CHƯƠNG IV: ĐIỆN XOAY CHIỀU

*****

BÀI 1: ĐẠI CƯƠNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. GIỚI THIỆU VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU.

A. Định nghĩa:

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên điều hòa theo thời gian

B. Phương trình dòng điện và điện áp.

$$\begin{cases} i = I_O \cos(\omega t + \varphi_i)(A) \\ u = U_O \cos(\omega t + \varphi_u)(V) \end{cases}$$

Trong đó:

+ $i(A)$: là cường độ dòng điện tức thời

+ $I_O(A)$: là cường độ dòng điện cực đại

+ $u(V)$: là hiệu điện thế tức thời

+ $U_O(V)$: là hiệu điện thế cực đại

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

C. Các giá trị hiệu dụng: *Giá trị hiệu dụng của điện xoay chiều được xây dựng trên cơ sở so sánh công suất tỏa nhiệt của điện một chiều và điện xoay chiều.*

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng $I(A)$: $\boxed{I = \frac{I_O}{\sqrt{2}}(A)}$ ***Trong đó:*** $I_O(A)$ là cường độ dòng điện cực đại

+ Hiệu điện thế hiệu dụng $U(V)$; $\boxed{U = \frac{U_O}{\sqrt{2}}(V)}$ ***Trong đó:*** $U_O(V)$ là hiệu điện thế cực đại

Giá trị liên quan đến hiệu điện thế, cường độ dòng điện ở các thiết bị điện xoay chiều , Vôn kế, Ampe kế là các giá trị hiệu dụng. Để đo các giá trị hiệu dụng người ta dùng vôn kế nhiệt, am pe kế nhiệt...

2. CÁC BÀI TOÁN CẦN CHÚ Ý

Bài toán 1: Bài toán về giá trị hiệu dụng , và các đại lượng của điện xoay chiều.

$$I = \frac{I_O}{\sqrt{2}}(A); U = \frac{U_O}{\sqrt{2}}(V); f = \frac{\omega}{2\pi}(Hz)...$$

Bài toán 2: Xác định số lần dòng điện đổi chiều trong 1s:

- Trong một chu kỳ dòng điện đổi chiều 2 lần

$\Rightarrow$ Số lần dòng điện đổi chiều trong một giây: $\boxed{n = 2f}$ (lần)

Chú ý: Nếu đề bài yêu cầu xác định số lần đổi chiều của dòng điện trong 1s đầu tiên khi pha ban đầu của dòng điện là $\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$ *thì trong* $1(s)$ *đầu tiên dòng điện chỉ đổi chiều số lần là:* $\boxed{n = 2f - 1}$ (lần)

Bài toán 3: Xác định thời gian đèn sáng - tắt trong một chu kỳ

+ Gọi t_s là thời gian đèn sáng trong 1 chu kỳ: $\boxed{t_s = \frac{\varphi_S}{\omega}(s)}$ trong đó: $\varphi_S = 4\alpha; \cos\alpha = \frac{|u|}{U_O}$

+ Gọi t_t là thời gian đèn tắt trong 1 chu kỳ: $\boxed{t_t = \frac{\varphi_t}{\omega}(s)}$ trong đó: $\varphi_t = 2\pi - \varphi_S$

Bài toán 4: Xác định điện lượng chuyển qua mạch trong khoảng thời gian Δt ***(kể từ*** $t_1 \to t_2$***)***

$$\boxed{q = \int_{t_1}^{t_2} i.dt = \int_{t_1}^{t_2} I_O \cos(\omega t + \varphi).dt}$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

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 chiều biến thiên điều hòa theo thời gian

C: Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên theo thời gian, và chiều dòng điện thay đổi tuần hoàn.

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

A: Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện trực tiếp.

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: Dòng điện xoay chiều không được sử dụng phổ biến như điện một chiều.

Câu 4: 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 5: 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 6: Chọn câu 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 trực tiếp để mạ điện **D:** Bắt buộc phải có cường độ tức thời biến đổi theo thời

Câu 7: 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 8: 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 9: 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 $\sqrt{2}$ **D:** Được đo bằng vôn kế khung quay.

Câu 10: Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức: $u = 220\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)(V)$. Hiệu điện thế hiệu dụng của đoạn mạch là:

A: $220\sqrt{2}(V)$ **B:** $100\sqrt{2}(V)$ **C:** $220(V)$ **D:** $200(V)$

Câu 11: Nguồn xoay chiều có hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)(V)$. 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:** $200\sqrt{2}(V)$

Câu 12: Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$. Chọn câu phát biểu **sai**:

A: Cường độ hiệu dụng $I = 2(A)$. **B:** $f = 50(hz)$

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

Câu 13: Cường độ dòng điện trong mạch không phân nhánh có dạng $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$. Hãy xác định thời điểm dòng điện bị triệt tiêu lần đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu ?

A: $\frac{1}{300}(s)$ **B:** $\frac{1}{200}(s)$ **C:** $\frac{1}{150}(s)$ **D:** $\frac{1}{50}(s)$

Câu 14: Một dòng điện không đổi có giá trị là $I_O(A)$. Để tạo ra một công suất tương đương với dòng điện không đổi trên thì dòng điện xoay chiều phải có gía trị cực đại là bao nhiêu?

