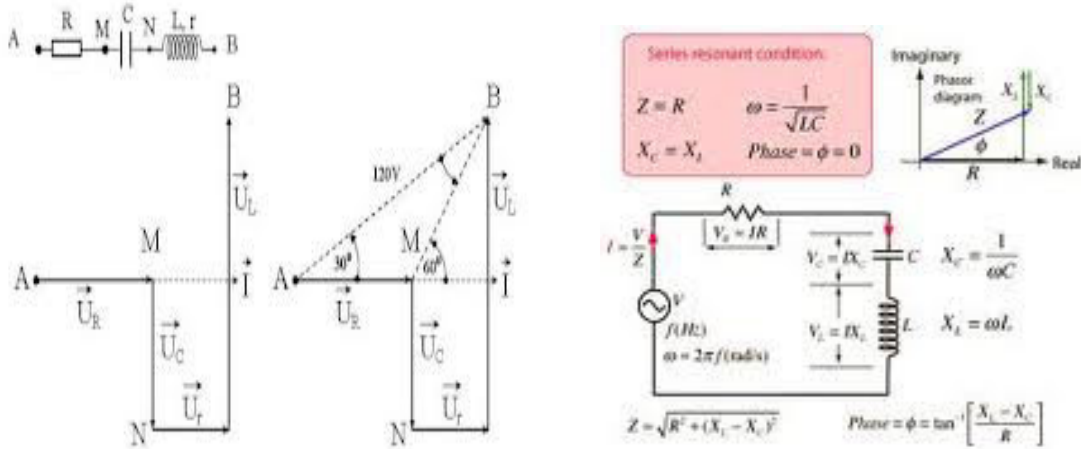


## HỆ THỐNG LÝ THUYẾT - BÀI TẬP CHUYÊN ĐỀ LUYỆN THI ĐẠI HỌC VẬT LÝ 2013



## CHUYÊN ĐỀ 4: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

**VŨ ĐÌNH HOÀNG**    <http://lophochem.com>

**ĐT: 01689.996.187** – Email: [vuhoangbg@gmail.com](mailto:vuhoangbg@gmail.com)

Họ và tên:.....

Lớp:.....Trường.....

**BỒI DƯỠNG KIẾN THỨC, LUYỆN THI VÀO ĐẠI HỌC.**

*Thái Nguyên, 2012*

## MỤC LỤC

## DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

<b>PHẦN I. KIẾN THỨC CHUNG:</b> .....	<b>3</b>
<b>PHẦN II. CÁC DẠNG BÀI TẬP:</b> .....	<b>4</b>
DẠNG 1: SỰ TẠO THÀNH DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU – SUẤT ĐIỆN ĐỘNG XOAY CHIỀU.....	4
DẠNG 2: ĐOẠN MẠCH R, L, C CHỈ CHỨA MỘT PHẦN TỬ .....	6
DẠNG 3: ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐOẠN MẠCH R, L, C NỐI TIẾP.....	10
BÀI TOÁN: TÌM ĐIỆN LƯỢNG CHUYỂN QUA.....	11
DẠNG 4: TÌM THỜI GIAN ĐÈN SÁNG TỐI TRONG MỖI CHU KÌ.....	12
DẠNG 5: HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG ĐIỆN .....	13
DẠNG 6 : VIẾT BIỂU THỨC DÒNG ĐIỆN, HIỆU ĐIỆN THẾ ( $i$ , $u$ , $u_R$ , $u_L$ , $u_C$ , $u_{RC}$ , $u_{RL}$ .....)	14
DẠNG 7 : CÔNG SUẤT DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU .....	18
DẠNG 8: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ R THAY ĐỔI .....	21
DẠNG 9: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ L THAY ĐỔI .....	25
DẠNG 10: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ C THAY ĐỔI.....	29
DẠNG 11: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ $\omega$ , $f$ THAY ĐỔI.....	33
DẠNG 12: ĐỘ LỆCH PHA – BÀI TOÁN HỘP ĐEN BÍ ẨN.....	35
DẠNG 13: GIẢI BÀI TOÁN BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ VÉC TƠ .....	45
DẠNG 14: MÁY PHÁT - ĐỘNG CƠ ĐIỆN, MẮC SAO - TAM GIÁC.....	50
DẠNG 15: MÁY BIẾN ÁP – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA.....	54
<b>PHẦN III. ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP .....</b>	<b>58</b>
ĐÁP ÁN ĐỀ 17 .....	62
ĐÁP ÁN ĐỀ 18 .....	67
ĐÁP ÁN ĐỀ 19 .....	71
ĐÁP ÁN ĐỀ 20 .....	76
ĐÁP ÁN ĐỀ 21 .....	81
ĐÁP ÁN ĐỀ 22 .....	85
ĐÁP ÁN ĐỀ 23 .....	90
ĐÁP ÁN ĐỀ 24 .....	94
<b>DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỀ THI ĐẠI HỌC + CAO ĐẲNG CÁC NĂM 2007-2012 .....</b>	<b>94</b>
ĐÁP ÁN: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐH – CĐ 2007- 2012 .....	110

## ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

### PHẦN I. KIẾN THỨC CHUNG:

#### 1. Biểu thức điện áp tức thời và dòng điện tức thời:

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u) \quad \text{và} \quad i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

Với  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$  là độ lệch pha của  $u$  so với  $i$ , có  $-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$

#### 2. Dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos(2\pi ft + \varphi_i)$

\* Mỗi giây đổi chiều  $2f$  lần

\* Nếu pha ban đầu  $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$  hoặc  $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$  thì chỉ giây đầu tiên đổi chiều  $2f-1$  lần.

#### 3. Công thức tính thời gian đèn huỳnh quang sáng trong một chu kỳ

Khi đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$  vào hai đầu bóng đèn, biết đèn chỉ sáng lên khi  $u \geq U_1$ .

$$\Delta t = \frac{4\Delta\varphi}{\omega} \quad \text{Với} \quad \cos\Delta\varphi = \frac{U_1}{U_0}, \quad (0 < \Delta\varphi < \pi/2)$$

#### 4. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch R,L,C

\* Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R:  $u_R$  cùng pha với  $i$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0$ )

$$I = \frac{U}{R} \quad \text{và} \quad I_0 = \frac{U_0}{R}$$

**Lưu ý:** Điện trở R cho dòng điện không đổi đi qua và có  $I = \frac{U}{R}$

\* Đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm L:  $u_L$  nhanh pha hơn  $i$  là  $\frac{\pi}{2}$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2}$ )

$$I = \frac{U}{Z_L} \quad \text{và} \quad I_0 = \frac{U_0}{Z_L} \quad \text{với} \quad Z_L = \omega L \quad \text{là cảm kháng}$$

**Lưu ý:** Cuộn thuần cảm L cho dòng điện không đổi đi qua hoàn toàn (không cản trở).

\* Đoạn mạch chỉ có tụ điện C:  $u_C$  chậm pha hơn  $i$  là  $\frac{\pi}{2}$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ )

$$I = \frac{U}{Z_C} \quad \text{và} \quad I_0 = \frac{U_0}{Z_C} \quad \text{với} \quad Z_C = \frac{1}{\omega C} \quad \text{là dung kháng}$$

**Lưu ý:** Tụ điện C không cho dòng điện không đổi đi qua (cản trở hoàn toàn).

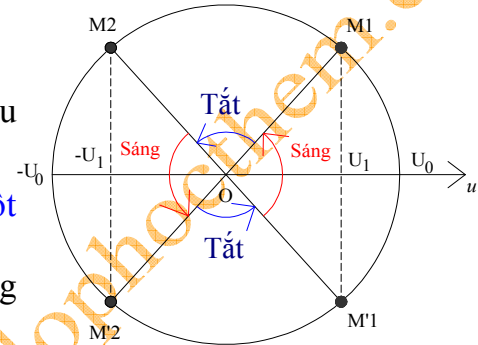
\* Đoạn mạch RLC không phân nhánh

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}; \quad \sin \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{Z}; \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z} \quad \text{với} \quad -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$$

+ Khi  $Z_L > Z_C$  hay  $\omega > \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi > 0$  thì  $u$  nhanh pha hơn  $i$

+ Khi  $Z_L < Z_C$  hay  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi < 0$  thì  $u$  chậm pha hơn  $i$



+ Khi  $Z_L = Z_C$  hay  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi = 0$  thì  $u$  cùng pha với  $i$ .

Lúc đó  $I_{\text{Max}} = \frac{U}{R}$  gọi là hiện tượng cộng hưởng dòng điện

### 5. Công suất tỏa nhiệt trên đoạn mạch RLC:

\* Công suất tức thời:  $P = UI\cos\varphi + UI\cos(2\omega t + \varphi_u + \varphi_i)$

\* Công suất trung bình:  $P = UI\cos\varphi = I^2R$ .

6. Điện áp  $u = U_1 + U_0\cos(\omega t + \varphi)$  được coi gồm một điện áp không đổi  $U_1$  và một điện áp xoay chiều  $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$  đồng thời đặt vào đoạn mạch.

7. Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha có  $P$  cặp cực, rôto quay với vận tốc  $n$  vòng/giây phát ra:  $f = pn$  Hz

Từ thông gửi qua khung dây của máy phát điện  $\Phi = NBS\cos(\omega t + \varphi) = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi)$

Với  $E_0 = NBS$  là từ thông cực đại,  $N$  là số vòng dây,  $B$  là cảm ứng từ của từ trường,  $S$  là diện tích của vòng dây,  $\omega = 2\pi f$

Suất điện động trong khung dây:  $e = \omega NSB\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}) = E_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$

Với  $E_0 = \omega NSB$  là suất điện động cực đại.

## PHẦN II. CÁC DẠNG BÀI TẬP:

### DẠNG 1: SỰ TẠO THÀNH DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU – SUẤT ĐIỆN ĐỘNG XOAY CHIỀU.

#### \* Phương pháp giải:

Từ thông qua khung dây của máy phát điện:

$$\phi = NBS\cos(n, \vec{B}) = NBS\cos(\omega t + \varphi) = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi); \text{ với } \Phi_0 = NBS.$$

(Với  $\Phi = LI$  và Hệ số tự cảm  $L = 4\pi \cdot 10^{-7} N^2 \cdot S/l$ )

Suất điện động trong khung dây của máy phát điện:

$$e = -\frac{d\phi}{dt} = -\phi' = \omega NBS\sin(\omega t + \varphi) = E_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}); \text{ với } E_0 = \omega\Phi_0 = \omega NBS.$$

+  $S$ : Là diện tích một vòng dây ;

+  $N$ : Số vòng dây của khung

+  $\vec{B}$ : Véc tơ cảm ứng từ của từ trường đều ( $\vec{B}$  vuông góc với trục quay  $\Delta$ )

+  $\omega$ : Vận tốc góc không đổi của khung (Chọn gốc thời gian  $t=0$  lúc  $(\vec{n}, \vec{B}) = 0^\circ$ )

Các giá trị hiệu dụng:  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ ;  $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ ;  $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$ .

Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha có  $P$  cặp cực, rôto quay với vận tốc  $n$  vòng/giây phát ra:  $f = pn$  Hz

Chu kỳ; tần số:  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ;  $f = \frac{\omega}{2\pi}$ .

