $f_C.f_L = f^2$

**Câu 7.** Mạch RLC nối tiếp, có cuộn dây thuần cảm, tần số dòng điện có thể thay đổi được. Phải thay đổi f đến giá trị nào để hiệu điện thế hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại?

A. $f= \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}-\frac{R^2}{2L^2}}$ B. $f= \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}+\frac{R^2C^2}{2}}$

C. $f= \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}+\frac{R^2}{2C^2}}$ D. $f= \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}-\frac{2L^2}{R^2}}$

**Câu 8.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ ($U_0$ không đổi và $\omega$ thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều RLC, với $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có cùng một giá trị. Khi $\omega = \omega_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Hệ thức liên hệ giữa $\omega_1$, $\omega_2$ và $\omega_0$ là:

A. $\frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\omega_1^2}+\frac{1}{\omega_2^2}\right)$ B. $\omega_0^2 = \frac{1}{2}\left(\omega_1^2+\omega_2^2\right)$

C. $\omega_0^2 = \sqrt{\omega_1^2\omega_2^2}$ D. $\omega_0^2 = \frac{1}{2}\left(\omega_1^2+\omega_2^2\right)$

**Câu 9.** Mạch RLC nối tiếp có hai đầu mạch là A và B, C là một điểm nằm giữa R và L, cuộn dây thuần cảm có L thay đổi được. Khi L thay đổi để $U_L$ đạt cực đại kết luận nào sau đây là **sai:**

A. $U_{Lmax} = \frac{U_{AB}\sqrt{R^2+Z_C^2}}{Z_C}$. B. $U_{Lmax}^2 = U_{AB}^2 + U_{RC}^2$.

C. $Z_L = \frac{R^2+Z_C^2}{Z_C}$ D. $U_{AB}$ vuông pha với $U_{RC}$

**Câu 10.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Trong đó U, $\omega$, R và C không đổi. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng trên L đạt cực đại. Chọn biểu thức **sai:**

A. $U^2 = U_R^2 + U_L^2 + U_C^2$ B. $U_L^2 + U_C U_L - U^2 = 0$

C. $Z_C Z_L = R^2 + Z_C^2$ D. $U_L = \frac{U\sqrt{R^2+Z_C^2}}{R}$

**Câu 11.** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần và độ tự cảm L, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = U_o\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp hai đầu AM. Biểu thức liên hệ của tần số góc ω với R, L, C là:

A. $\omega = \sqrt{\frac{L^2C}{L-R^2}}$

B. $\omega = \frac{1}{C\sqrt{\frac{L}{C}-R^2}}$

C. $\omega = \frac{L-R^2C}{L^2C}$

D. $\omega = \sqrt{\frac{L-R^2C}{L^2C}}$

**Câu 12.** Cho đoạn mạch R, L, C nối tiếp với L có thể thay đổi được. Trong đó R và C xác định. Mạch điện được đặt dưới điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Với U không đổi và ω cho trước Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm cực đại. Giá trị của L là:

A. $L = R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}$

B. $L = 2CR^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}$

C. $L = CR^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}$

D. $L = CR^2 + \frac{1}{2C^2\omega^2}$

**Câu 13.** Mạch RLC có L thay đổi. R = 50 Ω, C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Mắc mạch điện trên vào mạng điện 220V - 50 Hz. Tính giá trị $U_{RLmax}$?

A. 400 V. B. 492 V. C. 500 V. C. 515V.

**Câu 14.** Mạch RLC có L thay đổi trong đó R = 100 Ω, C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F, được gắn vào mạng điện 200V - 50 Hz, Điều chỉnh L để $U_L$ đạt giá trị cực đại. Tính công suất của mạch điện trong trường hợp trên?

A. 100W. B. 200W. C. 600 W. D. 1200W.

**Câu 15.** Cho đoạn mạch gồm cuộn dây L, r có r = 50 Ω, L có thể thay đổi được, mắc nối tiếp với tụ điện C không đổi. Hai đầu đoạn mạch mắc với nguồn xoay chiều có $u = 169,7\cos 100t(V)$. Điều chỉnh L và lúc L = 0,318H thì $U_C$ đạt giá trị cực đại, tìm giá trị $U_C$ khi đó?

A. 120 V. B. 200V. C. 420V. D. 240V.

**Câu 16.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC một điện áp $u = 160\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$, cuộn dây có (r = 0), L thay đổi được. Điều chỉnh L để hiệu điện thế hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại và có giá trị $U_{Lmax}$ = 200V thì $U_{RC}$ bằng:

A. 106V. B. 120V. C. 160V. D. 100V.

**Câu 17.** Cho đoạn mạch xoay chiều RLC, trong đó cuộn dây có r = 40 Ω, L thay đổi được, mắc nối tiếp với tụ C. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn xoay chiều có $U_{AB}$ không đổi và ω = 100π rad/s. Khi L = $\frac{0,6}{\pi}$ H thì $U_{AM}$ đạt cực đại ($U_{AM}$ là hiệu điện thế hai đầu cuộn dây). Điện dung C của tụ là:

A. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. B. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. C. $\frac{3.10^{-4}}{\pi}$ F. D. $\frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 18.** Mạch RLC mắc nối tiếp, có R và C có thể điều chỉnh được. Trong đó L = $\frac{1}{2\pi}$ H. được mắc vào mạng điện 150 V - 50 Hz. Ta phải điều chỉnh $Z_C$ đến giá trị nào để khi điều chỉnh R thì giá trị của $U_R$ không thay đổi?

A. 200 Ω. B. 50 Ω. C. 100 Ω. D. 150 Ω.

**Câu 19.** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, điện áp hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 80\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Điều chỉnh điện dung C để điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại là 100V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch RL bằng:

A. 100 V. B. 200 V. C. 60 V. D. 120 V.

**Câu 20.** Cho mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp,cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{6}\cos 100\pi t(V)$. Điều chỉnh độ tự cảm để điện áp trên hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại là $U_{Lmax}$ thì điện áp hiệu dụng trên hai đầu tụ điện là $U_C$ = 200V. Giá trị $U_{Lmax}$ là:

A. 300V. B. 100V. C. 150V. D. 250V.

**Câu 21.** Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp có $Z_C = \sqrt{3}$ R, điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi độ tự cảm của cuộn dây (thuần cảm) để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây lớn nhất. Hệ số công suất của mạch có giá trị bằng:

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. D. $\frac{3}{4}$.

**Câu 22.** Một cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi được rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều có biểu thức $u = U_o \cos\omega t$ (V). Thay đổi điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng hai đầu tụ đạt cực đại thì khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ là $2U_0$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây lúc này là:

A. $3,5U_0$. B. $3U_0$. C. $\sqrt{3,5}\,U_0$. D. $\sqrt{2}\,U_0$.

**Câu 23.** Một mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). Khi thay đổi điện dung của tụ để cho điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại và bằng 3U. Ta có quan hệ giữa $Z_L$ và R là:

A. $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$. B. $Z_L = \sqrt{3}$ R. C. $Z_L = 2\sqrt{2}$ R. D. $Z_L$ = 2R.

**Câu 24.**Cho đoạn mạch RLC nối tiếp với C thay đổi được, cuộn dây thuần cảm. Điện trở có giá trị R = 2.$Z_L$. Ban đầu điều chỉnh tụ C để dung kháng của tụ là $Z_{C0}$ thì công suất tiêu thụ trên mạch cực đại. Hỏi từ $Z_{C0}$, phải thay đổi dung kháng của tụ như thế nào để điện áp trên tụ lớn nhất?

A. Tăng 2 lần. B. Tăng 5 lần. C. Tăng 3 lần. D. Tăng $\sqrt{5}$ lần.

**Câu 25.** Cho mạch điện xoay chiều RLC có cuộn thuần cảm L có thể thay đổi giá trị được. Dùng ba vôn kế xoay chiều có điện trở rất lớn để đo điện áp hiệu dụng trên mỗi phần tử. Điều chỉnh giá trị của L thì nhận thấy điện áp hiệu dụng cực đại trên cuộn cảm Lớn gấp 2 lần điện áp hiệu dụng cực đại trên điện trở. Hỏi điện áp hiệu dụng cực đại trên cuộn cảm gấp bao nhiêu lần điện áp hiệu dụng cực đại trên tụ?

A. 3 lần B. 4 lần C. $\sqrt{3}$ lần D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ lần



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 26.** Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V, tần số thay đổi được. Tại tần số 50Hz điện áp hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại, tại tần số 60Hz điện áp hai đầu cuộn dây đạt cực đại. Để công suất trong mạch cực đại ta cần điều chỉnh tần số đến giá trị:

A. $10\sqrt{3}$ Hz. B. $10\sqrt{30}$ Hz. C. 3000Hz. D. 10Hz.

**Câu 27.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_o \cos 120t$ (V) vào hai đầu điện áp mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và tụ điện có điện dung $C = \frac{2500}{9\pi}$ μ F. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U_0\sqrt{2}$. Điện trở R bằng:

A. 40. B. 30 Ω. C. $10\sqrt{3}$ Ω. D. $10\sqrt{2}$ Ω.

**Câu 28.** Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp trong đó cuộn dây thuần cảm, tụ điện có điện dung thay đổi được. Mắc vào hai đầu mạch một hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ và điều chỉnh điện dung của tụ sao cho số chỉ vôn kế mắc vào hai đầu tụ có giá trị lớn nhất là $2U$. Giá trị tần số góc của mạch khi đó là:

A. $\frac{R}{\sqrt{3}L}$ B. $\frac{\sqrt{3}R}{L}$ C. $\frac{R}{L}$ D. $\frac{2R}{\sqrt{3}L}$

**Câu 29.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 120\pi t$ (V) vào hai đầu điện áp mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và tụ điện có điện dung $C = \frac{2500}{9\pi}$ F. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U_0\sqrt{2}$. Điện trở R bằng:

A. 40Ω. B. 30 Ω. C. $10\sqrt{3}$ Ω. D. $10\sqrt{2}$ Ω.

**Câu 30.** Mạch AB gồm hai đoạn, AM là tụ điện có $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và biến trở R, đoạn MB gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Mạch điện trên được mắc vào mạng điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số f = 50 Hz. Sau đó điều chỉnh L để $L = \frac{2}{\pi}$ H sau đó điều chỉnh R. Khi $R = R_1 = 50$ Ω thì $U_{AM} = U_1 = U$; khi $R = R_2 = 60$ Ω thì $U_{AM} = U_2$. Hãy chọn đáp án đúng.

A. $U_1 = U_2$. B. $U_1 < U_2$. C. $U_1 > U_2$. D. Không có căn cứ.

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.C** | **2.B** | **3.B** | **4.D** | **5.A** | **6.A** | **7.A** | **8.D** | **9.A** | **10.A** |
| **11.D** | **12.D** | **13.B** | **14.B** | **15.D** | **16.B** | **17.C** | **18.B** | **19.C** | **20.A** |
| **21.A** | **22.C** | **23.C** | **24.B** | **25.D** | **26.B** | **27.C** | **28.B** | **29.C** | **30.A** |



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



## IV. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM

**Câu 1. (QG 2015)** Đặt điện áp $u = U_0\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (U0 không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C. Khi $f = f_1 = 25\sqrt{2}$ Hz hoặc khi $f = f_2 = 100$ Hz thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có cùng giá trị $U_0$. Khi $f = f_0$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở đạt cực đại. Giá trị của $f_0$ gần giá trị nào nhất sau đây?

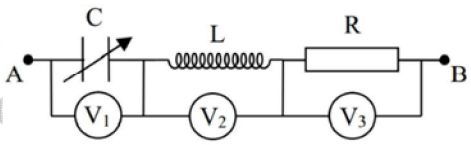
A. 70 Hz. B. 80 Hz. C. 67 Hz. D. 90 Hz.

**Câu 2. (QG 2017)** Đặt điện áp $u = 80\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $20\sqrt{3}\Omega$, cuộn thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung đến giá trị $C = C_0$ để điện áp dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại và bằng 160 V. Giữ nguyên giá trị $C = C_0$ biểu thức cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị là:

A. $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})(A)$. B. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})(A)$.