A: $2I_O$ **B:** $\sqrt{2}I_O(A)$ **C:** $2\sqrt{2}I_O$ **D:** $\frac{I_O}{\sqrt{2}}$

Câu 15: Cường độ dòng điện trong mạch không phân nhánh có dạng $i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Tại thời điểm $t=1(s)$ cường độ dòng điện trong mạch là bao nhiêu?

A: $2(A)$ **B:** $0(A)$ **C:** $2\sqrt{2}(A)$ **D:** $\sqrt{2}(A)$

Câu 16: Cường độ dòng điện trong mạch không phân nhánh có dạng $i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Nếu dùng ampe kế nhiệt để đo cường độ dòng điện của mạch thì tại $t=1(s)$ ampe kế chỉ giá trị bao nhiêu?

A: $2(A)$ **B:** $0(A)$ **C:** $2\sqrt{2}(A)$ **D:** $\sqrt{2}(A)$

Câu 17: Một dòng điện xoay chiều có $i=50\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Tìm thời điểm đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu để dòng điện trong mạch có giá trị bằng $25\ (A)$?

A: $\frac{1}{200}(s)$ **B:** $\frac{1}{400}(s)$ **C:** $\frac{1}{300}(s)$ **D:** $\frac{1}{600}(s)$

Câu 18: Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$. Đèn chỉ sáng khi $|u|\geq 100(V)$. Tính tỉ lệ thời gian đèn sáng - tối trong một chu kỳ?

A: $\frac{2}{1}$ **B:** $\frac{1}{1}$ **C:** $\frac{1}{2}$ **D:** $\frac{4}{3}$

Câu 19: Điện áp hai đầu bóng đèn có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$. Đèn chỉ sáng khi $|u|\geq 100(V)$. Tính thời gian đèn sáng trong một chu kỳ?

A. $\Delta t=\frac{1}{100}(s)$ **B:** $\Delta t=\frac{1}{50}(s)$ **C:** $\Delta t=\frac{1}{150}(s)$ **D:** $\Delta t=\frac{1}{75}(s)$

Câu 20: Điện áp hai đầu bóng đèn ống có biểu thức $u=100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$. 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 21: 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 $U=200(V)$, tìm tỉ lệ thời gian tối - sáng của bóng đèn trong một chu kỳ?

A: $\frac{2}{1}$ **B:** $\frac{1}{1}$ **C:** $\frac{1}{2}$ **D:** $\frac{4}{3}$

Câu 22: Một dòng điện xoay chiều có phương trình $i=4\cos\left(2\pi ft+\frac{\pi}{6}\right)(A)$. Biết rằng trong $1\ (s)$ đầu tiên dòng điện đổi chiều 120 lần, Hãy xác định tần số của dòng điện?

A: $60\ (Hz)$ **B:** $50\ (Hz)$ **C:** $59{,}5\ (Hz)$ **D:** $119\ (Hz)$

Câu 23: 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| ≥ 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 24: 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 25: 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 26: 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 đó $\Delta t = 3(s)$ dòng điện có giá trị là bao nhiêu?

A: - 0,7 (A) **B:** 0,7(A) **C:** 0,5(A) **D:** 0,75(A)

Câu 27: Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$. Vào thời điểm t cường độ có giá trị là 0,5A. Hỏi sau đó $\Delta t = 0,03(s)$ cường độ tức thời là bao nhiêu?

A: 0,5 (A) **B:** 0,4 (A) **C:** - 0,5(A) **D:** 1(A)

Câu 28: Dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\cos(100\pi t)(A)$ chạy qua một đoạn mạch điện. Số lần dòng điện có độ lớn 1(A) trong 1(s) là

A: 200 lần **B:** 400 lần **C:** 100 lần **D:** 50 lần

Câu 29: Cường độ dòng điện tức thời chạy qua một đoạn mạch điện xoay chiều là $i=4\cos(20\pi t)(A)$, t đo bằng giây. Tại thời điểm t_1 nào đó dòng điện đang giảm và có cường độ bằng $i_1 = -2(A)$. Hỏi đến thời điểm $t_2=(t_1+0,025)s$ cường độ dòng điện bằng bao nhiêu ?

A: $2\sqrt{3}\ (A)$ **B:** $-2\sqrt{3}\ (A)$ **C:** $2\ (A)$ **D:** $-2\ (A)$

Câu 30: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$, t tính bằng giây (s). Vào một thời điểm nào đó, dòng điện đang có cường độ tức thời bằng $-2\sqrt{2}$(A) thì sau đó ít nhất là bao lâu để dòng điện có cường độ tức thời bằng $\sqrt{6}$(A) ?

A: $\frac{5}{600}$(s). **B:** $\frac{1}{600}$(s). **C:** $\frac{1}{300}$(s). **D:** $\frac{2}{300}$(s).

Câu 31: Tại thời điểm t, điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị $100\sqrt{2}$V và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}$s, điện áp này có giá trị là

A: –100V. **B:** $100\sqrt{3}$V. **C:** $-100\sqrt{2}$V. **D:** 200 V.