#### VÍ DỤ MINH HOẠ:

**VD1:** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng  $54 \text{ cm}^2$ . Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn  $B = 0,2 \text{ T}$ . Tính từ

thông cực đại qua khung dây. Đề suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có tần số 50 Hz thì khung dây phải quay với tốc độ bao nhiêu vòng/phút?

**HD:**

Ta có:  $\Phi_0 = NBS = 0,54 \text{ Wb}$ ;  $n = \frac{60f}{p} = 3000 \text{ vòng/phút}$ .

**VD2:** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là  $220 \text{ cm}^2$ . Khung dây quay đều với tốc độ 50 vòng/s quanh trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  vuông góc với trục quay và có độ lớn  $\frac{\sqrt{2}}{5\pi} \text{ T}$ . Tính suất điện động cực đại xuất hiện trong khung dây.

**HD:**

Ta có:  $f = n = 50 \text{ Hz}$ ;  $\omega = 2\pi f = 100\pi \text{ rad/s}$ ;  $E_0 = \omega NBS = 220\sqrt{2} \text{ V}$ .

**VD3:** Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 1500 vòng, diện tích mỗi vòng  $100 \text{ cm}^2$ , quay đều quanh trục đối xứng của khung với tốc độ góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,4 T. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Chọn gốc thời gian là lúc véc tơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng hướng với véc tơ cảm ứng từ. Viết biểu thức suất điện động cảm ứng tức thời trong khung.

**HD:**

Ta có:  $\Phi_0 = NBS = 6 \text{ Wb}$ ;  $\omega = \frac{n}{60} 2\pi = 4\pi \text{ rad/s}$ ;

$\phi = \Phi_0 \cos(\vec{B}, \vec{n}) = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ; khi  $t = 0$  thì  $(\vec{B}, \vec{n}) = 0 \Rightarrow \varphi = 0$ .

Vậy  $\phi = 6\cos 4\pi t \text{ (Wb)}$ ;  $e = -\phi' = 24\pi \sin 4\pi t = 24\pi \cos(4\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$ .

**VD4.** Từ thông qua 1 vòng dây dẫn là  $\phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (Wb)}$ . Tìm biểu thức của suất điện động cảm ứng giữa hai đầu cuộn dây gồm 150 vòng dây này.

**HD :**

Ta có:  $e = -N\phi' = 150 \cdot 100\pi \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4}) = 300 \cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ (V)}$ .

**VD5:** Một khung dây có diện tích  $S = 60 \text{ cm}^2$  quay đều với vận tốc 20 vòng trong một giây. Khung đặt trong từ trường đều  $B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ . Trục quay của khung vuông góc với các đường cảm ứng từ, lúc  $t = 0$  pháp tuyến khung dây có hướng của .

a. Viết biểu thức từ thông xuyên qua khung dây.

b. Viết biểu thức suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây.

**Hướng dẫn:**

a. Chu kì:  $T = \frac{1}{n_0} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ (s)}$ . Tần số góc:  $\omega = 2\pi n_0 = 2\pi \cdot 20 = 40\pi \text{ (rad/s)}$ .

$\Phi_0 = NBS = 1 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 60 \cdot 10^{-4} = 12 \cdot 10^{-5} \text{ (Wb)}$ . Vậy  $\Phi = 12 \cdot 10^{-5} \cos 40\pi t \text{ (Wb)}$

b.  $E_0 = \omega \Phi_0 = 40\pi \cdot 12 \cdot 10^{-5} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ (V)}$

$$\text{Vậy } e = 1,5 \cdot 10^{-2} \sin 40\pi t \text{ (V)}$$

Hay

$$e = 1,5 \cdot 10^{-2} \cos\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$$

**VD6:** Một khung dây dẫn gồm  $N = 100$  vòng quấn nối tiếp, diện tích mỗi vòng dây là  $S = 60\text{cm}^2$ . Khung dây quay đều với tần số  $20$  vòng/s, trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2 \cdot 10^{-2}\text{T}$ . Trục quay của khung vuông góc với . Viết biểu thức của suất điện động cảm ứng tức thời.

**Hướng dẫn:**

$$\text{Chu kì: } T = \frac{1}{n_0} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ s. Tần số góc: } \omega = 2\pi n_0 = 2\pi \cdot 20 = 40\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Biên độ của suất điện động: } E_0 = \omega NBS = 40\pi \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 60 \cdot 10^{-4} \approx 1,5\text{V}$$

$$\text{Chọn gốc thời gian lúc } (\vec{n}, \vec{B}) = 0 \Rightarrow \varphi = 0.$$

$$\text{Suất điện động cảm ứng tức thời: } e = E_0 \sin \omega t = 1,5 \sin 40\pi t \text{ (V) Hay } e = 1,5 \cos\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V).}$$

**VD7:** Một khung dây dẫn có  $N = 100$  vòng dây quấn nối tiếp, mỗi vòng có diện tích  $S = 50\text{cm}^2$ . Khung dây được đặt trong từ trường đều  $B = 0,5\text{T}$ . Lúc  $t = 0$ , vectơ pháp tuyến của khung dây hợp với  $\vec{B}$  góc  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ . Cho khung dây quay đều với tần số  $20$  vòng/s quanh trục  $\Delta$  (trục  $\Delta$  đi qua tâm và song song với một cạnh của khung) vuông góc với  $\vec{B}$ . Chứng tỏ rằng trong khung xuất hiện suất điện động cảm ứng  $e$  và tìm biểu thức của  $e$  theo  $t$ .

**Hướng dẫn:**

Khung dây quay đều quanh trục  $\Delta$  vuông góc với cảm ứng từ  $\vec{B}$  thì góc hợp bởi vectơ pháp tuyến  $\vec{n}$  của khung dây và  $\vec{B}$  thay đổi  $\rightarrow$  từ thông qua khung dây biến thiên  $\rightarrow$  Theo định luật cảm ứng điện từ, trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi n_0 = 2\pi \cdot 20 = 40\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Biên độ của suất điện động: } E_0 = \omega NBS = 40\pi \cdot 100 \cdot 0,5 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \approx 31,42 \text{ (V)}$$

$$\text{Chọn gốc thời gian lúc: } (\vec{n}, \vec{B}) = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Biểu thức của suất điện động cảm ứng tức thời: } e = 31,42 \sin\left(40\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (V)}$$

$$\text{Hay } e = 31,42 \cos\left(40\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (V)}$$

**VD8 (ĐH-2008):** Một khung dây dẫn hình chữ nhật có  $100$  vòng, diện tích mỗi vòng  $600\text{cm}^2$ , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc  $120$  vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng  $0,2\text{T}$ . Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

A.  $e = 48\pi \sin(40\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$ .

B.  $e = 4,8\pi \sin(4\pi t + \pi) \text{ (V)}$ .

C.  $e = 48\pi \sin(4\pi t + \pi) \text{ (V)}$ .

D.  $e = 4,8\pi \sin(40\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V)}$ .

**HD:**

$$\Phi = BS \cdot \cos(\omega t + \pi) \Rightarrow e = -N \cdot \Phi' = N \omega BS \cdot \sin(\omega t + \pi) = 4,8 \cdot \sin(4\pi t + \pi) \text{ (V)}$$

## DẠNG 2. ĐOẠN MẠCH R,L,C CHỈ CHỨA MỘT PHẦN TỬ

Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ chứa R hoặc L hoặc C.



Để tìm các đại lượng trên đoạn mạch xoay chiều ta tìm công thức liên quan đến các đại lượng đã biết với nó  $\Rightarrow$  đại lượng cần tìm.

**\* Các công thức:**

Biểu thức của  $i$  và  $u$ :  $I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ ;  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ .

Độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ :  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ .

Trong 1 giây dòng điện xoay chiều có tần số  $f$  (tính ra Hz) đổi chiều  $2f$  lần.

Biểu thức của điện áp tức thời:  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$  ( $\varphi_u$  là pha ban đầu của điện áp)

Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong mạch:  $I = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$  ( $\varphi_i$  là pha ban đầu của dòng điện)

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

+ Hiệu điện thế hiệu dụng:  $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

+ Suất điện động hiệu dụng:  $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$

\* Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần  $R$ :  $u_R$  cùng pha với  $i$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0$ )

$$I = \frac{U}{R} \text{ và } I_0 = \frac{U_0}{R}$$

**Lưu ý:** Điện trở  $R$  cho dòng điện không đổi đi qua và có  $I = \frac{U}{R}$

\* Đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm  $L$ :  $u_L$  nhanh pha hơn  $i$  là  $\frac{\pi}{2}$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2}$ )

$$I = \frac{U}{Z_L} \text{ và } I_0 = \frac{U_0}{Z_L} \text{ với } Z_L = \omega L \text{ là cảm kháng}$$

**Lưu ý:** Cuộn thuần cảm  $L$  cho dòng điện không đổi đi qua hoàn toàn (không cản trở).

\* Đoạn mạch chỉ có tụ điện  $C$ :  $u_C$  chậm pha hơn  $i$  là  $\frac{\pi}{2}$ , ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ )

$$I = \frac{U}{Z_C} \text{ và } I_0 = \frac{U_0}{Z_C} \text{ với } Z_C = \frac{1}{\omega C} \text{ là dung kháng}$$

**Lưu ý:** Tụ điện  $C$  không cho dòng điện không đổi đi qua (cản trở hoàn toàn).

## VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Đặt vào hai đầu cuộn cảm  $L = 1/\pi$ (H) một hiệu điện thế xoay chiều 220V – 50Hz. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm là

- A.  $I = 2,2A$ .      B.  $I = 2,0A$ .      C.  $I = 1,6A$ .      D.  $I = 1,1A$ .

**Hướng dẫn:**

Cảm kháng của cuộn cảm được tính theo công thức  $Z_L = \omega L = 2\pi fL$ .

Cường độ dòng điện trong mạch  $I = U/Z_L = 2,2A$ .  $\Rightarrow$  Chọn A.

**VD2:** Đặt vào hai đầu tụ điện  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) một hiệu điện thế xoay chiều  $u = 141 \cos(100\pi t)$ V. Dung kháng của tụ điện là

A.  $Z_C = 50\Omega$ .      B.  $Z_C = 0,01\Omega$ .      C.  $Z_C = 1A$ .      **D.  $Z_C = 100\Omega$ .**

*Hướng dẫn:*

Từ biểu thức  $u = 141\cos(100\pi t)V$ , suy ra  $\omega = 100\pi$  (rad/s). Dung kháng của tụ điện được tính theo công thức  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$ .  $\Rightarrow$  Chọn D.

**VD3:** Đặt vào hai đầu cuộn cảm  $L = \frac{1}{\pi}(H)$  một hiệu điện thế xoay chiều  $u = 141\cos(100\pi t)V$ . Cảm kháng của cuộn cảm là

A.  $Z_L = 200\Omega$ .      **B.  $Z_L = 100\Omega$ .**      C.  $Z_L = 50\Omega$ .      D.  $Z_L = 25\Omega$ .

*Hướng dẫn:*

Từ biểu thức  $u = 141\cos(100\pi t)V$ , suy ra  $\omega = 100\pi$  (rad/s). Cảm kháng của cuộn cảm được tính theo công thức  $Z_L = \omega L = 2\pi f L$ .  $\Rightarrow$  Chọn B.