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

**Câu 3. (QG 2017)** Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$ (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100 Ω, cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}(H)$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được (hình vẽ). $V_1$, $V_2$ và $V_3$ là các vôn kế xoay chiều có điện trở rất lớn. Điều chỉnh C để tổng số chỉ của ba vôn kế có giá trị cực đại, giá trị cực đại này là:




A. 248V. B. 284V. C. 361V. D. 316V.

**ĐÁP ÁN:**

| | | |
|---|---|---|
| **1.A** | **2.C** | **3.D** |

Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



# CHƯƠNG 5: PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ VEC TƠ - BÀI TOÁN HỘP ĐEN

## I – KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Chìa khóa 1: độ lệch pha u và i.

**a. Hộp đen có 1 phần tử:**

- Nếu $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow$ đó là L

- Nếu $\varphi = 0$ rad $\Rightarrow$ đó là R

- Nếu $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow$ đó là C

**b. Hộp đen chứa hai phần tử:**

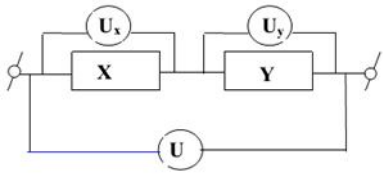
- Nếu $\frac{\pi}{2} > \varphi > 0 \Rightarrow$ đó là $R_L$

- Nếu $-\frac{\pi}{2} < \varphi < 0 \Rightarrow$ đó là $R_C$

- Nếu $\varphi = \pm\frac{\pi}{2} \Rightarrow$ đó là LC

**2. Chìa khóa 2: Căn cứ vào hiệu điện thế:** (Cho sơ đồ như hình vẽ, giả sử trong X và Y chỉ chứa một phần tử)

- Nếu $U = |U_X - U_Y| \Rightarrow$ đó ℓà L và C




- Nếu $U = \sqrt{U_X^2 + U_Y^2}$

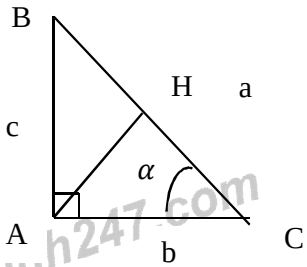
- Nếu $U = U_X + U_Y \Rightarrow$ X và Y chứa cùng một loại phần tử (cùng ℓ, cùng R, cùng C) hoặc cùng pha nhau .

## II - PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ VECTO

### 1. Cơ sở lý thuyết hình học

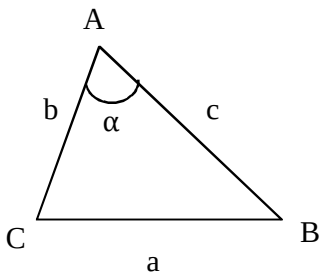
**a. Các công thức lượng giác cơ bản trong tam giác vuông**

$\sin\alpha = \frac{\text{đối}}{\text{huyền}}$; $\cos\alpha = \frac{\text{kề}}{\text{huyền}}$; $\tan\alpha = \frac{\text{đối}}{\text{kề}}$; $\cot\alpha = \frac{\text{kề}}{\text{đối}}$




**b. Các hệ thức trong tam giác vuông**

- Định lí (1) Pitago: $BC^2 = AB^2 + AC^2$
- Định lí (2): $AB^2 = BC.BH$; $AC^2 = BC.CH$
- Định lí (3): $AH^2 = BH.CH$
- Định lí (4): $AB.AC = BC.AH$
- Định lí (5): $\frac{1}{AH^2} = \frac{1}{AB^2} + \frac{1}{AC^2}$




**c. Định lý cos – sin**

- Định lí hàm số côsin: $a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.\cos\alpha$
- Định lí hàm số sin: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**d. Các kiến thức khác**

- Tổng ba góc trong tam giác là $180^0$
- Hai góc bù nhau tổng bằng $180^0$
- Hai góc phụ nhau tổng bằng $90^0$
- Nắm kiến thức về tam giác đồng dạng, góc đối định, so-le, đồng vị…

**2. Cơ sở kiến thức vật lí**

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ ; $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$; $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U}$

$I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_R}{Z_C} = \frac{U}{Z}$

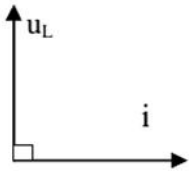
Công thức tính công suất: $P = U.I.\cos\varphi = I^2.R$

Các kiến thức về các linh kiện RLC.

**Mạch chỉ có L:**

+ u nhanh pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$

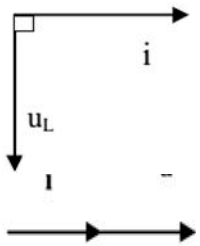
+ Giản đồ véctơ




**Mạch chỉ có C:**

+ u chậm pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$

+ Giản đồ vectơ




**Mạch chỉ có R:**

+ u và i cùng pha

+ Giản đồ véc tơ



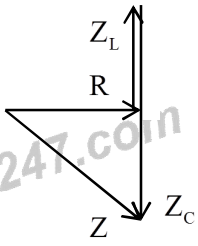
**Chú ý:**

- Hai đường thẳng vuông góc: $K_1.K_2 = -1 \Rightarrow \tan\varphi_1.\tan\varphi_2 = -1$.

- Nếu hai góc $\varphi_1 > 0$, $\varphi_2 > 0$ và $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$ thì $\tan\varphi_1.\tan\varphi_2 = 1$

  Hoặc $\varphi_1 < 0$, $\varphi_2 < 0$ và $\varphi_1 + \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$ thì $\tan\varphi_1.\tan\varphi_2 = 1$

- Nếu hai góc bất kì thì $\tan(\varphi_1-\varphi_2) = \frac{\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2}{1 + \tan\varphi_1 \tan\varphi_2}$




**3. Các phương pháp vẽ giản đồ vectơ**

**a. Vẽ nối tiếp**

**Ví dụ 1:** Mạch RLC mắc nối tiếp, trong đó: $2R = 2Z_L = Z_C$; xác định hệ số góc của mạch trên?

**Hướng dẫn:**

Ta có $Z_L = R$ và $Z_C = 2R$.

**Ví dụ 2:** Mạch RL nối tiếp được mắc vào mạng điện xoay chiều có phương trình hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ V, thì thấy trong mạch có dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ A. Hãy xác định giá trị của R và L?

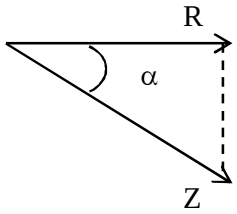


Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Hướng dẫn:**



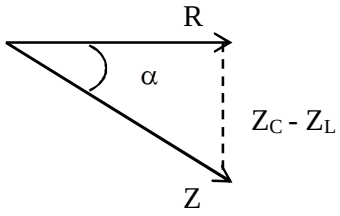

$Z = \frac{U}{I} = \frac{200}{2} = 100\Omega$; $\varphi = \frac{\pi}{3}$ rad

$\Rightarrow R = Z.\cos\varphi = 100.\cos\frac{\pi}{3} = 100.\frac{1}{2} = 50\ \Omega$

$Z_L = Z.\sin\varphi = R.\tan\varphi = 50.\tan\frac{\pi}{3} = 50\sqrt{3}\ \Omega \Rightarrow L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H .

**Ví dụ 3:** Mạch RLC nối tiếp (trong đó cuộn dây thuần cảm $Z_L = 50\sqrt{3}\ \Omega$. Được mắc vào mạng điện xoay chiều có phương trình hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ V, thì thấy dòng điện trong mạch được mô tả bằng phương trình $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ A. Hãy xác định giá trị của R và C.

**Hướng dẫn:**



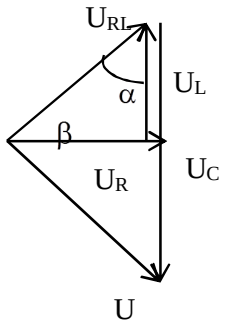

Ta có: $Z = \frac{U}{I} = 100\ \Omega$; $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ ($Z_C > Z_L$)

Ta có giản đồ bên $\Rightarrow R = Z.\cos\varphi = 50\ \Omega$

$Z_C - Z_L = R.\tan\frac{\pi}{3} = 50\sqrt{3} \rightarrow Z_C = 100\sqrt{3}\ \Omega$.

**Ví dụ 4**: Mạch RLC mắc nối tiếp, C có thể điều chỉnh được, được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế U. Điều chỉnh tụ C để $U_{Cmax}$ Xác định giá trị $U_{Cmax}$.

**Hướng dẫn:**




Theo định lí sin ta có: $\frac{U_C}{\sin\beta} = \frac{U}{\sin\alpha} \Rightarrow U_C = \frac{U}{\sin\alpha}\sin\beta$

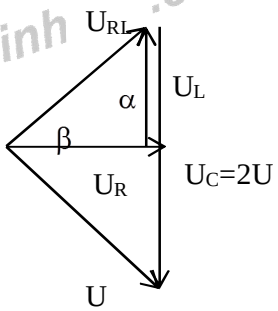
Trong đó: $\sin\alpha = \frac{U_R}{U_{RL}} = \frac{U_R}{\sqrt{U_R^2 + U_L^2}}$

$\Rightarrow U_C = \frac{U\sqrt{U_R^2 + U_L^2}}{U_R}\sin\beta$

$U_{Cmax}$ khi $\sin\beta = 1 \Rightarrow U_C = \frac{U\sqrt{U_R^2 + U_L^2}}{U_R}$

**Ví dụ 5**: Mạch RLC mắc nối tiếp, C có thể điều chỉnh được, được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế U, Khi điều chỉnh C để $U_{Cmax}$ thì thấy $U_{Cmax} = 2U$. Hãy tính giá trị của $Z_L$ theo R.

**Hướng dẫn:**




Ta có: $U_C = 2U \Rightarrow \sin\alpha = \frac{U}{U_C} = \frac{U}{2U} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$

mà $\tan\alpha = \frac{U_R}{U_L} = \frac{R}{Z_L} \Rightarrow Z_L = R\sqrt{3}$.



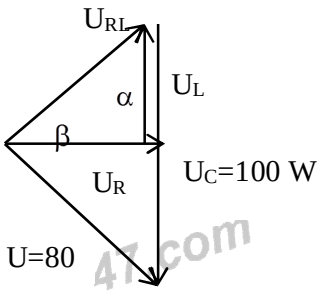
Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Ví dụ 6**: Mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần đáng kể mắc nối tiếp với tụ C, C có thể điều chỉnh được, hai đầu mạch được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế U = 80 V. Điều chỉnh C để $U_{Cmax}$ thì thấy $U_{Cmax}$ = 100 V. Xác định hiệu điện thế hai đầu cuộn dây?

**Hướng dẫn:**

Theo định lí Pi-ta-go

$$U_{Cd} = \sqrt{U_{Cmax}^2 - U^2} = 60V.$$




**Ví dụ 7:** Hai cuộn dây ($R_1$, $L_1$) và ($R_2$, $L_2$) mắc nối tiếp rồi mắc vào nguồn xoay chiều hiệu điện thế U. Gọi $U_1$ và $U_2$ là hiệu điện thế ở hai đầu mỗi cuộn. Điều kiện để $U = U_1 + U_2$ là:

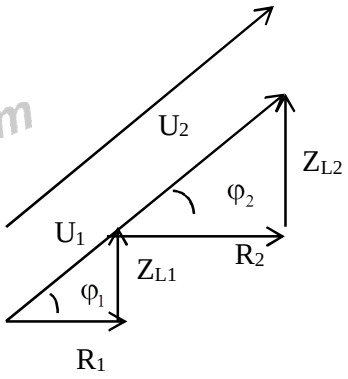
A. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$.  B. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$.

C. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$.  D. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$.