Câu 32: Hai dòng diện xoay chiều có tần số lần lượt là $f_1 = 50(Hz)$; $f_2 = 100(Hz)$. Trong cùng một khoảng thời gian số lần đổi chiều của:

A: Dòng f_1 gấp 2 lần dòng f_2 **B:** Dòng f_1 gấp 4 lần dòng f_2

C. Dòng f_2 gấp 2 lần dòng f_1 **D:** Dòng f_2 gấp 4 lần dòng f_1

Câu 33: Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức cường độ là $i = I_0\cos(\omega t + \pi)(A)$), Tính từ lúc $t = 0(s)$, điện lượng chuyển qua mạch trong $\frac{T}{4}$ đầu tiên là:

A: $\frac{I_o}{\omega}(C)$ **B:** $\frac{2I_o}{\omega}(C)$ **C:** $\frac{I_o}{2\omega}(C)$ **D:** $0(C)$

Câu 34: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức có biểu thức cường độ là $i = I_0\cos(\omega t - \pi/2)(A)$, với $I_0 > 0$. Tính từ lúc $t = 0(s)$, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn của đoạn mạch đó trong thời gian bằng nửa chu kì của dòng điện là:

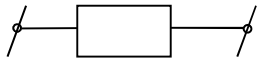
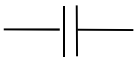
A: $\frac{\pi.I_0\sqrt{2}}{\omega}$. **B.** 0. **C.** $\frac{\pi.I_0}{\omega\sqrt{2}}$. **D.** $\frac{2I_0}{\omega}$.

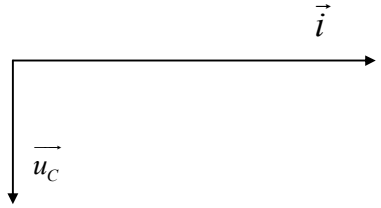
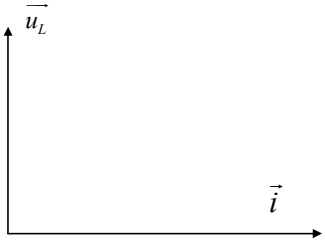
Câu 35: Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$ A. Điện lượng chuyển qua mạch trong khoảng thời gian $\frac{T}{6}$ kể từ thời điểm $t = 0(s)$ là:

A: $q = 3,25.10^{-3}(C)$ **B:** $q = 4,03.10^{-3}(C)$ **C:** $q = 2,53.10^{-3}(C)$ **D:** $q = 3,05.10^{-3}(C)$

BÀI 2: MẠCH ĐIỆN CHỈ CÓ MỘT PHẦN TỬ

1. GIỚI THIỆU VỀ CÁC LINH KIỆN ĐIỆN.

Nội dung	Điện trở	Tụ điện	Cuộn dây thuần cảm
Ký hiệu	R 	C 	L
Tổngtrở (Ω)	$R = \frac{\rho.\ell}{S}(\Omega)$ ρ là điện trở suất $(\Omega.m)$ $\ell(m)$ là chiều dài điện trở $S(m^2)$ là tiết diện dây	$Z_C = \frac{1}{\omega C}(\Omega)$ $\omega(rad/s)$ là tần số góc $C(F)$ là điện dung của tụ	$Z_L = \omega.L(\Omega)$ $\omega(rad/s)$ là tần số góc $L(H)$ là độ tự cảm của cuộn dây
Đặc điểm	Cho cả dòng điện một chiều và xoay chiều qua nó nhưng cản trở chúng	Chỉ cho dòng điện xoay chiều đi qua. Cản trở hoàn toàn dòng điện một chiều.	Chỉ cản chở dòng điện xoay chiều. Không cản trở dòng điện không đổi. Vì vậy người ta dùng điện một chiều để kiểm tra điện trở trong cho cuộn dây.
Công thức định luật Ôm	$I_O = \frac{U_O}{R}; I = \frac{U}{R}; i = \frac{u_R}{R}(A)$	$I_O = \frac{U_O}{Z_C}; I = \frac{U}{Z_C}$	$I_O = \frac{U_O}{Z_L}; I = \frac{U}{Z_L}$
Công suất	$P = I^2.R = \frac{U^2}{R}(W)$	$0(W)$	$0(W)$
Độ lệch pha u - i	u_R và i cùng pha với nhau	u_C chậm pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$	u_L nhanh pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$
Phương trình	$\begin{cases} u = U_0\cos(\omega t + \varphi)(V) \\ \Rightarrow i = I_0\cos(\omega t + \varphi)(A) \end{cases}$	$\begin{cases} u = U_0\cos(\omega t + \varphi)(V) \\ \Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)(A) \end{cases}$ **Hoặc**	$+u = U_0\cos(\omega t + \varphi)(V)$ $\Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(A)$ $= I_0\sin(\omega t + \varphi)(A)$

		$i = I_0\cos(\omega t + \varphi)(A)$ $\Rightarrow u = U_0\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(V)$ $= U_0\sin(\omega t + \varphi)(V)$	
Giản đồ vecto			

2. QUI TẮC GHÉP LINH KIỆN.

Phần tử	R	L	C
Mắc nối tiếp	$R = R_1 + R_2 + ...$	$Z_L = Z_{L1} + Z_{L2} + ...$ $\Rightarrow L = L_1 + L_2 + ...$	$Z_C = Z_{C1} + Z_{C2} + ...$ $\Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + ...$
Mắc song song	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\Rightarrow R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	$\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} + ...$ $\Rightarrow \frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + ...$	$\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} + ...$ $\Rightarrow C = C_1 + C_2 + ...$