**VD4:** Đặt vào hai đầu tụ điện  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$  một hiệu điện thế xoay chiều  $u = 141\cos(100\pi t)V$ . Cường độ dòng điện qua tụ điện là

A.  $I = 1,41A$ .      **B.  $I = 1,00A$ .**      C.  $I = 2,00A$ .      D.  $I = 100\Omega$ .

*Hướng dẫn:*

Từ biểu thức  $u = 141\cos(100\pi t)V \Rightarrow U = 100V$  và tần số góc  $\omega = 100\pi$  (rad/s). Dung kháng của tụ điện được tính theo công thức  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$ . Cường độ dòng điện trong mạch  $I = U/Z_C$ .  $\Rightarrow$  Chọn B.

**VD5.** Đặt vào hai đầu cuộn cảm  $L = \frac{1}{\pi}(H)$  một hiệu điện thế xoay chiều  $u = 141\cos(100\pi t)V$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm là

A.  $I = 1,41A$ .      **B.  $I = 1,00A$ .**      C.  $I = 2,00A$ .      D.  $I = 100\Omega$ .

*Hướng dẫn:*

$u = 141\cos(100\pi t)V, \Rightarrow U = 100V, \omega = 100\pi$  (rad/s).

$Z_L = \omega L = 2\pi f L. \Rightarrow I = U/Z_L = 1A \Rightarrow$  Chọn B.

**VD6.** Dòng điện xoay chiều có cường độ  $i = 4\cos 120\pi t$  (A). Xác định cường độ hiệu dụng của dòng điện và cho biết trong thời gian 2 s dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần?

**HD:**

Ta có:  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} A; f = \frac{\omega}{2\pi} = 60 \text{ Hz}$ .

Trong 2 giây dòng điện đổi chiều  $4f = 240$  lần.

**VD7.** Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = I_0\cos 100\pi t$ . Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,02 s, xác định các thời điểm cường độ dòng điện có giá trị tức thời có giá trị bằng:

a)  $0,5 I$       b)  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_0$ .

**HD:**

a) Ta có:  $0,5I_0 = I_0\cos 100\pi t \Rightarrow \cos 100\pi t = \cos(\pm \frac{\pi}{3}) \Rightarrow 100\pi t = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$



$\Rightarrow t = \pm \frac{1}{300} + 0,02k$ ; với  $k \in \mathbb{Z}$ . Các nghiệm dương nhỏ hơn hoặc bằng 0,02 s trong 2 họ nghiệm này là  $t = \frac{1}{300}$  s và  $t = \frac{1}{60}$  s.

b) Ta có:  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_0 = I_0 \cos 100\pi t \Rightarrow \cos 100\pi t = \cos(\pm \frac{\pi}{4}) \Rightarrow 100\pi t = \pm \frac{\pi}{4} + 2k\pi$

$\Rightarrow t = \pm \frac{1}{400} + 0,02k$ ; với  $k \in \mathbb{Z}$ . Các nghiệm dương nhỏ hơn hoặc bằng 0,02 s trong 2 họ nghiệm này là  $t = \frac{1}{400}$  s và  $t = \frac{7}{400}$  s.

**VD8** Tại thời điểm  $t$ , điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (  $u$  tính bằng V,  $t$  tính bằng s) có giá trị là  $100\sqrt{2}$  V và đang giảm. Xác định điện áp này sau thời điểm đó  $\frac{1}{300}$  s.

**HD:**

Tại thời điểm  $t$ :  $u = 100\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

$\Rightarrow \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2} = \cos(\pm \frac{\pi}{3})$ . Vì  $u$  đang giảm nên ta nhận nghiệm (+)

$\Rightarrow 100\pi t - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{120}$  (s).

Sau thời điểm đó  $\frac{1}{300}$  s, ta có:

$$u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi(\frac{1}{120} + \frac{1}{300}) - \frac{\pi}{2}) = 200\sqrt{2} \cos \frac{2\pi}{3} = -100\sqrt{2} \text{ (V)}.$$

**VD9.** Điện áp xoay chiều giữa hai điểm A và B biến thiên điều hòa với biểu thức

$u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (trong đó  $u$  tính bằng V,  $t$  tính bằng s). Tại thời điểm  $t_1$  nó có giá trị tức thời  $u_1 = 220$  V và đang có xu hướng tăng. Hỏi tại thời điểm  $t_2$  ngay sau  $t_1$  5 ms thì nó có giá trị tức thời  $u_2$  bằng bao nhiêu?

**HD:**

Ta có:  $u_1 = 220 = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t_1 + \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \cos(100\pi t_1 + \frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos(\pm \frac{\pi}{4})$ .

Vì  $u$  đang tăng nên ta nhận nghiệm (-)  $\Rightarrow 100\pi t_1 + \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow t_1 = -\frac{1}{240}$  s

$\Rightarrow t_2 = t_1 + 0,005 = \frac{0,2}{240}$  s  $\Rightarrow u_2 = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t_2 + \frac{\pi}{6}) = 220$  V.

**VD10:** Một ấm điện hoạt động bình thường khi nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng là 220 V, điện trở của ấm khi đó là 48,4  $\Omega$ . Tính nhiệt lượng do ấm tỏa ra trong thời gian một phút.

**HD:**

Ta có:  $I = \frac{U}{R} = 4,55$  A;  $P = I^2 R = \frac{U^2}{R} = 1000$  W;  $Q = Pt = 60000$  J = 60 KJ.

**DẠNG 3: ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐOẠN MẠCH R, L, C NỐI TIẾP**

\* Đoạn mạch RLC không phân nhánh

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}; \sin \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{Z}; \cos \varphi = \frac{R}{Z} \text{ với } -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$$

+ Khi  $Z_L > Z_C$  hay  $\omega > \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi > 0$  thì  $u$  nhanh pha hơn  $i$ + Khi  $Z_L < Z_C$  hay  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi < 0$  thì  $u$  chậm pha hơn  $i$ + Khi  $Z_L = Z_C$  hay  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$   $\Delta\varphi = 0$  thì  $u$  cùng pha với  $i \Rightarrow$  hiện tượng cộng hưởngđiện Lúc đó  $I_{\text{Max}} = \frac{U}{R}$ 

*Chú ý:* Nếu trong đoạn mạch có nhiều phần tử R, L, C mắc nối tiếp thì trong khi tính tổng trở hoặc độ lệch pha  $\varphi$  giữa  $u$  và  $i$  ta đặt  $R = R_1 + R_2 + \dots$ ;  $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2} + \dots$ ;  $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2} + \dots$ . Nếu mạch không có điện thành phần nào thì cho nó = 0.

**VÍ DỤ MINH HỌA**

**VD 1:** Chọn câu **đúng**. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ (Hình 49). Người ta đo được các hiệu điện thế  $U_{AM} = 16V$ ,  $U_{MN} = 20V$ ,  $U_{NB} = 8V$ . Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch AB là:

A. 44V

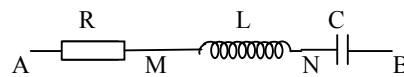
B. 20V

C. 28V

D. 16V

**Hướng dẫn :** Chọn B.

Dùng các công thức:  $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 20V$



Hình 49

**VD2.** Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây điện áp 1 chiều 9 V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,5 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 9 V thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua cuộn dây là 0,3 A. Xác định điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây.

**HD:**

Ta có:  $R = \frac{U_{1C}}{I} = 18 \Omega$ ;  $Z_d = \frac{U_{XC}}{I} = 30 \Omega$ ;  $Z_L = \sqrt{Z_d^2 - R^2} = 24 \Omega$ .

**VD3:** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R = 100\Omega$  và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết biểu thức hiệu điện thế giữa 2 đầu đoạn mạch  $u = 100 \cos 100\pi t$  V và cường độ hiệu dụng trong mạch  $I = 0,5$  A. Tính tổng trở của đoạn mạch và điện dung của tụ điện?

A.  $Z = 100\sqrt{2} \Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Zc} = \frac{1}{\pi} 10^{-4} F$

B.  $Z = 200\sqrt{2} \Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Zc} = \frac{1}{\pi} 10^{-4} F$

C.  $Z = 50\sqrt{2} \Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Zc} = \frac{1}{\pi} 10^{-4} F$

D.  $Z = 100\sqrt{2} \Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Zc} = \frac{10^{-3}}{\pi} F$

**HD:**

ĐL ôm  $Z = U/I = 100\sqrt{2} \Omega$ ; dùng công thức  $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{100^2 + Z_C^2}$

Suy ra  $Z_C = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{2 \cdot 100^2 - 100^2} = 100\Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Zc} = \frac{1}{\pi} 10^{-4} F \Rightarrow$  **Chọn A.**

**VD4.** Một đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  và tụ điện  $C$  mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện tức thời đi qua mạch có biểu thức  $i = 0,284\cos 120\pi t$  (A). Khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, cuộn dây và tụ điện có giá trị tương ứng là  $U_R = 20$  V;  $U_L = 40$  V;  $U_C = 25$  V. Tính  $R$ ,  $L$ ,  $C$ , tổng trở  $Z$  của đoạn mạch và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

**HD:** Ta có:  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 0,2$  A;  $R = \frac{U_R}{I} = 100$   $\Omega$ ;  $Z_L = \frac{U_L}{I} = 200$   $\Omega$ ;  $L = \frac{Z_L}{\omega} = 0,53$  H;

$$Z_C = \frac{U_C}{I} = 125$$
  $\Omega$ ;  $C = \frac{1}{\omega Z_C} = 21,2 \cdot 10^{-6}$  F;  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 125$   $\Omega$ ;

$$U = IZ = 25$$
 V.

**VD5.** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi lần lượt vào hai đầu điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , tụ điện có điện dung  $C$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch tương ứng là 0,25 A; 0,5 A; 0,2 A. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch nếu đặt điện áp xoay chiều này vào hai đầu đoạn mạch gồm ba phần tử trên mắc nối tiếp.

**HD:**

$$\text{Ta có: } R = \frac{U}{I_R} = 4U; Z_L = \frac{U}{I_L} = 2U; Z_C = \frac{U}{I_C} = 5U; I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{U\sqrt{4^2 + (2-5)^2}} = 0,2$$
 A.

## BÀI TOÁN: TÌM ĐIỆN LƯỢNG CHUYỂN QUA

### PHƯƠNG PHÁP

$$\text{Ta có: } i = q'(t) = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = idt \Rightarrow q = \int_{t_1}^{t_2} idt$$

**Ví dụ:** Dòng điện xoay chiều hình sin chạy qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = I_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ .

điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn đoạn mạch trong thời gian:

- một phần tư chu kỳ, tính từ thời điểm 0 s.
- một phần hai chu kỳ, tính từ thời điểm 0 s.