**Hướng dẫn:[đáp án A]**

Để $U = U_1 + U_2$ thì hiệu điện thế hai đầu U ı dây cùng pha

$$\tan\varphi_1 = \tan\varphi_2 \Rightarrow \frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}.$$




**Ví dụ 8:** Mạch điện AB gồm cuộn dây có điện trở trong r và độ tự cảm L, mắc nối tiếp với tụ điện C. Gọi $U_{AM}$ là hiệu điện thế hai đầu cuộn dây và có giá trị $U_{AM}$ = 40 V, $U_{MB}$ = 60V hiệu điện thế $u_{AM}$ và dòng điện i lệch pha góc $30^0$. Hiệu điện thế hiệu dụng $U_{AB}$ là:

A. 122,3V  B. 87,6V  C. 52,9V  D. 43,8V

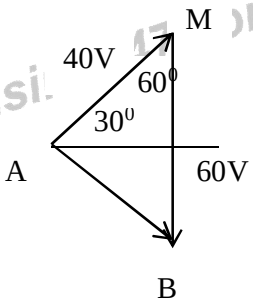
**Hướng dẫn:**

Theo định lý cos ta có:

$$U_{AB}^2 = U_{AM}^2 + U_{MB}^2 - 2U_{AM}.U_{MB}.\cos(\widehat{AMB})$$

$$= 40^2 + 60^2 - 2.40.60\cos(60^0) = 2800$$

$\Rightarrow U_{AB} = 52,9$ V



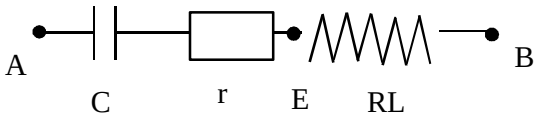

**Ví dụ 9:** Một đoạn mạch điện xoay chiều có dạng như hình vẽ. Biết hiệu điện thế $u_{AE}$ và $u_{EB}$ lệch pha nhau $90^0$. Tìm mối liên hệ giữa r, R, L, C

A. R = C.r.L  B. r =C.R.L  C. L = C.R.r  D. C = L.R.r



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Hướng dẫn:** Gọi $\varphi_1$ là góc lệch giữa hiệu điện thế đoạn AE và cường độ dòng điện trong mạch $\varphi_2$ là góc lệch giữa hiệu điện thế đoạn EB và cường độ dòng điện trong mạch. Vì $u_{AE}$ vuông pha $u_{EB} \Rightarrow \tan\varphi_1.\tan\varphi_2 = -1 \Rightarrow -\frac{Z_C}{R}.\frac{Z_L}{R} = -1 \Rightarrow \frac{\omega.L}{\omega.C.r.R} = 1 \Rightarrow L = C.r.R$ .




**Ví dụ 10:** Cho một mạch điện gồm một 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 so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\varphi_1$. Khi $R=R_2$ thì cường độ dòng điện lệch pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\varphi_2$. Biết tổng của $\varphi_1$ và $\varphi_2$ là $90^0$. Biểu thức nào sau đây là đúng?

A. $f = \frac{C}{2\pi\sqrt{R_1R_2}}$ B. $f = \frac{\sqrt{R_1R_2}}{2\pi C}$ C. $f = \frac{2\pi}{C\sqrt{R_1R_2}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi C\sqrt{R_1R_2}}$

**Hướng dẫn:**

Vì $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^0 \Rightarrow -\frac{Z_C}{R_1}\left(-\frac{Z_C}{R_2}\right) = 1 \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi C\sqrt{R_1R_2}}$

**b. Phương pháp vẽ chung gốc**

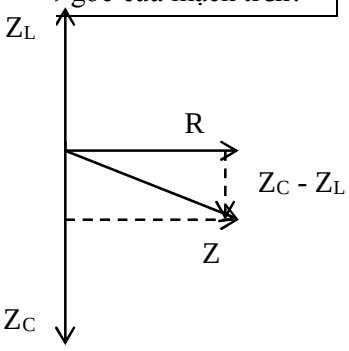
**Ví dụ 11:** Mạch RLC mắc nối tiếp, trong đó: $2R = 2Z_L = Z_C$; xác định hệ số góc của mạch trên?

**Hướng dẫn:**

Ta có: $Z_L = R$; $Z_C = 2R$

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow$ Vậy $\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

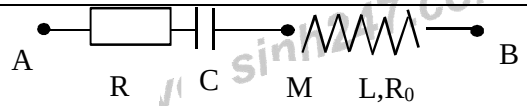



**c. Phương pháp vẽ hỗn hợp (kết hợp chung gốc và nối tiếp)**

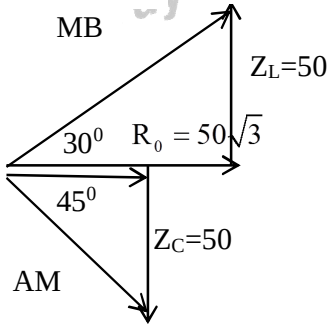
**Ví dụ 12:** Cho mạch điện như hình vẽ: $R_0 = 50\sqrt{3}\ \Omega$, $Z_L = Z_C = 50\ \Omega$; $U_{AM}$ và $U_{MB}$ lệch pha $75^0$. Điện trở R có giá trị là

A. $25\sqrt{3}\ \Omega$ B. $50\ \Omega$ C. $25\ \Omega$ D. $50\sqrt{3}\ \Omega$

**Hướng dẫn:**




Ta có: $u_{AM}$ lệch pha lệch pha $u_{MB}$ góc $75^0$




$u_{MB}$ lệch pha so với i góc $\frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow u_{AM}$ lệch pha với i góc $\frac{\pi}{4}$

$\tan\varphi_{AM} = \frac{Z_C}{R} = 1 \Rightarrow R = Z_C = 50\ \Omega$.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) mắc nối tiếp với điện trở thuần một hiệu điện thế xoay chiều thì cảm kháng của cuộn dây bằng $\sqrt{3}$ lần giá trị của điện trở thuần. Pha của dòng điện trong đoạn mạch so với pha hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. chậm hơn góc π/3. B. nhanh hơn góc π/3.

C. nhanh hơn góc π/6. D. chậm hơn góc π/6.

**Câu 2.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là π/3. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng $\sqrt{3}$ lần hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch trên là:

A. 0. B. π/2. C. - π/3. D. 2π/3.

**Câu 3.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là:

A. π/4. B. π/6. C. π/3. D. -π/3.

**Câu 4.** Đoạn mạch AB chỉ gồm một phần tử chưa xác định (có thể là R, L hoặc C). Trong đó ta xác định được biểu thức $i = 4\cos 100t$ A và biểu thức $u = 40\cos(100t + \pi/2)$ V. Hãy xác định phần tử trên? Tính giá trị của nó khi đó?

A. R = 10 Ω. B. C = $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F. C. L = $\frac{0,1}{\pi}$ H. D. C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F.

**Câu 5.** Đoạn mạch AB chỉ gồm một phần tử chưa xác định(có thể là R, L hoặc C). Trong đó ta xác định được biểu thức $i = 4\cos 100t$ A và biểu thức $u = 40\cos(100t - \pi/2)$ V. Hãy xác định phần tử trên? Và tính giá trị của nó khi đó?

A. R = 10 Ω. B. C = $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F. C. L = $\frac{0,1}{\pi}$ H. D. C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F.

**Câu 6.** Mạch điện X chưa xác định, qua thực nghiệm thấy được dòng điện trong mạch $i = 5\cos(100t)$ A và hiệu điện thế trong mạch $u = 100\cos(100t)$ V. Mạch X có thể gồm phần tử gì?

A. Điện trở thuần B. Mạch RLC cộng hưởng

C. Cả A và B D. Không có đáp án đúng.

**Câu 7.** Một đoạn mạch xoay chiều có hai trong ba phần tử R,C hoặc cuộn dây thuần cảm. Điện áp hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức: $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V); $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A) . Điện trở hoặc trở kháng tương ứng là:

A.L,C ; $Z_C$ = 100Ω; $Z_L$= 50Ω. B.R,L ; R = 40Ω; $Z_L$= 30Ω.

C.R,L ; R = 50Ω; $Z_L$= 50Ω. D.R,C ; R = 50Ω; $Z_C$= 50Ω.

**Câu 8.** Mạch RLC mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế không đổi. Biết $Z_L$ =



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



80 Ω, phương trình hiệu điện thế là $u = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$ và phương trình dòng điện qua mạch là $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(A)$. Tìm giá trị của điện trở và dung kháng của tụ?

A. $R = 50\sqrt{3}$ Ω; $Z_C = 40$ Ω.
B. $R = 50$Ω; $Z_C = 30$ Ω.
C. $R = 60\sqrt{3}$ Ω; $Z_C = 40$ Ω.
D. $R = 50\sqrt{3}$ Ω; $Z_C = 130$ Ω.

**Câu 9.** Đoạn mạch AB chứa hai phần tử trong ba phần tử (R, L, C) nhưng chưa được xác định. Biết rằng biểu thức dòng điện trong mạch là $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(A)$ và biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch là $u = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$. Hãy xác định hai phần tử trên? Tính công suất trong mạch?

A. R và L; $P = 400\sqrt{3}$ W.
B. R và C; P = 400W.
C. C và L; $P = 400\sqrt{3}$ W.
D. R và C; $P = 200\sqrt{3}$ W.

**Câu 10.** Đoạn mạch AB gồm hai phần tử X, Y trong đó $U_X = 40$ V, $U_Y = 30$ V và giá trị hiệu điện thế $U_{AB} = 50$ V và u nhanh pha hơn i. Vậy phần tử X, Y là gì?

A. R và L.
B. R và C.
C. L và C.
D. A hoặc B.

**Câu 11.** Đoạn mạch AB gồm hai phần tử X, Y trong đó $U_X = a$ V, $U_Y = a\sqrt{3}$ V và giá trị hiệu điện thế $U_{AB} = 2a$ V và u chậm pha hơn i. Vậy phần tử X, Y là gì?

A. R và L.
B. R và C.
C. L và C.
D. A hoặc B.

**Câu 12.** Cho mạch điện gồm hai phần tử X, Y mắc nối tiếp, trong đó: X, Y có thể là R, L hoặc C. Cho biết hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t\,(V)$ và $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(A)$. X, Y là phần tử gì?

A. R và C.
B. R và L.
C. L và C.
D. A và B.

**Câu 13.** Mạch điện gồm hai phần tử L,C trong đó $L = \frac{1}{\pi}$ H và $C = \frac{10^{-3}}{6\pi}$ F. Mắc nối tiếp đoạn mạch trên với phần tử X (X chỉ chứa một phần tử) và mắc vào mạng điện $u = 50\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$, thì thấy công suất trong mạch là 25W và đang có hiện tượng cộng hưởng xảy ra. Xác định các phần tử X trên và tìm giá trị của nó?

A. $L = \frac{0,4}{\pi}$ H.
B. $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F.
C. $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F.
D. A hoặc C.

**Câu 14.** Cho đoạn mạch xoay chiều gồm RLC, gọi M là điểm giữa RL và C. Trong đó R = 50 Ω, cuộn cảm thuần có $L = \frac{0,5}{\pi}$ H, f = 50 Hz điện áp $u_{AM}$ và $u_{AB}$ lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{2}$. Điện dung của tụ điện là:

A. $\frac{10^{-4}}{5\pi}$ F.
B. $\frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F.
C. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F.
D. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F.

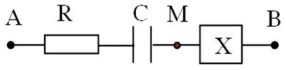


Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 15.** Ở mạch điện hộp kín X gồm một trong ba phần tử điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Khi đặt vào AB điện áp xuay chiều có $U_{AB}=250V$ thì $U_{AM}=150V$ và $U_{MB}=200V$. Hộp kín X là:




A. cuộn dây cảm thuần.
B. cuộn dây có điện trở khác không.
C. tụ điện.
D. điện trở thuần.

**Câu 16.** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh có quan hệ giữa các điện áp hiệu dụng là $U=2U_L=U_C$ thì:

A. dòng điện trễ pha $\frac{\pi}{3}$ hơn điện áp hai đầu mạch.

B. dòng điện trễ pha $\frac{\pi}{6}$ hơn điện áp hai đầu mạch.

C. dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{6}$ hơn điện áp hai đầu mạch.

D. dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{3}$ hơn điện áp hai đầu mạch.

**Câu 17.** Cho mạch RLC trong đó $R = 2Z_L = \frac{2}{3}Z_C$ thì phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. u và i trong mạch cùng pha với nhau.
B. u trong mạch nhanh pha hơn i góc $\frac{\pi}{3}$ rad.
C. i trong mạch nhanh pha hơn u góc $\frac{\pi}{4}$ rad.
D. u nhanh pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$ rad.