3. CÔNG THỨC ĐỘC LẬP THỜI GIAN:

a. Với đoạn mạch chỉ có L

$$u = U_0\cos(\omega t + \varphi)(V) \Rightarrow \cos^2(\omega t + \varphi) = \left(\frac{u}{U_O}\right)^2$$

$$\Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(A) = I_0\sin(\omega t + \varphi)(A) \Rightarrow \sin^2(\omega t + \varphi) = \left(\frac{i}{I_O}\right)^2$$

$$\boxed{\Rightarrow \left(\frac{i}{I_O}\right) + \left(\frac{u}{U_O}\right)^2 = 1}$$

a. Với đoạn mạch chỉ có C

$$i = I_0\cos(\omega t + \varphi)(A) \Rightarrow \cos^2(\omega t + \varphi) = \left(\frac{i}{I_O}\right)^2$$

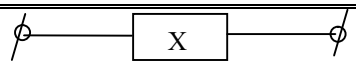
$$\Rightarrow u = U_0\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(V) = U_0\sin(\omega t + \varphi)(V) \Rightarrow \sin^2(\omega t + \varphi) = \left(\frac{u}{U_O}\right)^2$$

$$\boxed{\Rightarrow \left(\frac{i}{I_O}\right) + \left(\frac{u}{U_O}\right)^2 = 1}$$

4. BÀI TOÁN HỘP ĐEN KHI MẠCH CÓ 1 PHẦN TỬ LÝ TƯỞNG.

+) Nếu $\varphi = \frac{\pi}{2}(rad)$ $\Rightarrow$ X: là cuộn dây thuần cảm L

+) Nếu $\varphi = 0(rad)$ $\Rightarrow$ X: là điện trở R



+) Nếu $\varphi = -\frac{\pi}{2}(rad)$ $\Rightarrow$ X: là tụ điện C

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Câu 1: 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 2: 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 3: Tìm 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 4: Khi cho dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0 c\cos(\omega t + \varphi)(A)$ 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 5: Đối với dòng điện xoay chiều, khả năng cản trở dòng điện của tụ điện C:

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 6: 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 7: Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm thuần 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 8: 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 9: 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 10: 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 $\frac{\pi}{2}$

Câu 11: Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số $f = 50(Hz)$, 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 12: 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 thuần, dòng điện biến thiên chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế.

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

Câu 13: Một tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-3}}{2\pi}(F)$ mắc vào nguồn xoay chiều có điện áp $u=120\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$. Số chỉ Ampe kế trong mạch là bao nhiêu?

A: $4\,(A)$ **B.** $5(A)$ **C:** $6(A)$ **D:** $7(A)$

Câu 14: Một mạch điện chỉ có $R=20(\Omega)$ được mắc mạng điện xoay chiều có điện áp $u=200\cos(100\pi t)(V)$. Tính công suất trong mạch là?

A: $1000\,(\mathrm{W})$ **B:** $500\,(\mathrm{W})$ **C:** $1500(\mathrm{W})$ **D:** $1200(\mathrm{W})$

Câu 15: Một tụ điện có $C=10(\mu F)$ mắc vào mạch điện xoay chiều có tần số $f=50(Hz)$. Hãy xác định dung kháng của tụ?

A: $31{,}8\,(\Omega)$ **B:** $3{,}18\,(\Omega)$ **C:** $0{,}318\,(\Omega)$ **D:** $318{,}3\,(\Omega)$

Câu 16: Một cuộn dây có độ tự cảm $L=\frac{1}{\pi}(H)$, mắc vào dòng điện xoay chiều, trong một phút dòng điện đổi chiều 6000 lần. Hãy xác định cảm kháng của mạch.

A: $100\,(\Omega)$ **B:** $200\,(\Omega)$ **C:** $150\,(\Omega)$ **D:** $50\,(\Omega)$

Câu 17: Mạch điện có 1 phần tử duy nhất (R,L hoặc C) có biểu thức điện áp u và dòng điện i như sau: $u=40\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V); i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Đó là phần tử gì?

A: C **B:** L **D:** R **D:** Không có căn cứ kết luận

Câu 18: Mạch điện chỉ có một phần tử (R,L hoặc C) mắc vào mạng điện có hiệu điện thế $u=200\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$, và có biểu thức $i=2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$. Đó là phần tử gì? Có giá trị là bao nhiêu?

A: $R=100(\Omega)$ **B:** $R=110(\Omega)$ **C:** $L=\frac{1}{\pi}(H)$ **D:** $C=\frac{10^{-4}}{\pi}(F)$

Câu 19: Mạch điện chỉ có C, biết $C=\frac{10^{-4}}{\pi}(F)$, tần số dao động trong mạch là $f=50(Hz)$. Nếu gắn đoạn mạch trên vào mạng điện có hiệu điện thế $u=200\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$. Tính công suất của mạch?

A: $100\,(\mathrm{W})$ **B:** $50\,(\mathrm{W})$ **C:** $40\,(\mathrm{W})$ **D:** $0\,(\mathrm{W})$

Câu 20: Một ấm nước có điện trở của may so là $R=100(\Omega)$, được cắm vào mạng điện $220V-50Hz$. Tính nhiệt lượng ấm nước tỏa ra trong vòng 1 giờ?

A: $17424\,(J)$ **B:** $17424000\,(J)$ **C:** $1742400\,(J)$ **D:** $174240\,(J)$

Câu 21: Dòng điện trong mạch có biểu thức $i=2\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(A)$ và hiệu điện thế trong mạch có biểu thức $u=200\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(V)$. Mạch điện trên chứa phần tử gì?