**Bài giải :**

$$\text{a) } q = \int_0^{\frac{T}{4}} I_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt = I_0 \int_0^{\frac{T}{4}} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt = I_0 \cdot \frac{T}{2\pi} \left| \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \right|_0^{\frac{T}{4}} = \frac{I_0 T}{2\pi}$$

$$\text{b) } q = \int_0^{\frac{T}{2}} I_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt = I_0 \int_0^{\frac{T}{2}} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt = I_0 \cdot \frac{T}{2\pi} \left| \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \right|_0^{\frac{T}{2}} = 0$$

**VẬN DỤNG: Em hãy làm câu này**

**Câu 46/đề 17** Cho dòng điện xoay chiều  $i = I_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$  (A) chạy qua một dây dẫn. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây theo một chiều trong một nửa chu kì là

- A.  $\frac{I_0 T}{\pi}$       B.  $\frac{I_0 T}{2\pi}$       C.  $\frac{I_0}{\pi T}$       D.  $\frac{I_0}{2\pi T}$

#### DẠNG 4: TÌM THỜI GIAN ĐÈN SÁNG TỐI TRONG MỖI CHU KÌ

#### VÍ DỤ MINH HỌA

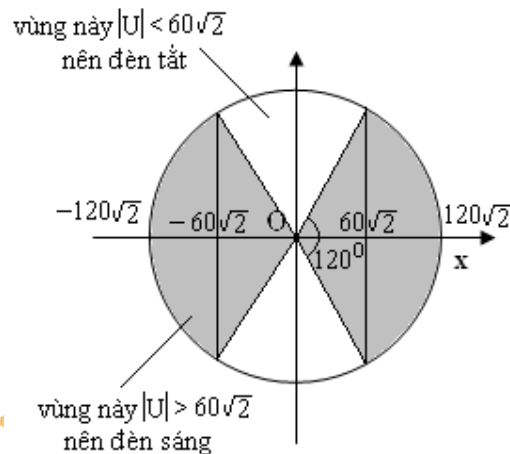
**Ví dụ 1:** Một bóng đèn ống được nối vào nguồn điện xoay chiều  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Biết rằng đèn chỉ sáng nếu hiệu điện thế hai cực  $U \geq 60\sqrt{2}$  V. Thời gian đèn sáng trong 1s là:

- a) 1/3s      b) 1s      c) **2/3s**      d) 3/4s

#### Bài giải

Hình vẽ dưới đây mô tả những vùng (tô đậm) mà ở đó  $U \geq 60\sqrt{2}$  V khi đó đèn sáng. Vùng còn lại do  $U < 60\sqrt{2}$  V nên đèn tắt. Mỗi vùng sáng ứng với một góc quay  $120^\circ$ . Hai vùng sáng có tổng góc quay là  $240^\circ$ .

Chu kỳ của dòng điện :  $T = 1/60$  s



**Thời gian sáng của đèn trong 1 chu kỳ là:**

Nhận thấy: Vật quay một vòng  $360^\circ$  hết một chu kỳ  $T$

Vậy khi vật quay  $240^\circ$  hết không thời gian  $t$

Dùng quy tắc tam suất ta tính được  $t = \frac{240T}{360} = \frac{2T}{3} = \frac{1}{90}$  s

**Thời gian sáng của đèn trong 1s là:** Ta lý luận như sau, 1 chu kỳ có thời gian 1/60s

Dùng quy tắc tam suất ta thấy như vậy trong 1s sẽ có 60 chu kỳ

Một chu kỳ đèn sáng 1/90s. Vậy 60 chu kỳ thì đèn sáng  $60/90 = 2/3$  s

**VD2.** Một đèn ống làm việc với điện áp xoay chiều  $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Tuy nhiên đèn chỉ sáng khi hiệu điện thế đặt vào đèn có  $|u| = 155$  V. Hỏi trung bình trong 1 s có bao nhiêu lần đèn sáng?

**HD:**

Đèn chỉ sáng khi điện áp đặt vào đèn có  $|u| \geq 155 \text{ V}$ , do đó trong một chu kì sẽ có 2 lần đèn sáng. Trong 1 giây có  $\frac{1}{\frac{2\pi}{\omega}} = 50$  chu kì nên sẽ có 100 lần đèn sáng.

**VD3.** Một chiếc đèn neon đặt dưới một hiệu điện thế xoay chiều  $119\text{V} - 50\text{Hz}$ . Nó chỉ sáng lên khi hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu bóng đèn lớn hơn  $84\text{V}$ . Thời gian bóng đèn sáng trong một chu kỳ là bao nhiêu?

- A.  $\Delta t = 0,0100\text{s}$ .    B.  $\Delta t = 0,0133\text{s}$ .    C.  $\Delta t = 0,0200\text{s}$ .    D.  $\Delta t = 0,0233\text{s}$ .

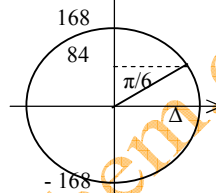
Hướng dẫn:

Hiệu điện thế  $119\text{V} - 50\text{Hz} \Rightarrow U_0 = 119\sqrt{2} \text{ V} = 168\text{V}$

hiệu điện thế cần thiết để đèn sáng là  $84\text{V} = 168/2(\text{V})$ .

Dựa vào đường tròn  $\Rightarrow$  Thời gian bóng đèn sáng trong một chu kỳ

là  $\Delta t = 2 \cdot \frac{2\pi/3}{100\pi} \text{ s} = 0,0133\text{s}$ .  $\Rightarrow$  Chọn B.



### DẠNG 5: HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

#### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Một đoạn mạch gồm  $R = 50 \Omega$ , cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng  $110 \text{ V}$ , tần số  $50 \text{ Hz}$ . Thì thấy  $u$  và  $i$  cùng pha với nhau. Tính độ tự cảm của cuộn cảm và công suất tiêu thụ của đoạn mạch.

HD:

Ta có:  $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = 50 \Omega$ . Để  $u$  và  $i$  cùng pha thì  $Z_L = Z_C = 50 \Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi f} = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$ .

Khi đó:  $P = P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 242 \text{ W}$ .

**VD2:** Cho mạch RLC có  $R=100\Omega$ ;  $C=\frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$  cuộn dây thuần cảm có  $L$  thay đổi được. đặt vào Hai đầu mạch điện áp  $u=100\sqrt{2}\cos 100\pi t(\text{V})$  Tính  $L$  để  $U_{LC}$  cực tiểu

- A.  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$     B.  $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$     C.  $L = \frac{1,5}{\pi} \text{ H}$     D.  $L = \frac{10^{-2}}{\pi} \text{ H}$

HD:  $U_{LC} = \frac{U}{Z} Z_{LC} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{(Z_L - Z_C)^2} + 1}} \Rightarrow U_{LC\min} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow L = \frac{2}{\pi}$  (CỘNG HƯỞNG ĐÓ EM)

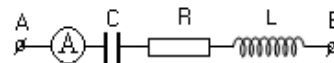
**VD3:** Đặt điện áp  $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t (\text{V})$ , có  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $200 \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{25}{36\pi} \text{ H}$  và tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$  mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là  $50 \text{ W}$ . Xác định tần số của dòng điện.

HD:

Ta có:  $P = I^2 R \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = 0,5 \text{ A} = \frac{U}{R} = I_{\max}$  do đó có cộng hưởng điện.

Khi có cộng hưởng điện thì  $\omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 60 \text{ Hz}$ .

**VD4.** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó điện trở thuần  $R = 50 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 159 \text{ mH}$ , tụ điện có điện dung  $C = 31,8 \mu\text{F}$ , điện trở của ampe kế và dây nối không đáng kể. Đặt vào giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 200\cos\omega t \text{ (V)}$ . Xác định tần số của điện áp để ampe kế chỉ giá trị cực đại và số chỉ của ampe kế lúc đó.



**HD.** Ta có:  $I = I_{\max}$  khi  $Z_L = Z_C$  hay  $2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 70,7 \text{ Hz}$ . Khi đó  $I = I_{\max} = \frac{U}{R} = 2\sqrt{2} \text{ A}$ .

## DẠNG 6: VIẾT BIỂU THỨC DÒNG ĐIỆN, HIỆU ĐIỆN THẾ ( $i, u, u_R, u_L, u_C, u_{RC}, u_{RL}, \dots$ )

### • Phương pháp giải:

Để viết biểu cân xác định:

- Biên độ, tần số, pha ban đầu

- Viết  $u_R, u_L, u_C, u_{RC}, u_{RL}$  ta tìm pha của  $i$  hoặc viết biểu thức  $i$  trước rồi sử dụng độ lệch pha giữ  $u_R, u_L, u_C, u_{RC}, u_{RL}$   $\Rightarrow$  biểu thức

### \* Các công thức:

Biểu thức của  $u$  và  $i$ : Nếu  $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$  thì  $u = (u \text{ nhanh pha hơn } i)$ .

Nếu  $u = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)$  thì  $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$ .

Với:  $I = \frac{U}{Z}$ ;  $I_0 = \frac{U_0}{Z}$ ;  $I_0 = I\sqrt{2}$ ;  $U_0 = U\sqrt{2}$ ;  $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ ;  $Z_L > Z_C$  thì  $u$  nhanh pha hơn  $i$ ;  $Z_L$

$< Z_C$  thì  $u$  chậm pha hơn  $i$ .

Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần  $R$ :  $u$  cùng pha với  $i$ ; đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm  $L$ :  $u$  sớm pha hơn  $i$  góc  $\frac{\pi}{2}$ ; đoạn mạch chỉ có tụ điện  $u$  trễ pha hơn  $i$  góc  $\frac{\pi}{2}$ .

Trường hợp điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ . Nếu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì:  $i = I_0\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) = -I_0\sin(\omega t + \varphi)$  hay mạch chỉ có cuộn cảm thì:  $i = I_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}) = I_0\sin(\omega t + \varphi)$  hoặc mạch có cả cuộn cảm thuần và tụ điện mà không có điện trở thuần  $R$

thì:  $i = \pm I_0\sin(\omega t + \varphi)$ . Khi đó ta có:  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$ .

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1:** Một mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có  $R = 100 \Omega$ ;  $C = \frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$ ;  $L = \frac{3}{\pi} \text{ H}$ . cường độ dòng điện qua mạch có dạng:  $i = 2\cos 100\pi t \text{ (A)}$ . Viết biểu thức tức thời điện áp hai đầu mạch điện.

**A.**  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$

**B.**  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$

**C.**  $u = 200 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$

**D.**  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$

### Hướng dẫn: Chọn A

Cảm kháng:  $Z_L = L\omega = \frac{3}{\pi} 100\pi = 300 \Omega$ ; Dung kháng:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200 \Omega$

Tổng trở:  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (300 - 200)^2} = 100\sqrt{2} \Omega$

HĐT cực đại:  $U_0 = I_0 \cdot Z = 2 \cdot 100\sqrt{2} \text{ V} = 200\sqrt{2} \text{ V}$



$$\text{Độ lệch pha : } \operatorname{tg} \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{300 - 200}{100} = 1 \Rightarrow \varphi = 45^\circ = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\text{Pha ban đầu của HĐT : } \varphi_u = \varphi_i + \varphi = 0 + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow \text{Biểu thức HĐT : } u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u) = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \quad \mathbf{V} \Rightarrow \text{ĐÁP ÁN A}$$

**VD2:** Cho mạch điện gồm RLC nối tiếp. Điện áp hai đầu mạch  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Điện trở  $R = 50\sqrt{3} \Omega$ , L là cuộn dây thuần cảm có  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ , điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F}$ , viết biểu thức cường độ dòng điện và tính công suất tiêu thụ của mạch điện trên.