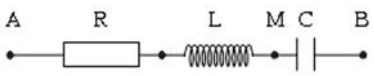
**Câu 18.** Đặt vào hai đầu mạch điện chứa hai trong ba phần tử gồm: Điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C một hiệu điện thế xoay chiều ổn định có biểu thức $u = U_o\cos\omega t$ thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = I_0\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$. Hai phần tử trong mạch điện trên là:

A. Cuộn dây nối tiếp với tụ điện với $Z_L = 2Z_C$
B. Cuộn dây nối tiếp với tụ điện với $2Z_L = Z_C$
C. Điện trở thuần nối tiếp với cuộn dây với $R = Z_L$.
D. Điện trở thuần nối tiếp với tụ điện với $R = Z_C$.

**Câu 19.** Trong mạch RLC, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và hai đầu tụ điện có dạng $u = U_o\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ và $u_C = U_{oC}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ thì biểu thức nào sau đây là **đúng**?

A. $-\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.
B. $\sqrt{3}R = (Z_L - Z_C)$.
C. $-\sqrt{3}R = (Z_L - Z_C)$.
D. $\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.

**Câu 20.** Ở mạch điện $R = 100\sqrt{3}\ \Omega; C = \frac{10^{-4}}{2\pi}F$. Khi đặt vào AB một điện áp xoay chiều có tần số f=50Hz thì $u_{AB}$ và $u_{AM}$ lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$. Giá trị L là:






Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. $L=\frac{\sqrt{3}}{\pi}H$ . B. $\frac{1}{\pi}H$ . C. $\frac{2}{\pi}H$ . D. $\frac{3}{\pi}H$ .

**Câu 21.** Có 2 cuộn dây mắc nối tiếp với nhau, cuộn 1 có độ tự cảm $L_1$, điện trở thuần $R_1$, cuộn 2 có độ tự cảm $L_2$, điện trở thuần $R_2$. Biết $L_1R_2 = L_2R_1$. Hiệu điện thế tức thời 2 đầu của 2 cuộn dây lệch pha nhau 1 góc:

A. $\frac{\pi}{3}$ . B. $\frac{\pi}{6}$ . C. $\frac{\pi}{4}$ D. 0.

**Câu 22.** Đặt điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng $U=100\sqrt{3}$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC có L thay đổi. Khi điện áp hiệu dụng $U_{Lmax}$ thì $U_C$ = 200V. Giá trị $U_{LMax}$ là:

A. 100 V. B. 150 V. C. 300 V. D. Đáp án khác.

**Câu 23.** Cho một đoạn mạch RLC, đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều thì thấy hiệu điện thế hai đầu cuộn dây vuông pha với hiệu điện thế hai đầu mạch và khi đó hiệu điện thế giữa hai đầu R là 50V. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. U=75(V). B. U=50(V). C. U=100(V). D. $U=50\sqrt{2}$ (V).

**Câu 24.** Mạch điện AB mắc nối tiếp, gọi M là điểm trên mạch điện AB. Người ta đo được hiệu điện thế giữa hai đầu AM có biểu thức $u=200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(V)$ và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch MB có biểu thức $u=200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(V)$ . Tìm biểu thức của đoạn mạch AB.

A. $u=200\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ . B. $u=200\cos(100\pi t)(V)$ .

C. $u=200\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(V)$ . D. $u=200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(V)$.

**Câu 25.** Một đoạn mạch gồm một cuộn dây không thuần cảm có độ tự cảm L, điện trở thuần r mắc nối tiếp với một điện trở R = 40 Ω. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u=200\cos(100\pi t)(V)$. Dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng là 2A và lệch pha $45^0$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Giá trị của r và L là:

A. 10 Ω và 0,159H. B. 25 Ω và 0,159H. C. 10 Ω và 0,25H. D. 25 Ω và 0,25H.

**Câu 26.** Một cuộn dây có $R_0$ và độ tự cảm L được mắc vào nguồn điện xoay chiều có $u=200\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ thì $I_1$ = 5A và lệch pha so với u một góc $60^0$. Mắc nối tiếp cuộn dây với đoạn mạch X thì $I_2$ = 3A và độ lệch pha giữa hai đầu cuộn dây với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch X là $90^0$. Biết X gồm hai trong ba phần tử RLC mắc nối tiếp. Tính giá trị của hai phần tử đó?

A. R = 46 Ω; $Z_C$ = 26,6 Ω. B. R = 26,6 Ω; $Z_C$ = 46 Ω.

C. R = 50 Ω; $Z_L$ = 26,6 Ω D. R = 46 Ω; $Z_L$ = 26,6 Ω.

**Câu 27.** Mạch RLC nối tiếp có L là cuộn thuần cảm. Hiệu điện thế và dòng điện trong mạch có biểu thức $u=U_0\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{12}\right)(V)$ và $i=I_o\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(A)$ . Ta sẽ có mối liên hệ:

A. $Z_L - Z_C$ =1,73R. B. $Z_C - Z_L$=3R. C. $Z_L - Z_C$ =R. D. $Z_C - Z_L$ =R.

**Câu 28.** Đặt vào hai đầu mạch điện xoay chiều gồm một cuộn dây và một tụ điện mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức $u = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V). Dùng vôn kế có điện trở rất lớn lần lượt đo điện áp giữa hai đầu cuộn cảm và hai bản tụ điện thì thấy chúng có giá



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



trị lần lượt là 100V và 200V. Biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn dây là:

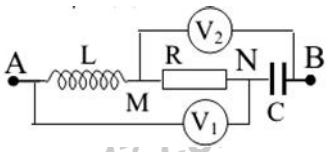
A. $u_d = 100\sqrt{2}\cos\left(100t + \frac{\pi}{2}\right)$ V .

B. $u_d = 200\cos\left(100t + \frac{\pi}{4}\right)$ V .

C. $u_d = 200\sqrt{2}\cos\left(100t + \frac{3}{4}\right)$ V .

D. $u_d = 100\sqrt{2}\cos\left(100t + \frac{3}{4}\right)$ V .

**Câu 29.** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm. Số chỉ các vôn kế ($V_1$), ($V_2$) lần lượt là $U_1$ = 80V; $U_2$ = 60V. Biết hiệu điện thế tức thời $u_{AN}$ biến thiên lệch pha $\frac{\pi}{2}$ với hiệu điện thế tức thời $u_{MB}$. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R là:




A. 96V. B. 140V. C. 48V. D. 100V.

**Câu 30.** Đoạn mạch điện gồm điện trở thuần R= 50 Ω mắc nối tiếp với hộp X. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có dạng $u = U_0\cos(100t + \varphi)$ (V;s) thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp. Biết hộp X chỉ có chứa một trong các phần tử: điện trở thuần r, tụ điện C, cuộn dây L. Phần tử trong hộp X là:

A. cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H.

B. tụ điện có $C = \frac{2.10^{-4}}{\sqrt{3}\pi}$ F

C. điện trở thuần $r = 50\sqrt{3}$ Ω.

D. cuộn dây có $r = 50\sqrt{3}$ Ω và $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H.

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.A** | **2.D** | **3.A** | **4.C** | **5.B** | **6.C** | **7.C** | **8.D** | **9.D** | **10.A** |
| **11.B** | **12.B** | **13.C** | **14.D** | **15.B** | **16.C** | **17.C** | **18.C** | **19.D** | **20.B** |
| **21.D** | **22.C** | **23.B** | **24.D** | **25.A** | **26.A** | **27.D** | **28.D** | **29.C** | **30.B** |

**IV. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM**

**Câu (QG 2016)** Đặt điện áp $u = U_o\cos\omega t$ (với $U_0$ và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm: điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại và công suất của đoạn mạch bằng 50% công suất của đoạn mạch khi có cộng hưởng. Khi $C = C_1$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là $U_1$ và trễ pha $\varphi_1$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Khi $C = C_2$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng là $U_2$ và trễ pha $\varphi_2$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Biết: $U_2 = U_1$; $\varphi_2 = \varphi_1 + \frac{\pi}{3}$. Giá trị $\varphi_1$ bằng:

A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{9}$ D. $\frac{\pi}{12}$

**ĐÁP ÁN D**



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



# CHUYÊN ĐỀ 6: MÁY BIẾN ÁP VÀ TRUYỀN TẢI ĐIỆN ĐI XA

## I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Máy biến áp

**a. Định nghĩa**

là thiết bị dùng để biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

- Máy biến áp không làm thay đổi giá trị tần số của dòng điện xoay chiều.
- Máy biến áp không biến đổi điện áp của dòng điện một chiều.

**b. Cấu tạo gồm hai phần**

**Phần 1: lõi thép**

Được ghép từ các tấm sắt non - silic mỏng song song và cách điện với nhau. (Để chống lại dòng Phuco)

**Phần 2: Cuộn dây**

Gồm hai cuộn là cuộn sơ cấp và thứ cấp:

**Cuộn sơ cấp($N_1$):**

- Gồm $N_1$ cuộn dây quấn quanh lõi thép
- Cuộn sơ cấp được nối với nguồn điện

**Cuộn thứ cấp($N_2$):**

- Gồm $N_2$ cuộn dây quấn quanh lõi thép
- Cho điện ra các tải tiêu thụ
- Nếu $\frac{N_2}{N_1} > 1 \Rightarrow$ đây là máy tăng áp.
- Nếu $\frac{N_2}{N_1} < 1 \Rightarrow$ đây là máy hạ áp.

**c. Nguyên tắc hoạt động**

- Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Dòng điện biến thiên trong cuộn sơ cấp → Từ thông biến thiên trong lõi thép → Dòng điện cảm ứng ở cuộn thứ cấp

**d. Công thức máy biến áp**

- Máy biến áp lý tưởng

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

- Máy biến áp có điện trở trong trong các cuộn dây

$$H = \frac{P_2}{P_1} x100\% = \frac{U_2 I_2 \cos\varphi_2}{U_1 I_1 \cos\varphi_1} x100\% = \frac{R}{R + r_2 + \frac{r_1}{k^2}} x100\%$$

- Một số bài toán mở rộng

$$\frac{e_2}{e_1} = \frac{u_1 - i_1 r_1}{u_2 - i_2 r_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

- Công thức xác định hiệu điện thế hiệu dụng ở cuộn thứ cấp

$$U_2 = \frac{k.R.U_1}{k^2(R + r_2) + r_1}$$

Trong đó



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$k = \frac{N_1}{N_2}$

$r_1$ là điện trở trong của cuộn sơ cấp

$r_2$ là điện trở trong của cuộn thứ cấp

R là điện trở mạch ngoài ở cuộn thứ cấp

**Chú ý:**

- Nếu coi cuộn sơ cấp có điện trở trong - cuộn thứ cấp có điện trở trong không đáng kể

Ta có: $\frac{U_{L1}}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ Trong đó $U_{L1}^2 + U_{R1}^2 = U_1^2$

- Nếu coi cuộn thứ cấp có điện trở trong (mạch ngoài mắc với điện trở R) - cuộn sơ cấp có điện trở trong không đáng kể

Ta có: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2 + I_2 r_2}$

**2. Truyền điện đi xa.**

Tại sao phải truyền tải điện?

- Nguồn điện được sản xuất ra tập trung tại các nhà máy điện như: nhiệt điện, thủy điện, điện hạt nhân… nhưng việc tiêu thụ điện lại rộng khắp quốc gia, tập trung hơn tại các khu dân cư, nhà máy, từ thành thị đến nông thôn cũng đều cần điện.
- Cần đường truyền tải điện để chia sẻ giữa các vùng, phân phối lại điện năng, xuất nhập khẩu điện năng..

Vì thế truyền tải điện là nhu cầu thực tế vô cùng quan trọng

**II. CÁC DẠNG TOÁN VÀ VÍ DỤ MINH HỌA**

**Bài toán truyền điện**

Trong quá trình truyền tải điện bài toán được quan tâm nhất đó là làm sao giảm hao phí điện năng xuống thấp nhất.