A: $R=100(\Omega)$ **B:** $R=110(\Omega)$ **C:** $L=\frac{1}{\pi}(H)$ **D:** $C=\frac{10^{-4}}{\pi}(F)$

Câu 22: Với U_R, U_L, U_C, u_R, u_L, u_C là các điện áp hiệu dụng và tức thời của điện trở thuần R, cuộn thuần cảm L và tụ điện C, I và *i* là cường độ dòng điện hiệu dụng và tức thời qua các phần tử đó. Biểu thức sau đây **không đúng** là:

A: $I=\frac{U_R}{R}$ **B:** $i=\frac{u_R}{R}$ **C:** $I=\frac{U_L}{Z_L}$ **D:** $i=\frac{u_L}{Z_L}$

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0\cos(\omega t+\varphi)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch; $i;I_O;I$ lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây **sai**?

A: $\frac{U}{U_0}-\frac{I}{I_0}=0$. **B:** $\frac{U}{U_0}+\frac{I}{I_0}=\sqrt{2}$. **C:** $\frac{u}{U}-\frac{i}{I}=0$. **D:** $\frac{u^2}{U_0^2}+\frac{i^2}{I_0^2}=1$.

Câu 24: Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0\cos(\omega t+\varphi)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch; $i;I_O;I$ lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây **sai**?

A: $\frac{U}{U_0}-\frac{I}{I_0}=0$ **B:** $\frac{U}{U_0}+\frac{I}{I_0}=\sqrt{2}$. **C:** $\left(\frac{u}{U}\right)^2+\left(\frac{i}{I}\right)^2=4$ **D:** $\frac{u^2}{U_0^2}+\frac{i^2}{I_0^2}=1$.

Câu 25: Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0\cos(\omega t+\varphi)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch; $i;I_O;I$ lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây **sai**?

A: $\frac{U}{U_0}-\frac{I}{I_0}=0$ **B:** $\frac{U}{U_0}+\frac{I}{I_0}=\sqrt{2}$. **C:** $\frac{u^2}{U_0^2}+\frac{i^2}{I_0^2}=1$ **D:** $\left(\frac{u}{U}\right)^2+\left(\frac{i}{I}\right)^2=1$.

Câu 26: Đặt điện áp $u=U_0\cos(\omega t+\varphi)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; $u_1;u_2;u_3$ lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức **đúng** là

A: $i=\frac{u}{R^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2}$. **B:** $i=u_3\omega C$. **C:** $i=\frac{u_1}{R}$. **D:** $i=\frac{u_2}{\omega L}$.

Câu 27: Đặt điện áp $u=U_0\cos(\omega t)(V)$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A: $i=\frac{U_0}{\omega L}\cos(\omega t+\frac{\pi}{2})(A)$ **B:** $i=\frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos(\omega t+\frac{\pi}{2})(A)$

C: $i=\frac{U_0}{\omega L}\cos(\omega t-\frac{\pi}{2})(A)$ **D:** $i=\frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos(\omega t-\frac{\pi}{2})(A)$

Câu 28: Đặt điện áp $u=U_0\cos(\omega t)(V)$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

A: $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$. **B:** $\frac{U_0}{2\omega L}$. **C:** $\frac{U_0}{\omega L}$. **D:** 0.

Câu 29: Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

A: $\frac{u^2}{U^2}+\frac{i^2}{I^2}=\frac{1}{2}$. **B:** $\frac{u^2}{U^2}+\frac{i^2}{I^2}=1$. **C:** $\frac{u^2}{U^2}+\frac{i^2}{I^2}=\frac{1}{4}$. **D:** $\frac{u^2}{U^2}+\frac{i^2}{I^2}=2$.

Câu 30: Một mạch điện chỉ có một phần tử(R hoặc L hoặc C) nhưng chưa biết rõ là gì? Nhưng qua khảo sát thấy dòng điện trong mạch có biểu thức $i=2\cos(100\pi t+\pi/6)$ A, còn hiệu điện thế có biểu thức là $u=50\cos(100\pi t+\pi/6)$ V. Vậy đó là phần tử gì?

A: $R=25(\Omega)$ **B:** $C=\frac{10^{-3}}{2,5}(F)$ **C:** $L=\frac{0,25}{\pi}(H)$ **D:** Không đủ căn cứ kết luận

Câu 31: Một dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở $R=10(\Omega)$ nhiệt lượng tỏa ra trong 30min là 900kJ. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là :

A: $I_0=3,2(A)$ **B:** $I_0=0,32(A)$ **C:** $I_0=5\sqrt{2}\approx 7(A)$ **D:** $I_0=10(A)$

Câu 32: Điện trở của một bình nấu nước là $R=400(\Omega)$. Đặt vào hai đầu bình một hđt xoay chiều, khi đó dòng điện qua bình là $i=2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$. Sau 4 phút nước sôi. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng. Nhiệt lượng cung cấp làm sôi nước là:

A: $6400(J)$ **B:** $576\ (kJ)$ **C:** $384\ (kJ)$ **D:** $768\ (kJ)$

Câu 33: Hai đầu cuộn thuần cảm L có hiệu điện thế xoay chiều $u=200\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Pha ban đầu của cường độ dòng điện là:

A: $\varphi_i=\frac{\pi}{2}(rad)$ **B:** $\varphi_i=0(rad)$ **C:** $\varphi_i=-\frac{\pi}{2}(rad)$ **D:** $\varphi_i=-\pi(rad)$

Câu 34: Đặt vào hai đầu cuộn thuần cảm L một hiệu điện thế xoay chiều $U=220(V);f=60(Hz)$. Dòng điện đi qua cuộn cảm có cường độ 2,4 (A). Để cho dòng điện qua cuộn cảm có cường độ là 7,2(A) thì tần số của dòng điện phải bằng:

A: $180(Hz)$ **B:** $120\ (Hz)$ **C:** $60\ (Hz)$ **D:** $20\ (Hz)$

Câu 35: Một mạch điện chỉ có $R=20(\Omega)$, khi mắc mạch điện trên vào mạng điện xoay chiều thì thấy biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng $i=2\cos(100\pi t)(A)$. Viết biểu thức điện áp hai đầu điện trở ?