A.  $i = 1,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}$ ;  $P = 124,7 \text{ W}$

B.  $i = 1,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}$ ;  $P = 124,7 \text{ W}$

C.  $i = 1,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}$ ;  $P = 247 \text{ W}$

D.  $i = 1,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}$ ;  $P = 247 \text{ W}$

**Hướng dẫn : Chọn A**

a) Cảm kháng :  $Z_L = L.\omega = \frac{1}{\pi} 100\pi = 100\Omega$     Dung kháng :  $Z_C = \frac{1}{\omega.C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{5\pi}} = 50 \Omega$

Tổng trở :  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + (100 - 50)^2} = 100\Omega$

CĐĐ cực đại :  $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 1,2\sqrt{2} \text{ A}$

Độ lệch pha :  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = 30^\circ = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$

Pha ban đầu của HĐT :  $\varphi_i = \varphi_u - \varphi = 0 - \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} \text{ rad}$

$\Rightarrow$  Biểu thức CĐĐ :  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i) = 1,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}$

Công suất tiêu thụ của mạch điện :  $P = I^2.R = 1,2^2 \cdot 50\sqrt{3} = 124,7 \text{ W}$

**VD3.** Cho đoạn mạch xoay chiều RLC có  $R = 50\sqrt{3} \Omega$ ;  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ ;  $C = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F}$ . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức  $u_{AB} = 120\cos 100\pi t$  (V). Viết biểu thức cường độ dòng điện trong mạch và tính công suất tiêu thụ của mạch.

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100 \Omega$ ;  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50 \Omega$ ;  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100 \Omega$ ;  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan 30^\circ$

$\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ ;  $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 1,2 \text{ A}$ ;  $i = 1,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$ ;  $P = I^2 R = 62,4 \text{ W}$ .

**VD4.** Một mạch điện AB gồm điện trở thuần  $R = 50 \Omega$ , mắc nối tiếp với cuộn dây có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$  và điện trở  $R_0 = 50 \Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Viết biểu thức điện áp tức thời ở hai đầu cuộn dây.

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100 \Omega$ ;  $Z = \sqrt{(R+R_0)^2 + Z_L^2} = 100\sqrt{2} \Omega$ ;  $I = \frac{U}{Z} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ A}$ ;  $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R+R_0} = \tan\frac{\pi}{4}$   
 $\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$ ;  $Z_d = \sqrt{R_0^2 + Z_L^2} = 112 \Omega$ ;  $U_d = IZ_d = 56\sqrt{2} \text{ V}$ ;  $\tan\varphi_d = \frac{Z_L}{R_0} = \tan 63^\circ \Rightarrow \varphi_d = \frac{63\pi}{180}$ .  
 Vậy:  $u_d = 112\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4} + \frac{63\pi}{180}) = 112\cos(100\pi t + \frac{\pi}{10}) \text{ (V)}$ .

**VD5:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$  vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$ . Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch.

**HD:**

Ta có:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50 \Omega$ ;  $i = I_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}) = -I_0 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ . Khi đó:  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$   
 hay  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{I_0^2 Z_C^2} = 1 \Rightarrow I_0 = \sqrt{i^2 + (\frac{u}{Z_C})^2} = 5 \text{ A}$ . Vậy:  $i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$ .

**VD6.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$  vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$ . Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là  $100\sqrt{2} \text{ V}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2 A. Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm.

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 50 \Omega$ ;  $i = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = I_0 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ . Khi đó:  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$   
 hay  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{I_0^2 Z_L^2} = 1 \Rightarrow I_0 = \sqrt{i^2 + (\frac{u}{Z_L})^2} = 2\sqrt{3} \text{ A}$ . Vậy:  $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$ .

**VD7.** Mạch RLC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$ , điện trở thuần  $R = 100 \Omega$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ . Khi trong mạch có dòng điện xoay chiều  $i = \sqrt{2} \cos \omega t \text{ (A)}$  chạy qua thì hệ số công suất của mạch là  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ . Xác định tần số của dòng điện và viết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**HD:**

Ta có:  $\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{R}{\cos\varphi} = 100\sqrt{2} \Omega$ ;  $Z_L - Z_C = \pm \sqrt{Z^2 - R^2} = \pm 100 \Rightarrow 2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} = 4f - \frac{10^4}{2f} = \pm 10^2 \Rightarrow 8f^2 \pm 2 \cdot 10^2 f - 10^4 = 0 \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$  hoặc  $f = 25 \text{ Hz}$ ;  $U = IZ = 100\sqrt{2} \text{ V}$ .

Vậy:  $u = 200\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$  hoặc  $u = 200\cos(25\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$ .

**VD8.** Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R = 10 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$  F mắc nối tiếp. Biểu thức của điện áp giữa hai bản tụ là  $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 0,75\pi)$  (V). Xác định độ tự cảm cuộn dây, viết biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch.

**HD:**

$$\text{Ta có: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = 20 \Omega; -\varphi - \frac{\pi}{2} = -\frac{3\pi}{4} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}; \tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

$$\Rightarrow Z_L = Z_C + R \cdot \tan\varphi = 30 \Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{3}{10\pi} \text{ H}; I = \frac{U_C}{Z_C} = 2,5 \text{ A. Vậy: } i = 2,5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$$

(A).

**VD9:** Một tụ điện có điện dung  $C = 31,8 \mu\text{F}$ , khi mắc vào mạch điện thì dòng điện chạy qua tụ điện có cường độ  $i = 0,5 \cos 100\pi t$  (A). Viết biểu thức điện áp giữa hai bản của tụ điện.

**HD:**

$$\text{Ta có: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega; U_{0C} = I_0 Z_C = 50 \text{ V}; u_C = 50 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (V).}$$

**VD10:**

Cho đoạn mạch RLC gồm  $R = 80 \Omega$ ,  $L = 318 \text{ mH}$ ,  $C = 79,5 \mu\text{F}$ . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch và tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi dụng cụ.

**HD:**

$$\text{Ta có: } Z_L = \omega L = 100 \Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40 \Omega; Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100 \Omega; I = \frac{U}{Z} = 1,2 \text{ A};$$

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan 37^\circ \Rightarrow \varphi = \frac{37\pi}{180} \text{ rad}; i = 1,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{37\pi}{180}) \text{ (A);}$$

$$U_R = IR = 96 \text{ V}; U_L = IZ_L = 120 \text{ V}; U_C = IZ_C = 48 \text{ V.}$$

**VD11:** Cho mạch điện không phân nhánh gồm  $R = 100\sqrt{3} \Omega$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C = 10^{-4}/2\pi$  (F). Đặt vào 2 đầu mạch điện một hiệu điện thế  $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ . Biết điện áp  $U_{LC} = 50 \text{ V}$ , dòng điện nhanh pha hơn điện áp. Hãy tính  $L$  và viết biểu thức cường độ dòng điện  $i$  trong mạch

A.  $L=0,318 \text{ H}; i = 0,5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

B.  $L=0,159 \text{ H}; i = 0,5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

C.  $L=0,636 \text{ H}; i = 0,5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

D.  $L=0,159 \text{ H}; i = 0,5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$

**Hướng dẫn :**

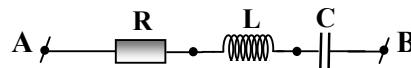
$$\text{Ta có } \omega = 100\pi \text{ rad/s}, U = 100 \text{ V}, Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200 \Omega$$

$$\text{Điện áp 2 đầu điện trở thuần là: } U_R = \sqrt{U^2 - U_{LC}^2} = 50\sqrt{3} \text{ V}$$

$$\text{cường độ dòng điện } I = \frac{U_R}{R} = 0,5 \text{ A và } Z_{LC} = \frac{U_{LC}}{I} = 100 \Omega$$

Dòng điện nhanh pha hơn điện áp nên :  $Z_L < Z_C$ . Do đó  $Z_C - Z_L = 100 \Omega$

$$\rightarrow Z_L = Z_C - 100 = 200 - 100 = 100 \Omega \text{ suy ra } L = \frac{Z_L}{\omega} = 0,318 \text{ H}$$



Độ lệch pha giữa u và i :  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{-1}{\sqrt{3}} \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}$  vậy  $i = 0,5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A)

=> Chọn A

## DẠNG 7 : CÔNG SUẤT DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

### PHƯƠNG PHÁP CHUNG:

1 Công suất tỏa nhiệt trên đoạn mạch RLC:

\* Công suất tức thời:  $P = UI \cos \varphi + UI \cos(2\omega t + \varphi_u + \varphi_i)$

\* Công suất trung bình:  $P = UI \cos \varphi = I^2 R$ .

2. Đoạn mạch RLC có R thay đổi:

\* Khi  $R = |Z_L - Z_C|$  thì  $\mathcal{P}_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R}$

\* Khi  $R = R_1$  hoặc  $R = R_2$  thì P có cùng giá trị. Ta có  $R_1 + R_2 = \frac{U^2}{\mathcal{P}}$ ;  $R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2$

Và khi  $R = \sqrt{R_1 R_2}$  thì  $\mathcal{P}_{\max} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$

\* Trường hợp cuộn dây có điện trở  $R_0$  (hình vẽ)

Khi  $R = |Z_L - Z_C| - R_0 \Rightarrow \mathcal{P}_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$

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

\* Khi  $L = \frac{1}{\omega^2 C}$  thì  $I_{\max}$ ,  $U_{R\max}$ ,  $P_{\max}$  còn  $U_{LC\min}$  **Lưu ý:** L và C mắc liên tiếp nhau

\* Khi  $C = \frac{1}{\omega^2 L}$  thì  $I_{\max}$ ,  $U_{R\max}$ ,  $P_{\max}$  còn  $U_{LC\min}$

\* Khi  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì  $I_{\max}$ ,  $U_{R\max}$ ,  $P_{\max}$  còn  $U_{LC\min}$

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1:** Điện áp hai đầu một đoạn mạch là  $u = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (V), và cường độ dòng điện qua mạch là  $i = 3\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$  (A). Tính công suất đoạn mạch.

**Bài giải:**

$$\text{Ta có : } U = \frac{U_o}{\sqrt{2}} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 120 \text{ (V)}$$

$$I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3 \text{ (A)}$$

$$\text{Độ lệch pha: } \Rightarrow \varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12} = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{Vậy công suất của đoạn mạch là: } P = UI \cos \varphi = 120 \cdot 3 \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 180 \text{ (W).}$$

**VD2:** Chọn câu **đúng**. Hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều là:

$u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)(V)$  và cường độ dòng điện qua mạch là  $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)(A)$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó là:

- A. 200W.      B. 600W.      C. 400W.      D. 800W.