- Công thức xác định hao phí truyền tải: $\Delta P = R.I^2 = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$

Trong đó:

P là công suất truyền tải (W)

$R = \frac{\rho l}{S}$ là điện trở đường dây truyền

U là hiệu điện thế truyền tải

cosφ là hệ số công suất đường truyền

- Giải pháp làm giảm hao phí khả thi nhất là tăng hiệu điện thế điện trước khi truyền tải: U tăng a lần thì hao phí giảm $a^2$ lần

- Công thức xác định độ giảm thế trên đường truyền tải điện: $\Delta U = I.R$

- Công thức xác định hiệu suất truyền tải điện: $H = \frac{P-\Delta P}{P}.100\% = 100\% - \%\Delta P$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

**Ví dụ 1:** Cuộn sơ cấp của một máy biến áp có 1000 vòng dây, mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U_1 = 200V$, thì hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở có giá trị hiệu dụng $U_2 = 10V$. Bỏ qua mọi hao phí điện năng. Số vòng dây của cuộn thứ cấp có giá trị bằng:

A. 500 vòng. B. 25 vòng. C. 100 vòng. D. 50 vòng.

**Hướng dẫn:[Đáp án D]**

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{U_2 N_1}{U_1} = 50 \text{ vòng.}$$

**Ví dụ 2:** Hiệu điện thế do nhà máy phát ra 10 KV, Nếu truyền tải ngay hao phí truyền tải sẽ là 5KW. Nhưng trước khi truyền tải hiệu điện thế được nâng lên 40KV thì hao phí trên đường truyền tải là bao nhiêu?

A. 1,25 KW. B. 0,3125KW. C. 25 KW. D. 1 kW.

**Hướng dẫn:[Đáp án B]**

$$\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 (\cos\varphi)^2}$$

Nếu coi P, R, hệ số công suất là không đổi thì

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{40^2}{10^2} = 16 \Rightarrow \Delta P_2 = \frac{5}{16} = 0.3125 \text{ kW.}$$

**Ví dụ 3:** Điện áp và cường độ dòng điện ở cuộn sơ cấp là 220V và 0,5A, ở cuộn thứ cấp là 20 V và 6,2A. Biết hệ số công suất ở cuộn sơ cấp bằng 1, ở cuộn thứ cấp là 0,8. Hiệu suất của máy biến áp là tỉ số giữa công suất của cuộn thứ cấp và của cuộn sơ cấp là:

A. 80%. B. 40%. C. 90,18%. D. 95%.

**Hướng dẫn:[Đáp án C]**

Hiệu suất của máy biến thế là

$$H = \frac{P_2}{P_1}.100\% = \frac{U_2 I_2 \cos\varphi_2}{U_1 I_1 \cos\varphi_1}.100\% = 90,18\%.$$

**Ví dụ 4:** Một máy biến áp có tỉ số vòng dây sơ cấp và thứ cấp là 1/10. Điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng ở cuộn sơ cấp là 100V và 5A. Bỏ qua hao phí trong máy biến áp. Dòng điện từ máy biến áp được truyền đi đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn có điện trở thuần 100 Ω. Cảm kháng và dung kháng của dây dẫn không đáng kể. Hiệu suất truyền tải điện là:

A. 90%. B. 5%. C. 10%. D. 95%.

**Hướng dẫn:[Đáp án D]**

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

Với $U_1 = 10\text{ V}, I_1 = 5\text{ A} \Rightarrow U_2 = 100\text{ V}, I_2 = 0.5\text{ A}.$

Do cảm kháng và dung kháng của dây không đáng kể nên $\cos\varphi_2 = 1.$

$$\Rightarrow P_2 = U_2 I_2 \cos\varphi_2 = 500\text{ W}$$

$$\Delta P = \frac{P_2^2 R}{U_2^2 (\cos\varphi_2)^2} = 25\text{ W}$$

Khi đó hiệu suất truyền tải điện năng là: $\Rightarrow H = \left(1 - \frac{\Delta P}{P_2}\right)100\% = 95\%.$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 5:** Điện năng ở một trạm điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H_1 = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến $H_2 = 95\%$ thì ta phải:

A. tăng điện áp lên đến 4kV. B. tăng điện áp lên đến 8kV.

C. giảm điện áp xuống còn 1kV. D. giảm điện áp xuống còn 0,5kV.

**Hướng dẫn:[Đáp án A]**

$$H_1 = 1 - \frac{\Delta P_1}{P} \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{P} = 1 - H_1 ; \; H_2 = 1 - \frac{\Delta P_2}{P} \Rightarrow \frac{\Delta P_2}{P} = 1 - H_2$$

$$\Rightarrow \frac{1-H_1}{1-H_2} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \Rightarrow \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{1-0.8}{1-0.95} = 4 \Rightarrow U_2 = 2U_1 = 4\text{kV}.$$

**Ví dụ 6:** Một trạm phát điện truyền đi với công suất 100(kW), điện trở dây dẫn là 8(Ω). Hiệu điện thế ở hai đầu trạm là 1000(V). Nối hai cực của trạm phát điện với một biến thế có $k = \frac{N_1}{N_2} = 0{,}1$. Cho hao phí trong máy biến thế không đáng kể. Hiệu suất tải điện của nó là:

A. 90%. B. 99,2%. C. 80%. D. 92%.

**Hướng dẫn:[Đáp án B]**

Nối hai cực của trạm phát với máy biến thế khi đó hiệu điện thế ở nơi truyền đi là

$$U_2 = \frac{U_1}{k} = 10000 \text{ V}.$$

Khi đó công suất hao phí là: $\Delta P = \frac{P^2 R}{U_2{}^2 (\cos\varphi)^2} = 800 \text{ W}.$

Hiệu suất truyền tải là: $H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{800}{100000} = 0.992 = 99{,}2\%.$

**Ví dụ 7:** Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2kV và công suất 200kW. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm 480 kWh. Hiệu suất của quá trình truyền tải điện là:

A. H=95%. B. H=90%. C. H=85%. D. H=80%.

**Hướng dẫn:[Đáp án B]**

Công suất hao phí là: $\Delta P = \frac{480}{24} = 20\text{kW}$ ; $H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 0.9 = 90\%.$

**Ví dụ 8:** Một máy biến áp có tỉ số vòng dây sơ cấp và thứ cấp bằng 10. Máy được mắc vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Hai đầu cuộn thứ cấp được nối với tải là một điện trở R, khi đó dòng điện chạy qua cuộn thứ cấp có cường độ 5(A). Coi hệ số công suất mạch thứ cấp và sơ cấp của máy đều bằng 1, máy có hiệu suất 95% thì cường độ dòng điện chạy qua cuộn sơ cấp xấp xỉ bằng:

A. 0,53(A). B. 0,35(A). C. 0,95(A). D. 0,50(A).

**Hướng dẫn:[Đáp án B]**

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = 10 ; \; H = \frac{P_2}{P_1} = 0.95 \Rightarrow \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} = 0.95 \Rightarrow I_1 = 0.53 \text{ A}.$$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 9:** Người ta truyền tải điện năng từ A đến B. Ở A dùng một máy tăng thế và ở B dùng một máy hạ thế, dây dẫn từ A đến B có điện trở 40 Ω. Cường độ dòng điện trên dây là 50A. Công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở B và hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp của máy hạ thế là 200V. Biết dòng điện và hiệu điện thế luôn cùng pha và bỏ qua hao phí trên các máy biến thế. Tỉ số biến đổi của máy hạ thế là:

A. 0,005. B. 0,05. C. 0,01. D. 0,004.

**Hướng dẫn:[Đáp án A]**

Công suất hao phí trên đường dây tải điện là: $\Delta P = I^2R = 10000$ W

Công suất ở nơi tiêu thụ B là: $P = \frac{\Delta P.100}{5} = 2000\,kW$

Hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp của nơi tiêu thụ B là: $P = U_1 I \Rightarrow U_1 = \frac{P}{I} = 40000$ V.

Khi đó tỉ số biến đổi của máy hạ thế là: $k = \frac{U_2}{U_1} = \frac{200}{40000} = 0.005.$

## III. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Máy biến áp không làm thay đổi thông số nào sau đây?

A. Hiệu điện thế B. Tần số C. Cường độ dòng điện D. Điện trở

**Câu 2.** Trong quá trình truyền tải điện đi xa biện pháp giảm hao phí nào là khả thi nhất?

A. Giảm điện trở B. Giảm công suất C. Tăng hiệu điện thế D. Thay dây dẫn

**Câu 3.** Cơ sở hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng:

A. Hiện tượng từ trễ B. Cảm ứng từ

C. Cảm ứng điện từ D. Cộng hưởng điện từ

**Câu 4.** Máy biến thế dùng để:

A. Giữ cho hiệu điện thế luôn ổn định, không đổi.

B. Giữ cho cường độ dòng điện luôn ổn định, không đổi.

C. làm tăng hay giảm cường độ dòng điện.

D. làm tăng hay giảm hiệu điện thế.

**Câu 5.** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến thế một hiệu điện thế xoay chiều, khi đó hiệu điện thế xuất hiện ở hai đầu cuộn thứ cấp là hiệu điện thế:

A. không đổi. B. xoay chiều.

C. một chiều có độ lớn không đổi. D. B và C đều đúng.

**Câu 6.** Nguyên nhân chủ yếu gây ra sự hao phí năng lượng trong máy biến thế là do:

A. toả nhiệt ở các cuộn sơ cấp và thứ cấp.

B. có sự thất thoát năng lượng dưới dạng bức xạ sóng điện từ.

C. toả nhiệt ở lõi sắt do có dòng Fucô.

D. tất cả các nguyên nhân nêu trong A, B, C.

**Câu 7.** Công thức tính công suất hao phí trên đường dây truyền tải điện?

A. $\Delta P = \frac{P^2R}{U^2\cos^2\varphi}$ B. $\Delta P = R^2I$.

C. $\Delta P = UI\cos\varphi$. D. $\Delta P = UI\cos^2\varphi$.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 8.** Công thức tính hiệu suất truyền tải điện?

A. $H = \frac{P+\Delta P}{P}.100\%$ B. $H = \frac{P_1}{P_2}$

C. $H = \frac{P-\Delta P}{P}.100\%$ D. $P = (P-\Delta P).100\%$.

**Câu 9.** Một máy biến áp có lõi sắt gồm n nhánh đối xứng nhưng chỉ có 2 nhánh là được quấn dây (mỗi nhánh một cuộn dây có số vòng khác nhau). Coi hao phí của máy là rất nhỏ. Khi điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U mắc vào cuộn 1 (có số vòng $N_1$) thì điện áp đo được ở cuộn 2 (có số vòng $N_2$) để hở là $U_2$. Tính $U_2$ theo U, $N_1$, $N_2$ và n.

A. $U_2 = U_1\frac{N_1}{N_2}$ B. $U_2 = U_1\frac{N_2}{n.N_1}$

C. $U_2 = U_1\frac{nN_1}{N_2}$ D. $U_2 = U_1\frac{N_2}{(n-1)N_1}$

**Câu 10.** Chọn trả lời **sai.** Đối với máy biến thế:

A. $\frac{e'}{e} = \frac{N'}{N}$. B. $e' = N'\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$. C. $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$. D. $\frac{U'}{U} = \frac{I'}{I}$.

**Câu 11.** Gọi $N_1$, $U_1$, $I_1$, $P_1$ lần lượt là số vòng dây, hiệu điện thế, dòng điện và công suất của sơ cấp. $N_2$, $U_2$, $I_2$, $P_2$ lần lượt là số vòng dây, hiệu điện thế, dòng điện và công suất của thứ cấp. Hiệu suất của máy biến thế là:

A. $H = \frac{U_2}{U_1}$ B. $H = \frac{I_2}{I_1}$ C. $H = \frac{P_2}{P_1}$ D. $H = \frac{N_2}{N_1}$

**Câu 12.** Công suất hao phí trên đường dây truyền tải điện năng là:

A. $\Delta P = \frac{RP^2}{U^2}$ B. $\Delta P = RI^2t$ C. $\Delta P = \frac{RU^2}{P^2}$ D. $\Delta P = UI$

Trong đó P là công suất cần truyền, R là điện trở dây, U là hiệu điện thế ở máy phát, I cường độ dòng điện trên dây, t là thời gian tải điện.