A: $u=40\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(V)$ **B:** $u=40\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(V)$

C: $u=40\cos(100\pi t)(V)$ **D:** $u=40\sqrt{2}\cos(100\pi t+\pi)(V)$

Câu 36: Mạch điện chỉ có cuộn cảm thuần, $L=\frac{1}{\pi}(H)$, biểu thức dòng điện trong mạch có dạng $i=2\cos(100\pi t)(A)$. 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:** $Z_L=100(\Omega);u=200\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(V)$

C: $Z_L=100(\Omega);u=200\cos(100\pi t)(V)$ **D:** $Z_L=200(\Omega);u=200\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(V)$

Câu 37: Mạch điện gồm cuộn dây thuần cảm, độ tự cảm $L=\frac{1}{4\pi}(H)$ được gắn vào mạng điện xoay chiều người ta thấy dòng điện trong mạch có biểu thức là $i=2\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(A)$. Hỏi nếu gắn vào mạng điện đó đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung là $C=\frac{10^{-3}}{2\pi}(F)$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức là?

A $i=25\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(A)$ **B:** $i=2,5\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$

C: $i=2,5\cos\left(100\pi t+\frac{5\pi}{6}\right)(A)$ **D:** $i=0,25\cos\left(100\pi t+\frac{5\pi}{6}\right)(A)$

Câu 38: Mạch điện có cuộn dây thuần cảm độ tự cảm là $L=\frac{0,4}{\pi}(H)$ được gắn vào mạng điện xoay chiều có phương trình $u=100\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(A)$. Viết phương trình dòng điện qua mạch khi đó? Và nếu cũng mạng điện đó ta thay cuộn dây bằng điện trở R = 20 Ω thì công suất tỏa nhiệt trong mạch là bao nhiêu?

A: $i=2\cos(100\pi t-\pi)(A);P=250(\mathrm{W})$ **B:** $i=2,5\cos(100\pi t-\pi)(A);P=250(\mathrm{W})$

C: $i=2\cos(100\pi t+\pi)(A);P=250(\mathrm{W})$ **D:** $i=2,5\cos(100\pi t-\pi)(A);P=65(\mathrm{W})$

Câu 39: Mắc cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L=\frac{1}{\pi}(H)$ thì trong mạch có dòng điện $i=5\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(A)$. Còn nếu thay vào đó là một điện trở $R=50(\Omega)$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức là gì?

A: $i=10\cos\left(100\pi t+\frac{5\pi}{6}\right)(A)$ **B:** $i=10\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$

C: $i=10\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{5\pi}{6}\right)(A)$ **D:** $i=10\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{5\pi}{6}\right)(A)$

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(V)$ vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L=\frac{1}{2\pi}$ (H). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $100\sqrt{2}$ V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A: $i=2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(A)$ **B:** $i=2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$

C: $i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$ **D:** $i=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(A)$

Câu 41: 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: $4\,(A)$ **B:** $4\sqrt{3}\,(A)$ **C:** $2,5\sqrt{2}\,(A)$ **D:** $5\,(A)$

Câu 42: Đặt điện áp xoay chiều có $u=U\sqrt{2}Cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(V)$. (Trong đó U không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L=\frac{1}{2\pi}(H)$. Tại thời điểm điện áp hai đầu cuộn cảm là $u_L=200(V)$ thì cường độ dòng điện là $i=3(A)$. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $i=5\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(rad)$ **B:** $i=4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(rad)$

C: $i=5\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(rad)$ **D:** $i=5\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{6}\right)(rad)$

Câu 43: Mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện $C=\frac{1}{7200\pi}(F)$, hiệu điện thế xoay chiều ổn định đặt vào hai đầu mạch là $u=U_0\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{4}\right)$. Tại thời điểm t_1 ta có $u_1=60\sqrt{2}(V);i_1=\frac{\sqrt{2}}{2}(A)$, tại thời điểm t_2 ta có $u_2=-60\sqrt{3}(V)$ và $i_2=-0,5(A)$. Hãy hoàn thiện biểu thức của điện áp.

A: $u=120\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(V)$ B: $u=100\cos\left(80\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(V)$

C: $u = 120\cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(V)$ D: $u = 120\cos\left(60\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(V)$

Câu 44: 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 dòng điện $i = 4\cos(100\pi t)(A)$ và biểu thức điện áp $u = 40\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$. Hãy xác định phần tử trên là phần tử gì? Và tính giá trị của phần tử trên?

A: $R = 10(\Omega)$ **B:** $C = \frac{10^{-3}}{\pi}(F)$ **C:** $L = \frac{0,1}{\pi}(H)$ **D:** $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$

Câu 45: 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 dòng điện $i = 4\cos(100\pi t)(A)$ và biểu thức điện áp $u = 40\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$. Hãy xác định phần tử trên là phần tử gì? Và tính giá trị của phần tử trên?