**HD:** Với  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\pi/6 - (-\pi/2) = \pi/3$ ;  $I = 4A$ ;  $U = 100V$

Dùng  $P = U.I.\cos\varphi = 200W \Rightarrow$  **CHỌN A.**

**VD3 (ĐH 2011):** Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở  $R$  rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $380V$ . Biết quạt này có các giá trị định mức :  $220V - 88W$  và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là  $\varphi$ , với  $\cos\varphi = 0,8$ . Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì  $R$  bằng

- A.  $180 \Omega$       B.  $354 \Omega$       C.  **$361 \Omega$**       D.  $267 \Omega$

**Đáp án của Bộ là C  $361 \Omega$ .**

khi quạt hoạt động đúng công suất ta có:  $P_{quạt} = U.I.\cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_{quạt}}{U.\cos\varphi} = 0,5A$ .

$$P_{quạt} = I^2.r \Rightarrow r = P_{quạt}/I^2 = 88/0,25 = 352 \Omega$$

$$Z_{quạt} = \frac{U_{quạt}}{I} = \frac{220}{0,5} = 440 \Omega$$

quạt có dây cuốn  $\Rightarrow$  có điện trở  $r, z_L$

$$Z_{quạt} = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = \sqrt{352^2 + Z_L^2} = 440 \Rightarrow Z_L = 264 \Omega$$

$$\text{Hoặc có thể áp dụng } \tan\varphi_{NB} = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow Z_L = r \frac{\sqrt{1 - \cos^2\varphi_{NB}}}{\cos\varphi_{NB}} = 264 \Omega$$

$$Z_{toàn\ mạch} = \frac{U_{toàn\ mạch}}{I} = \frac{380}{0,5} = 760 \Omega$$

$$Z_{AB}^2 = (R + r)^2 + Z_L^2 \Rightarrow 760^2 = (R + 352)^2 + 264^2 \Rightarrow R \approx 361 \Omega$$

**VD4:** Cho mạch điện AB, trong đó  $C = \frac{4}{\pi} 10^{-4} F$ ,  $L = \frac{1}{2\pi} H$ ,  $r = 25 \Omega$  mắc nối tiếp. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu mạch  $u_{AB} = 50\sqrt{2} \cos 100\pi t V$ . Tính công suất của toàn mạch ?

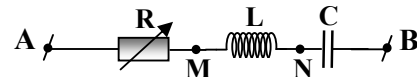
- A. 50W      B. 25W      C. 100W      D.  $50\sqrt{2} W$

**Hướng dẫn:**

Công suất tiêu thụ của mạch điện :  $P = I^2.r = 2.25 = 50 W$ , hoặc :  $P = UI\cos\varphi \Rightarrow$  **Chọn A**

**VD5:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ ,

$$u_{AB} = 200 \cos 100\pi t (V), \text{ tụ có điện dung } C = \frac{10^{-4}}{2.\pi} (F),$$



cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} (H)$ ,  $R$  biến đổi được từ 0 đến  $200 \Omega$ .

Tính  $R$  để công suất tiêu thụ  $P$  của mạch cực đại. Tính công suất cực đại đó.

- A.      B. 200W      C. 50W      D. 250W

**Hướng dẫn:**

+ Công suất tiêu thụ trên mạch có biến trở  $R$  của đoạn mạch RLC cực đại khi

$$R = |Z_L - Z_C| \text{ và công suất cực đại đó là } P_{\max} = \frac{U^2}{2.|Z_L - Z_C|} = 100W \Rightarrow \text{Chọn A}$$

**VD6:** Mắc nối tiếp R với cuộn cảm L có R<sub>0</sub> rồi mắc vào nguồn xoay chiều. Dùng vôn kế có R<sub>v</sub> rất lớn đo U ở hai đầu cuộn cảm, điện trở và cả đoạn mạch ta có các giá trị tương ứng là 100V, 100V, 173,2V. Suy ra hệ số công suất của cuộn cảm

### Bài giải

Theo bài ra :  $U_{LR_0} = 100V, U_R = 100V, U = U_{TM} = 173,2V$

Ta có:  $U_{LR_0}^2 = U_L^2 + U_{R_0}^2 = 10^4$

$$U^2 = (U_R + U_{R_0})^2 + U_L^2 = 173,2^2 \Leftrightarrow U_R^2 + 2U_R U_{R_0} + U_{R_0}^2 + U_L^2 = 173,2^2$$

$$\Leftrightarrow 10^4 + 2U_{R_0} \cdot 100 + 10^4 = 173,2^2 \Leftrightarrow U_{R_0} = 50V$$

Hệ số công suất của cuộn cảm:  $\cos \varphi = \frac{R_0}{Z_{LR_0}} = \frac{U_{R_0}}{U_{LR_0}} = \frac{50}{100} = 0,5$

**VD7.** Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần  $R_1 = 40 \Omega$  mắc nối tiếp với tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{4\pi} F$ , đoạn mạch MB gồm điện trở thuần  $R_2$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là:  $u_{AM} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{7\pi}{12}) (V)$  và  $u_{MB} = 150 \cos 100\pi t (V)$ . Tính hệ số công suất của đoạn mạch AB.

**HD:**

Ta có:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40 \Omega; Z_{AM} = \sqrt{R_1^2 + Z_C^2} = 40\sqrt{2}; I_0 = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = 1,25;$

$$\tan \varphi_{AM} = \frac{-Z_C}{R_1} = -1 \Rightarrow \varphi_{AM} = -\frac{\pi}{4}; \varphi_i + \varphi_{AM} = -\frac{7\pi}{12}$$

$$\Rightarrow \varphi_i = -\frac{7\pi}{12} - \varphi_{AM} = -\frac{7\pi}{12} + \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{3}; \varphi_i + \varphi_{MB} = 0 \Rightarrow \varphi_{MB} = \varphi_i = \frac{\pi}{3};$$

$$\tan \varphi_{MB} = \frac{Z_L}{R_2} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3} R_2;$$

$$Z_{MB} = \frac{U_{0MB}}{I_0} = 120 \Omega = \sqrt{R_2^2 + Z_L^2} = \sqrt{R_2^2 + (\sqrt{3} R_2)^2} = 2R_2$$

$$\Rightarrow R_2 = 60 \Omega; Z_L = 60\sqrt{3} \Omega. \text{ Vậy: } \cos \varphi = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,843.$$

**VD8.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị  $R_1$  lần lượt là  $U_{C1}, U_{R1}$



và  $\cos\varphi_1$ ; khi biến trở có giá trị  $R_2$  thì các giá trị tương ứng nói trên là  $U_{C2}$ ,  $U_{R2}$  và  $\cos\varphi_2$ . Biết  $U_{C1} = 2U_{C2}$ ,  $U_{R2} = 2U_{R1}$ . Xác định  $\cos\varphi_1$  và  $\cos\varphi_2$ .

**HD:**

Ta có:  $U_{C1} = I_1 Z_C = 2U_{C2} = 2I_2 Z_C \Rightarrow I_1 = 2I_2$ ;  $U_{R2} = I_2 R_2 = 2U_{R1} = 2I_1 R_1 = 2.2I_2 R_1$

$$\Rightarrow R_2 = 4R_1; I_1 = \frac{U}{\sqrt{R_1^2 + Z_C^2}} = 2I_2 = 2 \frac{U}{\sqrt{R_2^2 + Z_C^2}} \Rightarrow R_2^2 + Z_C^2 = 4R_1^2 + 4Z_C^2$$

$$\Rightarrow 16R_1^2 + Z_C^2 = 4R_1^2 + 4Z_C^2 \Rightarrow Z_C = 2R_1 \Rightarrow Z_1 = \sqrt{R_1^2 + Z_C^2} = \sqrt{5}R_1$$

$$\Rightarrow \cos\varphi_1 = \frac{R_1}{Z_1} = \frac{1}{\sqrt{5}}; \cos\varphi_2 = \frac{R_2}{Z_2} = \frac{4R_1}{2Z_1} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

**VD9.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung  $C$  đến giá trị  $\frac{10^{-4}}{4\pi}$  F hoặc  $\frac{10^{-4}}{2\pi}$  F thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Tính độ tự cảm  $L$ .

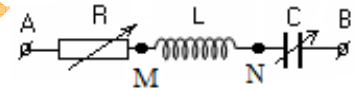
**HD :**

Ta có:  $Z_{C1} = \frac{1}{2\pi f C_1} = 400 \Omega$ ;  $Z_{C2} = \frac{1}{2\pi f C_2} = 200 \Omega$ .

$$P_1 = P_2 \text{ hay } \frac{U^2 R}{Z_1^2} = \frac{U^2 R}{Z_2^2}$$

$$\Rightarrow Z_1^2 = Z_2^2 \text{ hay } R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2 \Rightarrow Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} = 300 \Omega;$$

$$L = \frac{Z_L}{2\pi f} = \frac{3}{\pi} \text{ H.}$$



## DẠNG 8: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ R THAY ĐỔI

### PHƯƠNG PHÁP CHUNG:

**Khảo sát công suất, điện áp theo  $R$ ,  $L$ ,  $C$ ,  $f$  có thể dùng 3 cách sau**

- + Dùng đạo hàm.
- + Dùng bất đẳng thức côsi, bất đẳng thức Bunhiacôpski.
- + Dùng giản đồ Fre-nen.

**a) Biên luận công suất theo  $R$ :** ( Tìm  $R$  để  $P_{\text{Max}}$ , tìm  $P_{\text{Max}}$  )

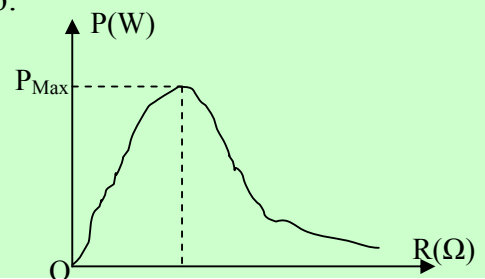
- ADCT:  $P = RI^2 = \frac{RU^2}{Z^2} = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$

Ta có:  $U = \text{const}$ . Do đó  $P_{\text{Max}}$  khi và chỉ khi mẫu số Min, ta có:

$$MS = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \geq 2|Z_L - Z_C| \Rightarrow MS_{\text{Min}} = 2|Z_L - Z_C| \Leftrightarrow$$

$$R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \Rightarrow R = |Z_L - Z_C| \text{ Vậy ta có: } P_{\text{Max}} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R}$$

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất vào  $R$ .



$$R = |Z_L - Z_C|$$

\* **KẾT LUẬN:** Khi  $R = |Z_L - Z_C|$

Lúc này  $\mathcal{P}_{\text{Max}} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R}$

- Tổng trở  $Z = Z_{\text{min}} = R\sqrt{2}$

- Cường độ dòng điện trong mạch  $I_{\text{max}} = \frac{U}{R\sqrt{2}}$

- Hệ số công suất  $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

\* Khi  $R=R_1$  hoặc  $R=R_2$  thì P có cùng giá trị. Ta có  $R_1 + R_2 = \frac{U^2}{\mathcal{P}}$ ;  $R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2$

Và khi  $R = \sqrt{R_1 R_2}$  thì  $\mathcal{P}_{\text{Max}} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$

\* Trường hợp cuộn dây có điện trở  $R_0$  (hình vẽ)

Khi  $R = |Z_L - Z_C| - R_0 \Rightarrow \mathcal{P}_{\text{Max}} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$

Khi  $R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow \mathcal{P}_{\text{Max}} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} + 2R_0} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$

Chú ý: R Thay đổi để  $U_{R_{\text{max}}}$  khi  $R = \infty$ .

## VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1:** Cho mạch xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp.

$U = 120\sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t) (V)$ ;  $L = \frac{1}{10\pi} (H)$ ;  $C = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi} (F)$ . R là một biến trở. Thay đổi giá trị của R

sao cho công suất mạch lớn nhất. Tìm R và Công suất lúc này?