**Câu 13.** Một nhà máy phát điện gồm n tổ máy có cùng công suất P hoạt động đồng thời. Điện sản xuất ra được đưa lên đường dây và truyền đến nơi tiêu thụ với hiệu suất truyền tải là H. Hỏi khi chỉ còn một tổ máy hoạt động bình thường thì hiệu suất truyền tải H' là bao nhiêu? Coi điện áp truyền tải, hệ số công suất truyền tải và điện trở đường dây không đổi:

A. $H' = \frac{H}{n}$ B. $H' = H$ C. $H' = \frac{n+H-1}{n}$ D. $H' = nH$

**Câu 14.** Để giảm hao phí khi cần tải điện đi xa. Trong thực tế, có thể dùng biện pháp nào kể sau:

A. Giảm hiệu điện thế máy phát điện n lần để cường độ dòng điện giảm n lần, giảm công suất tỏa nhiệt xuống $n^2$ lần.

B. Tăng hiệu điện thế từ máy phát điện lên n lần để giảm hao phí do sự tỏa nhiệt trên đường dây $n^2$ lần.

C. Dùng dây dẫn bằng chất liệu siêu dẫn đường kính lớn.

D. Xây dựng nhà máy gần nơi tiêu thụ để giảm chiều dài đường dây truyền tải điện.

**Câu 15.** Khi truyền tải một công điện P từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ, để giảm hao phí trên đường dây do toả nhiệt ta có thể đặt máy:

A. Tăng thế ở đầu ra của nhà máy điện.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

B. Hạ thế ở đầu ra của nhà máy điện.

C. Tăng thế ở đầu ra của nhà máy điện và máy hạ thế ở nơi tiêu thụ.

D. Hạ thế ở nơi tiêu thụ.

**Câu 16.** Nhận xét nào sau đây về máy biến thế là **không đúng**?

A. Máy biến thế có thể tăng hiệu điện thế.

B. Máy biến thế có thể thay đổi tần số dòng điện xoay chiều.

C. Máy biến thế có thể giảm hiệu điện thế.

D. Máy biến thế có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

**Câu 17.** Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến thế là:

A. Để máy biến thế ở nơi khô thoáng.

B. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bằng một khối thép đặc.

C. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

D. Tăng độ cách điện trong máy biến thế.

**Câu 18.**Khi nói về hao phí trên đường dây truyền tải, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Điện trở của dây càng nhỏ thì công suất hao phí nhỏ.

B. Điện trở của dây tăng làm hao phí giảm.

C. Công suất truyền tải giảm thì hao phí cũng giảm.

D. Tăng hiệu điện thế là giải pháp làm giảm hao phí hiệu quả nhất.

**Câu 19.**Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 1000vòng, của cuộn thứ cấp là 100vòng. Điện áp và cường độ hiệu dụng ở mạch thứ cấp là 24V và 10A. Điện áp và cường độ hiệu dụng ở mạch sơ cấp là:

A. 2,4V; 1A. B. 2,4V; 100A. C. 240V; 1A. D. 240V; 100A.

**Câu 20.** Một máy tăng áp có số vòng cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là 150 vòng và 1500 vòng. Điện áp và cường độ dòng điện ở cuộn sơ cấp là 250V và 100A. Bỏ qua hao phí năng lượng trong máy. Điện áp từ máy tăng áp được dẫn đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn chỉ có điện trở thuần 30 Ω. Điện áp nơi tiêu thụ là:

A. 220V. B. 2200V. C. 22V. D. 22KV.

**Câu 21.**Một máy biến áp, cuộn sơ cấp có 500 vòng dây, cuộn thứ cấp có 50 vòng dây. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp là 100V. Hiệu suất của máy biến áp là 95%. Mạch thứ cấp là một bóng đèn dây tóc tiêu thụ công suất 25W. Cường độ dòng điện qua đèn bằng:

A. 25A. B. 2,5A. C. 1,5A. D. 3A.

**Câu 22.**Một máy phát điện người ta muốn truyền tới nơi tiêu thụ một công suất điện là 196KW với hiệu suất truyền tải là 98%. Biết điện trở của đường dây tải là $40\Omega$. Cần phải đưa lên đường dây tải tại nơi đặt máy phát điện một điện áp bằng:

A. 10kV. B. 20kV. C. 40kV. D. 30kV.

**Câu 23.** Công suất và điện áp nguồn phát là 14 kW và 1,4 kV. Hệ số công suất của mạch tải điện bằng 1. Để điện áp nơi tiêu thụ không thấp hơn 1,2 kV thì điện trở lớn nhất của dây dẫn là bao nhiêu?

A. 10 Ω. B. 30 Ω. C. 20 Ω. D. 25 Ω.

**Câu 24.**Từ nơi sản xuất điện đến nơi tiêu thụ cách nhau 5km, dùng dây có bán kính 2mm, $\rho = 1{,}57.10^{-8}\ \Omega m$ để truyền tải điện. Điện trở của dây:

A. R = 5Ω. B. R = 6,25Ω. C. R = 12,5Ω. D. R = 25Ω.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Câu 25.** Điện năng được truyền từ một máy biến thế ở A tới máy hạ thế ở B (nơi tiêu thụ) bằng hai dây đồng có điện trở tổng cộng là 50Ω. Dòng điện trên đường dây là I = 40A. Công suất tiêu hao trên đường dây bằng 10% công suất tiêu thụ ở B. Công suất tiêu thụ ở B là:0

A. $P_B$ = 800W. B. $P_B$ = 8kW. C. $P_B$ = 80kW. D. $P_B$ = 800kW.

**Câu 26.** Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000 kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một dây dẫn có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là:

A. 6050W. B. 2420W. C. 5500W. D. 1653W.

**Câu 27.** Một máy hạ thế có tỉ lệ số vòng 2 cuộn dây là 2. Cuộn sơ cấp và thứ cấp có điện trở lần lượt là $r_1$ = 3,6Ω và $r_2$ = 1,6Ω. Hai đầu cuộn thứ cấp được mắc điện trở R = 10Ω. Bỏ qua hao phí do dòng phu-cô và coi hệ số công suất của 2 cuộn là bằng 1. Nếu mắc 2 đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U_1$ = 220V. Tính điện áp 2 đầu cuộn thứ cấp $U_2$.

A. $U_2$ = 110V. B. $U_2$ = 100V. C. $U_2$ = 88V. D. $U_2$ = 440V.

**Câu 28.** Một máy tăng áp có tỷ lệ số vòng ở 2 cuộn dây là 0,5. Nếu ta đặt vào 2 đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 130V thì điện áp đo được ở 2 đầu cuộn thứ cấp để hở sẽ là 240V. Hãy lập tỷ lệ giữa điện trở thuần r của cuộn sơ cấp và cảm kháng $Z_L$ của cuộn sơ cấp.

A. $\frac{5}{12}$ B. $\frac{1}{12}$ C. $\frac{1}{\sqrt{168}}$ D. $\frac{13}{24}$

**Câu 29.** Điện năng tải từ trạm tăng thế đến trạm hạ thế nhờ các dây dẫn có điện trở tổng cộng 20Ω. Ở đầu ra cuộn thứ cấp máy hạ thế cần dòng điện có cường độ hiệu dụng 100A, công suất 12kW. Cho phụ tải thuần trở, tỷ số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp máy hạ thế là 10. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến thế. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch sơ cấp máy hạ thế và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp máy tăng thế là:

A. 10A và 1200 V. B. 10A và 1400 V. C. 1000A và 1200V. D. 10A và 1000 V.

**Câu 30.** Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có $N_1$= 1000 vòng, cuộn thứ cấp có $N_2$=2000 vòng. Hiệu điện thế hiệu dụng của cuộn sơ cấp là $U_1$= 110 V và của cuộn thứ cấp khi để hở là $U_2$= 216 V. Tỷ số giữa điện trở thuần và cảm kháng của cuộn sơ cấp là:

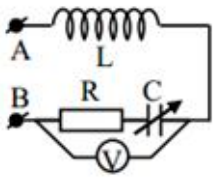
A. 0,19. B. 0,15. C. 0,1. D. 1,2.

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.B** | **2.C** | **3.C** | **4.D** | **5.B** | **6.D** | **7.A** | **8.C** | **9.D** | **10.D** |
| **11.C** | **12.A** | **13.C** | **14.B** | **15.A** | **16.B** | **17.C** | **18.B** | **19.C** | **20.B** |
| **21.B** | **22.B** | **23.C** | **24.B** | **25.D** | **26.D** | **27.C** | **28.A** | **29.B** | **30.A** |

## IV. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM

**Câu 1. (QG 2015)** Đặt một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 20 V vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng có tổng số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 2200 vòng. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đoạn mạch AB (hình vẽ); trong đó, điện trở R có giá trị không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,2 H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị C = $\frac{10^{-3}}{3\pi^2}$ thì vôn kế lí tưởng chỉ giá trị cực đại và bằng 103,9 V (lấy là $60\sqrt{3}$V). Số vòng dây của cuộn sơ cấp là:




A. 400 vòng. B. 1650 vòng. C. 550 vòng. D. 1800 vòng.

**Câu 2. (QG 2016)** Một trong những biện pháp làm giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền tải điện năng đi xa đang được áp dụng rộng rãi là:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. giảm tiết diện dây truyền tải điện.
B. tăng chiều dài đường dây truyền tải điện.
C. giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.
D. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

**Câu 3. (QG 2016)**Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp hiệu dụng ở trạm điện bằng 1,2375 lần điện áp hiệu dụng ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc ban đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp với cuộn sơ cấp là:

A. 8,1 B. 6,5 C. 7,6 D. 10

**Câu 4. (QG 2017)** Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu hiệu suất truyền tải là 80%. Cho công suất truyền đi không đổi và hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Để giảm hao phí trên đường dây 4 lần thì cần phải tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên n lần. Giá trị của n là:

A. 2,1 B. 2,2 C. 2,3 D. 2,0

**Câu 5. (QG 2017)** Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết đoạn mạch tại nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) tiêu thụ điện với công suất không đổi và có hệ số công suất luôn bằng 0,8. Để tăng hiệu suất của quá trình truyền tải từ 80% lên 90% thì cần tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên:

A. 1,33 lần. B. 1,38 lần. C. 1,41 lần. D. 1,46 lần.

**Câu 6. (QG 2017)** Ở Việt Nam, mạng điện xoay chiều dân dụng có tần số là:

A. 50π Hz. B. 100π Hz. C. 100 Hz. D. 50 Hz.

**Câu 7. (QG 2017)** Một máy biến áp lí tưởng có hai cuộn dây $D_1$ và $D_2$. Khi mắc hai đầu cuộn $D_1$ vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu của cuộn $D_2$ để hở có giá trị là 8 V. Khi mắc hai đầu cuộn $D_2$ vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu của cuộn $D_1$ để hở có giá trị là 2 V. Giá trị U bằng:

A. 8 V. B. 16 V. C. 6 V. D. 4 V.

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.C** | **2.D** | **3.A** | **4.A** | **5.B** | **6.D** | **7.D** |

Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com Tuyensinh247.com



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



# CHUYÊN ĐỀ 7: MÁY PHÁT ĐIỆN - ĐỘNG CƠ ĐIỆN

## I – KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Nguyên tắc tạo ra dòng điện

- Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

- Cho khung dây có điện tích S quay quanh trục đặt vuông góc với từ trường đều $\vec{B}$, làm xuất hiện từ thông biến thiên theo thời gian qua cuộn dây làm cho trong cuộn dây xuất hiện dòng điện.

Phương trình từ thông

$$\Phi = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi) = B.S.\cos(\omega t + \varphi)$$

Trong đó:

- $\Phi$ là từ thông tức thời qua cuộn dây (Wb - Vê be)
- $\Phi_0$ là từ thông cực đại qua cuộn dây (Wb - Vê be)
- B là cảm ứng từ (T - Tesla)
- S là diện tích khung dây ($m^2$)
- $\varphi$ là góc lệch giữa véc tơ của cảm ứng từ $\vec{B}$ và véc tơ pháp tuyến $\vec{n}$ của khung dây.