A: $R = 10(\Omega)$ **B:** $C = \frac{10^{-3}}{\pi}(F)$ **C:** $L = \frac{0,1}{\pi}(H)$ **D:** $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$

Câu 46: 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 dòng điện $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$ và biểu thức điện áp $u = 40\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$. Hãy xác định phần tử trên là phần tử gì? Và tính giá trị của phần tử trên?

A: $R = 10(\Omega)$ **B:** $C = \frac{10^{-3}}{\pi}(F)$ **C:** $L = \frac{0,1}{\pi}(H)$ **D:** $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$

Câu 47: Một hộp kín X chỉ chứa một trong 3 phần tử là R hoặc tụ điện có điện dung C hoặc cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt vào 2 đầu hộp X một điện áp xoay chiều có phương trình $u = U_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)(V)$, với $f = 50(Hz)$ thì thấy điện áp và dòng điện trong mạch ở thời điểm t_1 có giá trị lần lượt là $u_1 = 100\sqrt{3}(V); i_1 = 1(A)$, ở thời điểm t_2 thì $i_2 = \sqrt{3}(A)$, $u_2 = 100(V)$. Biết nếu tần số điện áp là $f = 100(Hz)$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $\frac{1}{\sqrt{2}}(A)$. Hộp X chứa:

A: Điện trở thuần $R = 100(\Omega)$ **B:** Cuộn cảm thuần có $L = \frac{1}{\pi}(H)$

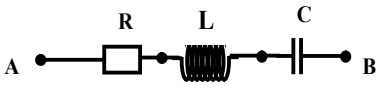
C: Tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$ **D:** Chứa cuộn cảm có $L = \frac{100\sqrt{3}}{\pi}(H)$

BÀI 3: MẠCH ĐIỆN RLC NỐI TIẾP – PHẦN 1

1. XÂY DỰNG CÔNG THỨC.

Cho mạch RLC như hình vẽ:

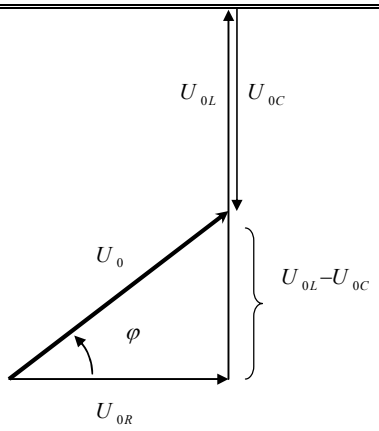
Giả sử trong mạch dòng điện có dạng: $i = I_0\cos(\omega t)(A)$



Hiệu điện thế hai đầu điện trở: $u_R = U_{0R}\cos(\omega t)(V)$

Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây thuần cảm: $u_L = U_{0L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$

Hiệu điện thế hai đầu tụ điện: $u_C = U_{0C}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$



Gọi u là biểu thức hiệu điện thế hai đầu mạch: $u = u_R + u_L + u_C$

$$= U_{0R}\cos(\omega t) + U_{0L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) + U_{0C}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= U_0\cos(\omega t + \varphi)(V)$$

Từ giản đồ vecto ta có thể nhận được các kết quả sau:

+ $U_0^2 = U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 \Rightarrow \boxed{U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}\,(I)}$

Chia hai vế của (I) cho $\sqrt{2}$ ta có: $\boxed{U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}\,(II)}$

Chia hai vế của (II) cho I ta có: $\frac{U}{I} = \frac{\sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}}{I} \Rightarrow \boxed{Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}\,(III)}$

Trong đó: $Z(\Omega)$ là tổng trở của cả mạch. $\boxed{Z = \frac{U}{I}(\Omega)}$

+ $\boxed{Tan\varphi = \frac{U_{0L} - U_{0C}}{U_{0R}} = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R}}$

Một số chú ý:

* Khi $Tan\varphi > 0 \Rightarrow Z_L > Z_C$: Ta nói mạch có tính cảm kháng.

* Khi $Tan\varphi < 0 \Rightarrow Z_L < Z_C$: Ta nói mạch có tính dung kháng.

*Khi $Tan\varphi = 0 \Rightarrow Z_L = Z_C$: Ta nói mạch đang cộng hưởng.

+ $\boxed{Cos\varphi = \frac{U_{0R}}{U_0} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}}$; được gọi là hệ số công suất của mạch.

2. ĐỊNH LUẬT ÔM.

+ $\boxed{I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_{0R}}{R} = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{U_{0C}}{Z_C} = \frac{U_{0X}}{Z_X}(A)}$

+ $\boxed{I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_X}{Z_X}(A)}$

3. CÔNG SUẤT MẠCH RLC (CÔNG SUẤT TRUNG BÌNH) $P(\mathrm{W})$

$$\boxed{P = I^2.R = U.I.\cos\varphi = \frac{U^2}{R^2}.\cos^2\varphi(\mathrm{W})}$$

4. CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

a. Điều kiện cộng hưởng điện: Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi: $\boxed{\omega = \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}}$

Trong đó: ω là tần số góc dòng điện cưỡng bức; ω_r là tần số riêng của mạch. $\boxed{\omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow Z_L = Z_C}$

b. Hệ quả (Khi mạch có hiện tượng cộng hưởng)

1) $Z_L = Z_C; \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

2) $Tan\varphi = 0; \varphi = 0; \cos\varphi = 1$; $u; i$ trong mạch cùng pha.