A.  $R = 15(\Omega)$ ;  $P = 480(W)$

B.  $R = 25(\Omega)$ ;  $P = 400(W)$

C.  $R = 35(\Omega)$ ;  $P = 420(W)$

D.  $R = 45(\Omega)$ ;  $P = 480(W)$

**GIẢI:**

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

Công suất toàn mạch:  $P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{Z^2} \cdot R = \frac{U^2}{(R^2 + (Z_L - Z_C)^2)} \cdot R = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$

Do tử số là U không đổi nên P lớn nhất khi mẫu số bé nhất. Nghĩa là:  $y = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$  Bé nhất.

áp dụng bất đẳng thức côsi cho hai số không âm ta có:

$y = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \geq 2 \cdot \sqrt{R \cdot \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = 2|Z_L - Z_C|$ . Dấu bằng xảy ra khi  $a=b$ . Hay:

Vậy:  $R = |Z_L - Z_C| = |10 - 25| = 15(\Omega)$

Và công suất cực đại lúc này:  $P_{\text{max}} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R} = \frac{120^2}{2 \cdot 15} = 480(W) \Rightarrow \text{ĐÁP ÁN A}$

**VD2:** Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh, cuộn dây có điện trở  $r = 15(\Omega)$ , độ tự cảm  $L = \frac{1}{5\pi}(H)$  Và một biến trở R mắc như hình vẽ. Hiệu điện thế hai đầu mạch là :

$$U = 80 \cdot \cos(100\pi t)(V) . .$$

1. Thay đổi biến trở tới  $R_1$  thì công suất toàn mạch đạt giá trị cực đại bằng?

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

2. Thay đổi biến trở tới  $R_2$  công suất trên biến trở đạt giá trị cực đại bằng?

- A. 25(W)      B. (W)      C. 80(W)      D. 50(W)

### Giải:

1. Ta có

$$P = I^2 \cdot (r + R) = \frac{U^2}{Z^2} \cdot (r + R) = \frac{U^2}{((r + R)^2 + (Z_L)^2)} \cdot (r + R) = \frac{U^2}{(r + R) + \frac{Z_L^2}{r + R}} \quad (1)$$

Do tử số là U không đổi nên P lớn nhất khi mẫu số bé nhất. Nghĩa là:  $y = r + R + \frac{Z_L^2}{r + R}$  Bé nhất.

áp dụng bất đẳng thức côsi cho hai số không âm ta có:  $y = r + R + \frac{Z_L^2}{r + R} \geq 2 \cdot \sqrt{(r + R) \cdot \frac{Z_L^2}{r + R}} = 2 \cdot Z_L$

Dấu bằng xảy ra khi  $a=b$  . Hay:

$$\text{Vậy: } r + R = Z_L \rightarrow R = Z_L - r = 20 - 15 = 5(\Omega) \text{ và}$$

công suất cực đại lúc này:  $P_{\max} = \frac{U^2}{2(r + R)^2} = \frac{(40\sqrt{2})^2}{2(15 + 5)^2} = 80(W)$

thay  $r + R = Z_L$  vào biểu thức (1)

2. Công suất tỏa nhiệt trên biến trở R là:

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{Z^2} \cdot R = \frac{U^2}{((r + R)^2 + (Z_L)^2)} \cdot R = \frac{U^2}{\frac{(r + R)^2 + Z_L^2}{R}} = \frac{U^2}{r^2 + 2r \cdot R + R^2 + Z_L^2}$$

Đến đây ta nên làm như sau: Đặt  $y = \frac{2r \cdot R + R^2 + (r^2 + Z_L^2)}{R}$  Sau đó chia cho R thì được biểu thức

như sau:  $y = 2r + R + \frac{r^2 + Z_L^2}{R}$ . Trong biểu thức này ta lại lập luận P lớn nhất khi y bé nhất Hay: Dùng BĐT Côsi cho hai số không âm trong biểu thức y ta có:

$$R + \frac{r^2 + Z_L^2}{R} \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{R \cdot Z_L^2}{R}} = 2 \cdot Z_L$$

. Dấu bằng xảy ra khi

$$R = \frac{r^2 + Z_L^2}{R} \rightarrow R^2 = r^2 + Z_L^2 \rightarrow R = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25(W)$$

**VD3:** Một mạch điện R, L, C nối tiếp R - là một biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều  $u = 120\sqrt{2}\cos(120\pi t)V$ . Tại 2 giá trị  $R_1 = 18\Omega$  và  $R_2 = 32\Omega$  thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch là như nhau. Tìm công suất P đó

### Hướng dẫn:

Ta có  $P_1 = P_2$

$$\Leftrightarrow I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2 \Leftrightarrow \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_1 = \frac{U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_2 \Leftrightarrow R_1 [R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2] = R_2 [R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2]$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_2^2 + R_1 (Z_L - Z_C)^2 = R_2 R_1^2 + R_2 (Z_L - Z_C)^2 \Leftrightarrow R_1 R_2 (R_2 - R_1) = (Z_L - Z_C)^2 (R_2 - R_1)$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2$$

$$P = P_1 = P_2 = I_1^2 R_1 \Leftrightarrow P = \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_1 = \frac{U^2}{R_1 + R_2} R_1 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$$

thay số Ta có

$$P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{120^2}{18 + 32} = 288 \text{ W}$$

**VD4:** 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:  $R_1 = 18\Omega$ ,  $R_2 = 32\Omega$  thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch như nhau. Công suất của đoạn mạch có thể nhận giá trị nào sau đây:

A. 144W

B. 288W

C. 576W

D. 282W

**HD:**

Áp dụng công thức:  $R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_L - Z_C = \sqrt{R_1 R_2} = 24\Omega$

$$\text{Vậy } P = \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_1 = \frac{U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_2 = 288 \text{ W} \Rightarrow \text{CHỌN B.}$$

**VD5:** Cho mạch điện RLC nối tiếp, trong đó cuộn L thuần cảm, R là biến trở. Hiệu điện thế hiệu dụng  $U = 200\text{V}$ ,  $f = 50\text{Hz}$ , biết  $Z_L = 2Z_C$ , điều chỉnh R để công suất của hệ đạt giá trị lớn nhất thì dòng điện trong mạch có giá trị là  $I = \sqrt{2}\text{A}$ . Giá trị của C, L là:

A.  $\frac{1}{10\pi} \text{ mF}$  và  $\frac{2}{\pi} \text{ H}$

B.  $\frac{3}{10\pi} \text{ mF}$  và  $\frac{4}{\pi} \text{ H}$

C.  $\frac{1}{10\pi} \text{ F}$  và  $\frac{2}{\pi} \text{ mH}$

D.  $\frac{1}{10\pi} \text{ mF}$  và  $\frac{4}{\pi} \text{ H}$

$$\text{HD: } P = UI \text{ hay } P = \frac{U^2}{Z} = \frac{U^2}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Vậy P max khi và chỉ khi:  $R = |Z_L - Z_C|$  hay  $R = Z_C$  (do  $Z_L = 2Z_C$ )

Khi đó, tổng trở của mạch là  $Z = \frac{U}{I} = 100\sqrt{2} (\Omega)$ . Hay  $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}$

$$\Leftrightarrow Z_C = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{10\pi} \text{ mF}; \quad Z_L = 2Z_C = 200\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{2}{\pi} \text{ H}$$

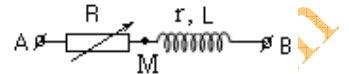
**VD6.** Cho mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn thuần cảm  $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$ , tụ điện  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$  mắc nối tiếp với nhau. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều  $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Xác định điện trở của biến trở để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 50 \Omega$ ;  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega$ ;  $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{Z^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$ . Vì

$U$ ,  $Z_L$  và  $Z_C$  không đổi nên để  $P = P_{\max}$  thì  $R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$  (theo bất đẳng thức Côsi)  $\Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| = 50 \Omega$ . Khi đó:  $P_{\max} = \frac{U^2}{2R} = 484 \text{ W}$ .

**VD7.** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó cuộn dây có điện trở thuần  $r = 90 \Omega$ , có độ tự cảm  $L = \frac{1,2}{\pi} \text{ H}$ ,  $R$  là một biến trở. Đặt vào giữa hai



đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định  $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (V)}$ . Định giá trị của biến trở  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt giá trị cực đại. Tính công suất cực đại đó.

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 120 \Omega$ ;  $P_R = I^2 R = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{R + 2r + \frac{r^2 + Z_L^2}{R}}$ ; Vì  $U$ ,  $r$  và  $Z_L$  không đổi nên

$P_R = P_{R\max}$  khi:  $R = \frac{r^2 + Z_L^2}{R}$  (bất đẳng thức Côsi)  $\Leftrightarrow R = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 150 \Omega$ . Khi đó:  $P_{R\max} = \frac{U^2}{2(R+r)} = 83,3 \text{ W}$ .

## DẠNG 9: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ L THAY ĐỔI

### PHƯƠNG PHÁP

**Bài toán 1: Tìm  $L$  để  $I, P, U_R, U_C, U_{RC}$  đạt giá trị cực đại**

Điều kiện:  $Z_L = Z_C$

**Bài toán 2: Khi  $L = L_1$  hoặc  $L = L_2$  thì  $I, P, U_R, U_C, U_{RC}$  không đổi**

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

**Bài toán 3: Khi  $L = L_1$  hoặc  $L = L_2$  thì  $U_L$  không đổi. Tìm  $L$  để  $U_{L\max}$**

Điều kiện:  $Z_L = \frac{2 \cdot Z_{L1} \cdot Z_{L2}}{Z_{L1} + Z_{L2}}$

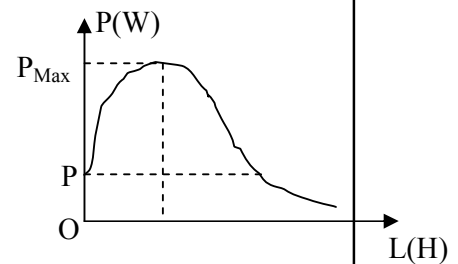
**Bài toán 4: Tìm  $L$  để  $U_{L\max}$**

a. Điều kiện

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \vec{U}_{L\max}$$

$$U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_C^2}$$

b. Giải đồ véc tơ  
c. Hệ quả:



- Khi  $U_{L\max}$  thì  $U$  vuông góc với  $U_{RC}$ .

$$- U_{L\max}^2 = U^2 + U_{RC}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$$

$$U_{L\max} \cdot U_R = U \cdot U_{RC}$$

$$\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U^2} + \frac{1}{U_{RC}^2}$$

### a. Biện luận công suất theo L: (Tìm L để $P_{\max}$ , tìm $P_{\max}$ )

$$- \text{ADCT: } P = RI^2 = \frac{RU^2}{Z^2} = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

- Ta có:  $U = \text{const}$ ,  $R = \text{const}$ . Do đó  $P_{\max}$  khi và chỉ khi

$$\text{mẫu số Min. Vậy ta có: } Z_L - Z_C = 0 \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C}$$

(Hiện tượng cộng hưởng điện)

$$\text{Vậy công suất Max: } P_{\max} = \frac{U^2}{R}$$

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất vào L.

$$L = 0 \Rightarrow Z_L = 0 \Rightarrow P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2}; L \rightarrow \infty \Rightarrow Z_L \rightarrow \infty \Rightarrow P \rightarrow 0$$

\* **Kết luận:**  $L = \frac{1}{\omega^2 C}$  thì  $I_{\max}$ ;  $U_{R\max}$ ;  $P_{\max}$  còn  $U_{LC\min}$  **Lưu ý:** L và C mắc liên tiếp nhau

$$\checkmark \text{ Công suất } P = UI \cos \varphi = \frac{U^2}{Z^2} R$$

$\checkmark$  Vì U và R không thay đổi nên  $P_{\max}$  khi  $Z_{\min}$ .