Phương trình suất điện động

Xét cho 1 vòng dây

$$e = -\Phi' \Rightarrow e = \omega\Phi_0\sin(\omega t + \varphi) = \omega\Phi_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$$

- $E_0$ là suất điện động cực đại trong 1 khung dây (V)

$$E_0 = \omega.\Phi_0 = \omega BS$$

Xét cho N vòng dây

$$e = E_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}) = N\omega BS_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$$

### 2. Máy phát điện xoay chiều một pha

**a. Cấu tạo**

Gồm hai phần chính:

**Phần 1: Phần ứng (tạo ra dòng điện)**

- Với mô hình 1 phần cảm là phần đứng yên (stato)
- Mô hình 2, phần cảm quay (roto) vì vậy để đưa được điện ra ngoài cần thêm một bộ góp

+ Bộ góp gồm 2 vành khuyên và hai chổi quét tì lên 2 vành khuyên để đưa điện ra ngoài

+ Nhược điểm của bộ góp là nếu dòng điện có công suất lớn truyền qua sẽ tạo ra các tia lửa điện phóng ra thành của máy gây nguy hiểm cho người sử dụng. (Vì thế chỉ thiết kế cho các máy có công suất nhỏ).

**Phần 2: là phần cảm (tạo ra từ trường - nam châm).**

- Mô hình 1, phần cảm là phần quay (roto)
- Mô hình 2, phần cảm là phần đứng yên (stato)

**b. Nguyên tắc hoạt động**

- Tại thời điểm ban đầu cực bắc của nam châm hướng thẳng cuộn dây, từ thông qua khung dây là cực đại

- Khi ro to quay tạo ra từ thông biến thiên trong khung dây → tạo ra suất điện động cảm ứng trong cuộn dây



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

$\Rightarrow$ Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Công thức xác định tần số của máy phát điện xoay chiều 1 pha: $f = \frac{np}{60}$

n là số vòng quay của rô tô trong 1phút

p là số cặp cực của nam châm

hoặc $f = np$

n là số vòng quay của ro to trong 1s

p là số cặp cực của nam châm

**3. Động cơ không đồng bộ (động cơ điện xoay chiều)**

**a. Định nghĩa**

ℓà thiết bị biến đổi điện năng thành cơ năng trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

**b. Nguyên lý không đồng bộ**

**Thí nghiệm**

-Quay đều một nam châm chữ U với vận tốc góc ω quanh trục x'x thì từ trường $\vec{B}$ giữa hai nhánh của nó cũng quay đều với vận tốc góc ω.

- Khi đó một khung dây đặt giữa hai nhánh có trục quay ℓà x'x quay nhanh dần cùng chiều quay của nam châm và khi đạt tới vận tốc $\omega_0 < \omega$ thì giữ nguyên vận tốc đó. Ta nói khung dây quay không đồng bộ với từ trường quay.

**Giải thích**

- Khi nam châm bắt đầu quay (từ trường quay) thì từ thông qua khung biến thiên ℓàm xuất hiện dòng điện cảm ứng.

- Theo định ℓuật Lenz, dòng điện này chống ℓại sự biến thiên của từ thông sinh ra nó, nghĩa ℓà chống ℓại sự chuyển động tương đối giữa nam châm và khung dây, do đó ℓực điện từ tác dụng ℓên khung dây ℓàm khung quay cùng chiều với nam châm.

- Nếu khung dây đạt tới vận tốc ω thì từ thông qua nó không biến thiên nữa, dòng điện cảm ứng mất đi, ℓực từ cũng mất đi, khung dây quay chậm ℓại nên thực tế khung dây chỉ đạt tới một vận tốc góc ổn định $\omega_0 < \omega$.

Ta nói khung dây quay không đồng bộ với nam châm.

Động cơ hoạt động theo nguyên tắc trên gọi ℓà động cơ không đồng bộ

**c. Công suất động cơ không đồng bộ 1 pha:** $P = U.I.\cos\varphi$

$P = P_{cơ} + P_{nhiệt} \Rightarrow P_{cơ} = P - P_{nhiệt} = U.I.\cos\varphi - I^2.R$

**d. Hiệu suất của động cơ không đồng bộ:** $H = \frac{P_{dong_co}}{P}.100\%$

## II. MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA

**Ví dụ 1:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto gồm 4 cặp cực từ, muốn tần số dòng điện xoay chiều mà máy phát ra là 50Hz thì rôto phải quay với tốc độ là bao nhiêu?

A. 3000vòng/min. B. 1500vòng/min.

C. 750vòng/min. D. 500vòng/min.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

$f = np \Rightarrow p = \frac{f}{n} = 12,5\frac{\text{vòng}}{\text{s}} = 12,5.60 = 750\frac{\text{vòng}}{\text{phút}}.$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 2:** Một động cơ điện có công cơ học trong 1s là 3 kW, biết công suất của động cơ là 90%. Tính công suất tiêu thụ của động cơ trên?

A. 3,33 kW. B. 3,43 kW. C. 3,23 kW. D. 2,7 kW.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} \Rightarrow A_{tp} = \frac{3}{0.9} = 3,33 \text{ kW}$$

**Ví dụ 3:** Một máy phát điện có phần cảm cố định. Phần ứng gồm 500 vòng dây, từ thông cực đại gửi qua mỗi vòng dây là $10^{-3}$ Wb. Máy phát ra suất điện động hiệu dụng là 111V. Số vòng quay của roto /s là? Biết rô tô của máy chỉ có một cặp cực.

A. 35 vòng/s. B. 50 vòng/s. C. 30 vòng/s. D. 40 vòng/s.

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

Suất điện động hiệu dụng của máy phát

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NE_{01}}{\sqrt{2}} = \frac{N\omega\Phi_{01}}{\sqrt{2}}$$

Trong đó $E_{01}, \Phi_{01}$ là suất điện động cực đại và từ thông cực đại của mỗi vòng dây.

$$\Rightarrow \omega = \frac{E\sqrt{2}}{N\Phi_{01}} = \frac{111.\sqrt{2}}{500.10^{-3}} \approx 314 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{314}{2\pi} \frac{\text{vòng}}{\text{s}} = 50 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}.$$

Chú ý: 1 vòng/s= $2\pi$ rad/s.

**Ví dụ 4:** Một máy phát điện xoay chiều một pha phát ra suất điện động $e = 1000\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Nếu roto quay với vận tốc 600 vòng/phút thì số cặp cực là:

A. 4. B. 10. C. 5. D. 8.

**Hướng dẫn: [Đáp án C]**

600 vòng/phút = 10 vòng/s; $f = np \Rightarrow n = \frac{f}{p} = \frac{50}{10} = 5.$

**Ví dụ 5:** Một khung dây dẹt hình chữ nhật gồm 200 vòng, có các cạnh 15cm và 20cm quay đều trong từ trường với vận tốc ω = 1200 vòng/phút. Biết từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay và B = 0,05T. Giá trị hiệu dụng của suất điện động của dòng điện xoay chiều:

A. 37,7V. B. 26,7V. C. 42,6V. D. 53,2V.

**Hướng dẫn: [Đáp án B]**

1200 vòng/phút = $1200.2.\pi/60 = 125,6$ rad/s.

Suất điện động hiệu dụng của một cuộn dây

$$E_1 = \omega\Phi_1 = \frac{\omega BS}{\sqrt{2}} = \frac{125,6.0.05.15.20.10^{-4}}{\sqrt{2}} = 0.1332 \text{ V}$$

Suất điện động hiệu dụng của N cuộn dây là: $E = NE_1 = 26,7$ V.

**Ví dụ 6:** Một khung dây dẫn diện tích S = $50cm^2$ gồm 150 vòng dây quay đều với vận tốc 3000 vòng/phút trong một từ trường đều B vuông góc trục quay Δ và có độ lớn B = 0,02T. Từ thông cực đại gửi qua khung là?

A. 0,015 Wb. B. $10^{-4}$ Wb. C. 0,2Wb. D. 0,02Wb.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$$\Phi_0 = N\Phi_{01} = N.B.S = 150.0.02.50.10^{-4} = 0.015 \text{ Wb}$$



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



**Ví dụ 7:** Một khung dây dẫn quay đều quanh trục quay Δ với vận tốc 150 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ B vuông góc trục quay của khung. Từ thông cực đại gửi qua khung là 10/π Wb. Suất điện động hiệu dụng trong khung bằng bao nhiêu?

A. 25 V. B. 50V. C. $50\sqrt{2}$ V. D. $25\sqrt{2}$ V.

**Hướng dẫn: [Đáp án D]**

150 vòng/phút = 15,7 rad/s; $E = \omega\Phi = \omega.N\Phi_1 = \omega N\frac{\Phi_{01}}{\sqrt{2}} = 15,7.1.\frac{10}{\pi\sqrt{2}} = 25\sqrt{2}V.$

**Ví dụ 8:** Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có điện trở trong không đáng kể. Nối 2 cực máy phát với 1 cuộn dây thuần cảm. Khi rôto của máy quay với vận tốc góc n vòng/s thì cường độ dòng điện đi qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng I. Nếu rôto quay với vận tốc góc 2n vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

A. I. B. 2I. C. 3I. D. $I\sqrt{3}$.

**Hướng dẫn: [Đáp án A]**

$E = \omega NBS \Rightarrow E \approx \omega$

$\omega_2 = 2\omega_1 \Rightarrow E_2 = 2E_1$

$I_1 = \frac{E_1}{Z_{L1}} = \frac{E_1}{L\omega_1}$ ; $I_2 = \frac{E_2}{Z_{L2}} = \frac{E_2}{L\omega_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{E_1}{E_2}.\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1}{2}.2 = 1 \Rightarrow I_2 = I_1.$

## II. CÂU HỎI TỰ LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện dựa trên hiện tượng:

A. Hiện tượng cảm ứng điện từ. B. Hiện tượng tự cảm.

C. Sử dụng từ trường quay. D. Sử dụng Bình ắc quy để kích thích.

**Câu 2.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha?

A. Rôto có thể là phần cảm hoặc phần ứng.

B. Phần quay gọi là rôto, phần đứng yên gọi là stato.

C. Phần cảm tạo ra từ trường, phần ứng tạo ra suất điện động.

D. Phần cảm tạo ra dòng điện, phần ứng tạo ra từ trường.

**Câu 3.** Để giảm tốc độ quay của roto người ta sử dụng giải pháp nào sau đây cho máy phát điện?

A. Chỉ cần bôi trơn trục quay. B. Giảm số cặp cực tăng số vòng dây.

C. Tăng số cặp cực và giảm số vòng giây. D. Tăng số cặp cực và tăng số vòng dây.

**Câu 4.** Chọn câu trả lời **không đúng** khi nói về máy phát điện một pha:

A. Máy phát điện một pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Máy phát điện là thiết bị biến đổi điện năng thành cơ năng.

C. Mỗi máy phát điện đều có hai bộ phận chính là phần cảm và phần ứng.

D. Một trong các cách tạo ra suất điện động cảm ứng trong máy phát điện là tạo ra từ trường quay và các vòng dây đặt cố định.

**Câu 5.** Dòng điện cảm ứng sẽ **không** xuất hiện khi một khung dây kín chuyển động trong một từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây:

A. Song song với các đường cảm ứng từ.

B. Vuông góc với các đường cảm ứng từ.

C. Tạo với các đường cảm ứng từ 1 góc $0 < \alpha < 90^0$.

D. Cả 3 đều tạo được dòng điện cảm ứng.

**Câu 6.** Dòng điện cảm ứng



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn


A. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín trong thời gian có sự biến thiên của các đường cảm ứng từ qua tiết diện cuộn dây.

B. Xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi có các đường cảm ứng từ gởi qua tiết diện S của cuộn dây.

C. Càng lớn khi diện tích S của cuộn dây càng nhỏ.

D. Tăng khi từ thông gởi qua tiết diện S của cuộn dây tăng và giảm khi các từ thông gởi qua tiết diện S của cuộn giảm.

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây **đúng** với máy phát điện xoay chiều?

A. Biên độ của suất điện động phụ thuộc vào số cặp cực của nam châm.

B. Tần số của suất điện động phụ thuộc vào số vòng dây của phần ứng.

C. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở các cuộn dây của phần ứng.

D. Cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi hoàn toàn thành điện năng.

**Câu 8.** Với máy phát điện xoay chiều chỉ có một cặp cực, thì để tạo dòng điện tần số f, rôto của máy phải quay với tần số:

A. bằng f. B. Bằng $\frac{f}{2}$ .

C. bằng 2f. D. Bằng f chia cho số cặp cực trên stato.

**Câu 9.** Trong máy phát điện xoay chiều, nếu tăng số vòng dây của phần ứng lên hai lần và giảm vận tốc góc của rôto đi bốn lần thì suất điện động cực đại của máy phát sẽ:

A. Tăng hai lần. B. Giảm hai lần. C. Giảm bốn lần. D. Không đổi.

**Câu 10.** Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ: ω là vận tốc góc của nam châm chữ U; $\omega_0$ là vận tốc góc của khung dây:

A. Quay khung dây với vận tốc góc thì nam châm hình chữ U quay theo với $\omega_0 < \omega$.

B. Quay nam châm hình chữ U với vận tốc góc ω thì khung dây quay cùng chiều với chiều quay của nam châm với $\omega_0 < \omega$.