3) $Z_{\min} = R; I_{max} = \frac{U}{R}$

4) $P_{max} = \frac{U^2}{R} = P_0$

5) $U_{R\max} = U$

CÁC BÀI TOÁN QUAN TRỌNG

A. BÀI TOÁN VIẾT PHƯƠNG TRÌNH HIỆU ĐIỆN THẾ - VÀ PHƯƠNG TRÌNH DÒNG ĐIỆN.

Dạng 1: Viết phương trình u khi biết i.

Trong mạch RLC khi biết phương trình dòng điện trong mạch có dạng: $\boxed{i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)(A)}$

+ Phương trình điện áp đoạn mạch X bất kỳ có dạng: $\boxed{u_X = U_{0X}\cos(\omega t + \varphi_i + \varphi_X)(V)}$

Trong đó: $U_{0X} = I_0.Z_X\,(V); \tan\varphi_X = \frac{Z_{LX} - Z_{CX}}{R_X}$

+ Một số trường hợp đặc biệt:

* Viết phương trình hiệu điện thế hai đầu cuộn dây thuần cảm: $u_L = U_{0L}\cos\left(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}\right)(V); (U_{0L} = I_0.Z_L)$

* Viết phương trình hiệu điện thế hai đầu tụ điện: $u_C = U_{0C}\cos\left(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}\right)(V); (U_{0C} = I_0.Z_C)$

* Viết phương trình hiệu điện thế hai đầu điện trở. $u_R = U_{0R}\cos(\omega t + \varphi_i)(V); (U_{0R} = I_0.Z_R)$

Dạng 2: Viết phương trình dòng điện khi biết phương trình điện áp.

Cho đoạn mạch RLC, biết phương trình hiệu điện thế đoạn mạch X bất kỳ có dạng: $\boxed{u = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)(V)}$

$\Rightarrow$ Phương trình dòng điện sẽ có dạng: $\boxed{i = I_0\cos(\omega t + \varphi_u - \varphi_X)(A)}$

Trong đó: $I_O = \frac{U_{0X}}{Z_X}(A); \tan\varphi_X = \frac{Z_{LX} - Z_{CX}}{R_X}$

Một số trường hợp đặc biệt:

* Biết phương trình điện áp hai đầu điện trở: $u_R = U_{0R}\cos(\omega t + \varphi_R) \Rightarrow i = I_0\cos(\omega t + \varphi_R)(A)$

* Biết phương trình điện áp hai đầu cuộn dây thuần cảm:

$u_L = U_{0L}\cos(\omega t + \varphi_L) \Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t + \varphi_L - \frac{\pi}{2}\right)(A)$

* Biết phương trình điện áp hai đầu tụ điện: $u_C = U_{0C}\cos(\omega t + \varphi_C) \Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t + \varphi_C + \frac{\pi}{2}\right)(A)$

Dạng 3: Viết phương trình điện áp u_X khi biết phương trình điện áp u_Y .

Mạch điện RLC có phương trình u_Y có dạng: $\boxed{u_y = U_{0y}\cos(\omega t + \varphi)(V)}$. Hãy viết phương trình hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch X:

Hướng dẫn:

Các bước giải

$$u_Y \longrightarrow i \longrightarrow u_X$$

Bước 1: Xây dựng phương trình i

$i = I_0\cos(\omega t + \varphi - \varphi_Y)(A)$ Trong đó: $\tan\varphi_Y = \dfrac{Z_{LY} - Z_{CY}}{R_y}$; $I_0 = \dfrac{U_{0y}}{Z_Y}$

Bước 2: Xây dựng phương trình hiệu điện thế u_X

$u_X = U_{0X}\cos(\omega t + \varphi - \varphi_Y + \varphi_X)(V)$ Trong đó: $\tan\varphi_X = \dfrac{Z_{LX} - Z_{CX}}{R_X}$; $U_{0X} = I_0.Z_X$

BÀI TẬP THỰC HÀNH:

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 như $(R; L; C; \omega)$

Câu 2: Trong mạch xoay chiều nối tiếp thì dòng điện nhanh hay chậm pha so với hiệu điện thế ở hai đầu của đoạn mạch là tuỳ thuộc.

A: $R; C$ **B:** $L; C$ **C:** $L; C; \omega$ **D:** $R; L; C; \omega$

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 $\dfrac{\pi}{2}$ **B:** u_L nhanh pha hơn u_R góc $\dfrac{\pi}{2}$.

C: u_C nhanh pha hơn i góc $\dfrac{\pi}{2}$ **D:** Cả A,B,C đều **đúng**

Câu 4: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm $(R; L; C)$, cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp thì :

A: Độ lệch pha của i và u là $\dfrac{\pi}{2}$ **B:** u_L sớm pha hơn u góc $\dfrac{\pi}{2}$

C: u_C trễ pha hơn u_R góc $\dfrac{\pi}{2}$ **D:** Cả 3 câu đều **đúng**

Câu 5: 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 $\varphi_u - \varphi_i = -\dfrac{\pi}{4}$:

A: Mạch có tính dung kháng **B:** Mạch có tính cảm kháng

C: Không có đủ căn cứ kết luận **D:** Mạch cộng hưởng điện

Câu 6: Cho một mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp. Hệ số công suất của mạch $\cos\varphi = 0$ khi và chỉ khi:

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

Câu 7: 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 $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ thì:

A: Cường độ dòng điện 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 8: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**? Trong mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh, cuộn dây thuần cảm, điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ thì:

A: Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở cực đại

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