C. Cho dòng điện xoay chiều đi qua khung dây thì nam châm hình chữ U quay với vận tốc góc ω.

D. Quay nam châm hình chữ U với vận tốc góc thì khung dây quay cùng chiều với chiều quay của nam châm với $\omega_0 = \omega$.

**Câu 11.** Chọn phát biểu **đúng**.

A. Chỉ có dòng điện ba pha mới tạo được từ trường quay.

B. Rôto của động cơ không đồng bộ quay với tốc độ góc của từ trường quay.

C. Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ luôn thay đổi cả về hướng và trị số.

D. Tốc độ góc của động cơ không đồng bộ phụ thuộc vào tốc độ quay của từ trường.

**Câu 12.** Khung dây dẫn quay đều với vận tốc góc ωo quanh một trục Δ các đường cảm ứng từ. Sđđ cảm ứng biến thiên với:

A. tần số góc $\omega > \omega_0$. B. tần số góc $\omega = \omega_0$.

C. tần số góc $\omega < \omega_0$. D. Không có cơ sở để kết luận.

**Câu 13.** Khung dây kim loại phẳng có diện tích S, có N vòng dây, quay đều với tốc độ góc ω quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trương đều. Chọn gốc thời gian t=0s là lúc pháp tuyến của khung dây có chiều trùng với chiều của véc tơ cảm ứng từ. Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng e xuất hiện trong khung dây là:

A. e= ωNBScosωt. C. e=NBScosωt.

B. e= ωNBSsinωt. D. e=NBSsinωt.

**Câu 14.** Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có điện trở trong không đáng kể. Nối 2 cực máy



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



phát với 1 tụ điện. Khi rôto của máy quay với vận tốc góc n vòng/s thì cường độ dòng điện đi qua tụ điện có cường độ hiệu dụng I. Nếu rôto quay với vận tốc góc 2n vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

A. 4I. B. 2I. C. 3I. D. $I\sqrt{3}$.

**Câu 15.** Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có điện trở trong không đáng kể. Nối 2 cực máy phát với 1 điện trở. Khi rôto của máy quay với vận tốc góc n vòng/s thì cường độ dòng điện đi qua điện trở có cường độ hiệu dụng I. Nếu rôto quay với vận tốc góc 2n vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

A. I. B. 2I. C. 3I. D. $I\sqrt{3}$.

**Câu 16.** Một máy phát điện mà phần cảm gồm hai cặp cực từ quay với tốc độ 1500 vòng/phút và phần ứng gồm hai cuộn dây mắc nối tiếp, có suất điện động hiệu dụng 220V, từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 5mWb. Mỗi cuộn dây gồm có bao nhiêu vòng?

A. 198 vòng. B. 99 vòng. C. 140 vòng. D. 70 vòng.

**Câu 17.** Một khung dây quay đều quanh trục Δ trong một từ trường đều có vectơ B ⊥Δ, trục quay với vận tốc góc ω. Từ thông cực đại gởi qua khung là $\frac{10}{\pi}$ (Wb) và suất điện động cực đại xuất hiện trong khung là 100V. Giá trị của ω bằng:

A. 10π rad/s. B. 5 vòng/s. C. 300vòng /phút. D. Cả A, B,C đều đúng.

**Câu 18.** Một khung dây dẫn có diện tích S = 100 $cm^2$ gồm 100 vòng quay đều với vận tốc 50 vòng/s. Khung đặt trong một từ trường đều B = $3.10^{-2}$ T. Trục quay của khung vuông góc với các đường cảm ứng từ. Tần số của dòng điện cảm ứng trong khung là:

A. 50Hz. B. 100Hz. C. 200Hz. D. 400Hz.

**Câu 19.** Một máy phát điện xoay chiều ban đầu có 2 cuộn dây giống nhau nối tiếp, rôto quay tốc độ n = 320 vòng/phút tạo ra suất điện động. Để vẫn có suất điện động như ban đầu, thiết kế 4 cuộn dây giống nhau nối tiếp, Cần cho rôto quay tốc độ n' bao nhiêu?

A. n' = 240 vòng/phút. B. n' = 160 vòng/phút.

C. n' = 120 vòng/phút. D. n' = 80 vòng/phút.

**Câu 20.** Một động cơ điện xoay chiều sản ra một công suất cơ học 100kW và có hiệu suất 80%. Mắc động cơ vào mạng điện xoay chiều **đúng** định mức thì điện năng tiêu thụ của động cơ trong một giờ là:

A. 80 kW h. B. 100 kWh. C. 125 kWh. D. 360 MJ.

**Câu 21.** Một động cơ điện xoay chiều có điện trở các cuộn dây bằng không, điện trở dây nối vào động cơ là 32Ω, khi mắc động cơ vào mạch điện có điện áp hiệu dụng 200 V thì sản ra một công suất cơ 43 W. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,9. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua động cơ là:

A. 1 A. B. 0,25 A. C. 2,5 A. D. 0,5 A.

**Câu 22.** Khung dây kim loại phẳng có diện tích S = 100$cm^2$, có N = 500 vòng dây, quay đều với tốc độ 3000 vòng/phút quay quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trường đều B = 0,1T. Chọn gốc thời gian t = 0s là lúc pháp tuyến n của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ B. Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng e xuất hiện trong khung dây là:

A. $e = 157\cos\left(314t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$. B. $e = 157\cos(314t)(V)$.



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



C. $e = 15,7\cos\left(314t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$.

D. $e = 15,7\cos(314t)(V)$.

**Câu 23.** Một khung dây gồm 200 vòng, diện tích mỗi vòng dây là 100 $cm^2$ được đặt trong từ trường đều 0,2T. Trục quay của khung vuông góc với đường cảm ứng từ. Khung quay với tốc độ 50 vòng/s. Biết lúc t = 0 đường cảm ứng từ B cùng hướng với pháp tuyến của khung dây. Biểu thức suất điện động trong khung là?

A. $u = 88,86\cos(100\pi t)(V)$

B. $u = 125,66\cos(100\pi t)(V)$

C. $u = 125,66\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$

D. $u = 88,86\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$ .

**Câu 24.** Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = 2.10^{-2}/\pi\cos(100\pi t + \pi/4)$ Wb. Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây là?

A. $u = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$

B. $u = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$

C. $u = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(V)$

D. $u = 2\cos\left(100\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)(V)$

**Câu 25.** Một khung dây có diện tích $1cm^2$, gồm 50 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có B = 0,4T. Trục vuông góc với từ trường Cho khung dây quay đều quanh trục với vận tốc 120vòng/phút. Chọn t = 0 là khi mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biểu thức của từ thông gởi qua khung dây là:

A. $\Phi = 0,02\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (Wb)

B. $\Phi = 0,002\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (Wb) .

C. $\Phi = 0,2\cos(4\pi t)$ (Wb).

D. $\Phi = 2\cos(4\pi t)$ (Wb).

**Câu 26.** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 220 $cm^2$. Khung quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn $\frac{\sqrt{2}}{5\pi}$ T. Suất điện động cực đại trong khung dây bằng:

A. $110\sqrt{2}$ V. B. $220\sqrt{2}$ V. C. 110 V. D. 220 V.

**Câu 27.** Một động cơ điện mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V, tiêu thụ một công suất điện 2,5kW. Điện trở thuần và hệ số công suất của động cơ là R = 2Ω và cosφ = 0,95. Hiệu suất của động cơ là:

A. 90,68%. B. 78,56%. C. 88,55%. D. 89,67%.

**Câu 28.** Một động cơ điện xoay chiều một pha có điện trở r = 20 Ω và hệ số công suất là 0,9. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos\omega t$ (V)thì mạch tạo ra một công suất cơ là $P_{cơ}$ = 160W. Hiệu suất của động cơ là:

A. 98%. B. 81%. C. 95%. D. 89%.

**Câu 29.** Một khung dây dẫn phẳng, quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định trong một từ trường đều, có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung, suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức $e = E_o\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ V vào thời điểm t = 0, véc tơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với véctơ cảm ứng từ một góc bằng:



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3

Truy cập website www.tailieupro.com để nhận thêm nhiều tài liệu hơn



A. $180^0$. B. $150^0$. C. $45^0$. D. $90^0$.

**Câu 30.** Vào cùng một thời điểm nào đó hai dòng điện xoay chiều $i_1 = I_o \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $i_2 = I_o\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_2)$ có cùng giá trị tức thời nhưng một dòng điện đang tăng và một dòng điện đang giảm. Hai dòng điện lệch pha nhau:

A. $\frac{\pi}{6}$. B. $\frac{\pi}{4}$. C. $\frac{7\pi}{12}$. D. $\frac{\pi}{2}$.

**ĐÁP ÁN**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.A** | **2.D** | **3.D** | **4.B** | **5.A** | **6.A** | **7.A** | **8.A** | **9.B** | **10.B** |
| **11.D** | **12.B** | **13.B** | **14.A** | **15.B** | **16.B** | **17.D** | **18.A** | **19.B** | **20.C** |
| **21.B** | **22.A** | **23.C** | **24.A** | **25.B** | **26.B** | **27.C** | **28.D** | **29.A** | **30.C** |

**III. CÁC CÂU HỎI TRONG ĐỀ THI THPTQG CÁC NĂM**

**Câu 1 (QG 2016)** Suất điện động cảm ứng do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + 0,25\pi)$ (V). Giá trị cực đại của suất điện động là:

A. $220\sqrt{2}$ V. B. $110\sqrt{2}$ V. C.110V. D. 220 V.

**Câu 2 (QG 2016)** Hai máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động bình thường và tạo ra hai suất điện động có cùng tần số f. Rôto của máy thứ nhất có $p_1$ cặp cực và quay với tốc độ $n_1$=1800 vòng/phút. Rôto của máy thứ hai có $p_2 = 4$ cặp cực và quay với tốc độ $n_2$. Biết $n_2$ có giá trị trong khoảng từ 12 vòng/giây đến 18 vòng/giây. Giá trị của f là:

A. 60 Hz. B. 48 Hz. C. 50 Hz. D. 54 Hz.

**Câu 3 (QG 2017)** Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động bình thường. Trong ba cuộn dây của phần ứng có 3 suất điện động có giá trị $e_1, e_2$ và $e_3$. Ở thời điểm mà $e_1 = 30V$ thì tích $e_2.e_3 = -300(V^2)$. Giá trị cực đại của $e_1$ là:

A. 50V B. 40V C. 45V D. 35 V.

**Câu 4 (QG 2017)** Một khung dây dẫn phăng, dẹt có 200 vòng, mỗi vòng có diện tích 600 $cm^2$. Khung dây quay đều quanh trục nằm trong mặt phẳng khung, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn $4,5.10^{-2}$ T. Suất điện động e trong khung có tần số 50 Hz. Chọn gốc thời gian lúc pháp tuyến của mặt phẳng khung cùng hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức của e là:

A. $e = 119,9\cos 100\pi t(V)$.

B. $e = 169,6\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$.

C. $e = 169,6\cos 100\pi t(V)$.

D. $e = 119,9\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$.

**Câu 5 (QG 2017)** Hai máy phát điện xoay chiều một pha A và B (có phần cảm là rôto) đang hoạt động ổn định, phát ra hai suất điện động có cùng tần số 60 Hz. Biết phần cảm của máy A nhiều hơn phần cảm của máy B 2 cặp cực (2 cựcbắc, 2 cực nam) và trong 1 giờ số vòng quay của rôto hai máy chênh lệch nhau 18000 vòng. Số cặp cực của máy A và máy B lần lượt là:

A. 4 và 2 B. 5 và 3 C. 6 và 4 D. 8 và 6

**ĐÁP ÁN: 1A; 2A; 3B; 4B; 5C**



Cảm ơn quí giáo viên đã cho ra đời những tài liệu tuyệt vời <3