$\checkmark Z = \sqrt{R^2 + (Z_{L_0} - Z_C)^2}$ ,  $Z_{\min}$  khi  $Z_{L_0} = Z_C$ , trong mạch có hiện tượng cộng hưởng

$$\text{điện: } \omega^2 L_0 C = 1 \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\omega^2 C}$$

$\checkmark$  Công suất cực đại  $P_{\max} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow$  điện áp hiệu dụng  $U = \sqrt{P_{\max} \cdot R}$ .

$\checkmark$  Vì xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện nên i và u đồng pha  $\Rightarrow \varphi_i = 0$ .

Tìm  $I_0 = \frac{U_0}{R} \Rightarrow$  biểu thức cường độ dòng điện trong mạch.

### b) Biện luận điện áp $U_L$ theo L:

- Vẽ giản đồ véc tơ, lấy trục dòng điện làm gốc, các véc tơ chỉ các giá trị hiệu dụng.

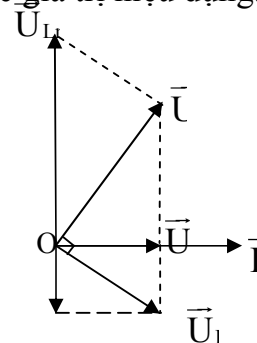
$$\text{Ta có: } \vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C = \vec{U}_{RC} + \vec{U}_L$$

- Áp dụng định lí hàm sin trong tam giác ABO.

$$\frac{AB}{\sin \beta} = \frac{OA}{\sin B} = \frac{OB}{\sin A} \Leftrightarrow \frac{U_L}{\sin \beta} = \frac{U}{\sin B} = \frac{U_{RC}}{\sin A} \quad (1)$$

+ Tìm  $U_L \max$ :

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





Ta có:  $U = \text{const}$ ,  $\sin B = \frac{U_R}{U_{RC}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \text{const}$ . Vậy

$$U_L \text{ max khi } \sin \beta \text{ đạt giá trị max} \Rightarrow \sin \beta = 1 (\beta = \frac{\pi}{2}) \Rightarrow U_L(\text{max}) = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$$

+ Tim L:

$$(1) U_L = \sin \beta \frac{U_{RC}}{\sin A} \quad \text{. Vì tam giác ABO vuông ở O nên } \sin A = \cos B = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

$$\Rightarrow U_L = \frac{U_{RC}}{Z_C} \sqrt{R^2 + Z_C^2} \Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow L = \frac{R^2 + Z_C^2}{\omega \frac{1}{\omega C}} = C(R^2 + Z_C^2)$$

\* Khi  $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$  thì  $U_{L\text{Max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$   
 và  $U_{L\text{Max}}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$ ;  $U_{L\text{Max}}^2 - U_C U_{L\text{Max}} - U^2 = 0$

\* Với  $L = L_1$  hoặc  $L = L_2$  thì  $U_L$  có cùng giá trị thì  $U_L\text{max}$  khi

$$\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{Z_{L_1}} + \frac{1}{Z_{L_2}} \right) \Rightarrow L = \frac{2L_1L_2}{L_1 + L_2}$$

• Khi  $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2}$  thì  $U_{RL\text{Max}} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C}$  **Lưu ý:** R và L mắc liên tiếp nhau

### • **VÍ DỤ MINH HỌA**

**VD1:** Cho mạch như hình vẽ. Cuộn dây thuần cảm và có độ tự cảm L thay đổi được. Hiệu điện thế hiệu dụng 2 đầu AB là không đổi,  $f=60(\text{Hz})$ .  $R = 40(\Omega)$ ;  $C = \frac{10^{-3}}{6\pi}(F)$ . Điều chỉnh L sao cho  $U_L$  đạt giá trị cực đại. Độ tự cảm của L lúc này là:  
**A. 0,0955(H)      B. 0,127(H)      C. 0,217(H)      D. 0,233(H)**

**Giải:**

Khi L thay đổi để  $U_{L\text{Max}}$   $\Rightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{40^2 + 50^2}{50} = 82(\Omega)$  Suy ra:  $L=0,217(\text{H}) \Rightarrow$  đáp án C

**VD2:** cho mạch R,L,C nối tiếp có  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ ;  $R = 100\Omega$ ;  $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) L thay đổi,

khi  $L = L_0$  thì  $P_{\text{max}} = 484\text{W}$

1. Tính  $L_0 = ?$ , tính  $U = ?$

2. Viết biểu thức i.

**Bài giải:**

Do L biến đổi  $P_{\text{max}}$  trong mạch có cộng hưởng do đó  $Z_{L_0} = Z_C$ ,

$$\omega^2 L_0 C = 1 \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = \frac{1}{\pi} (\text{H})$$

Công suất cực đại  $P_{\text{max}} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P_{\text{max}} \cdot R} = \sqrt{484 \cdot 100} = 220 (\text{V})$

b. Vì xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện nên  $i$  và  $u$  cùng pha  $\Rightarrow \varphi_u = \varphi_i = 0$

$$\text{Ta có: } I_o = \frac{U_o}{R} = \frac{220\sqrt{2}}{100} = 3,11 \text{ (A)}$$

Vậy biểu thức  $i = 3,11\cos 100\pi t$  (A).

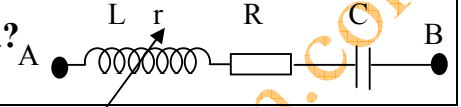
**VD3:** Hiệu điện thế hai đầu mạch là:  $U_{AB} = 120 \cdot \cos(\omega t)$  (V) ( $\omega$  không đổi)  $R = 100(\Omega)$ , cuộn dây có độ tự cảm  $L$  thay đổi được và điện trở  $r = 20(\Omega)$ , tụ có dung kháng:  $Z_C = 50(\Omega)$ . Điều chỉnh  $L$  để  $U_L$  đạt giá trị cực đại. Giá trị của  $U_{L, \max}$  là?

A. 65(V)

B. 80(V)

C. 91,9(V)

D. 130(V)



**Bài giải:**

$$U_L = I \cdot Z_L = \frac{U_{AB}}{Z_{AB}} \cdot Z_L = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_L = \frac{U_{AB}}{\sqrt{\frac{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2}}}$$

$$= \frac{U_{AB}}{\sqrt{\frac{(R+r)^2 + Z_L^2 - 2Z_L \cdot Z_C + Z_C^2}{Z_L^2}}} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{1 - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + [(R+r)^2 + Z_C^2] \cdot \frac{1}{Z_L^2}}} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{y(Z_L)}} \quad (1)$$

Nhận xét: (1) đạt giá trị cực đại khi  $y_{\min}$ . Đặt  $X = \frac{1}{Z_L} > 0$  thì biểu thức trong căn tương đương với:  $y(X) = [(R+r)^2 + Z_C^2]X^2 - 2Z_C \cdot X + 1$

$Y_{\min} \Leftrightarrow x = -b/2a \Rightarrow$

$$X = \frac{Z_C}{(R+r)^2 + Z_C^2} \quad \text{Thay: } X = \frac{1}{Z_L} > 0 \quad \text{Vào ta có:}$$

$$\frac{1}{Z_L} = \frac{Z_C}{(R+r)^2 + Z_C^2} \Leftrightarrow Z_L = \frac{(R+r)^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{120^2 + 50^2}{50} = 338(\Omega)$$

Và giá trị cực đại của  $U_{L, \max}$  là:

$$U_L = I \cdot Z_L = \frac{U_{AB}}{Z_{AB}} \cdot Z_L = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_L = \frac{60\sqrt{2}}{\sqrt{120^2 + (338 - 50)^2}} \cdot 338 = 91,9(V)$$

$\Rightarrow$  đáp án C

**VD4:** Cho mạch điện RLC,  $L$  có thể thay đổi được, điện áp hai đầu mạch

là  $u = 170\sqrt{2}\cos(100\pi t)$  V. Các giá trị  $R = 80\Omega$ ,  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$  F. Tìm  $L$  để:

a. Mạch có công suất cực đại. Tính  $P_{\max}$

b. Mạch có công suất  $P = 80W$

c. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu  $L$  đạt cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

\* Hướng dẫn:

Tính  $R = 80\Omega$ ,  $Z_C = 200\Omega$

a. Công suất của mạch  $P = I^2 \cdot R$ . Do  $R$  không đổi nên:

$$P_{\max} \Leftrightarrow I_{\max} \Leftrightarrow Z_L - Z_C = 0 \Leftrightarrow Z_L = Z_C = 200\Omega \Rightarrow L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$$

Khi đó  $P_{\max} = I_{\max}^2 R = \frac{U^2}{R^2} R = \frac{U^2}{R} = \frac{170^2}{80} \text{ W}$

b.  $P = I^2 R = 200 \Leftrightarrow \frac{U^2}{Z^2} R = 80 \Leftrightarrow \frac{170^2 \cdot 80}{80^2 + (Z_L - 20)^2} = 80 \Leftrightarrow \begin{cases} Z_L = 350 \Omega \\ Z_L = 50 \Omega \end{cases}$

Từ đó ta tìm được hai giá trị của L thỏa mãn đề bài là  $\begin{cases} L = \frac{3,5}{\pi} \text{ F} \\ L = \frac{1}{2\pi} \text{ F} \end{cases}$

c. Điện áp hiệu dụng hai đầu L đạt cực đại khi  
Giá trị cực đại

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{80^2 + 200^2}{200} = 232 \Omega \Rightarrow L = \frac{232}{100\pi} \text{ H}$$

## DẠNG 10: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R,L,C CÓ C THAY ĐỔI

### Phương pháp:

**a. Biện luận công suất theo C:** (Tìm C để  $P_{\max}$ , tìm  $P_{\max}$ )

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

- Ta có:  $U = \text{const}$ ,  $R = \text{const}$ . Do đó  $P_{\max}$  khi và chỉ khi mẫu số P

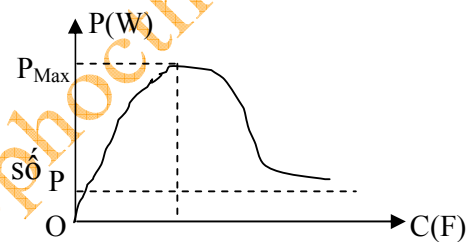
Min. Vậy ta có:  $Z_L - Z_C = 0 \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C}$

$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L}$  (Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra)

Vậy công suất Max:  $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất vào C.

$C = 0 \Rightarrow Z_C \rightarrow \infty \Rightarrow P = 0$ ;  $C \rightarrow \infty \Rightarrow Z_C = 0 \Rightarrow P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2}$



**\* KẾT LUẬN:**  $C = \frac{1}{\omega^2 L} \Rightarrow$  công hưởng điện  $I_{\max}$ ;  $U_{R\max}$ ;  $P_{\max}$  còn  $U_{LC\min}$  **Lưu ý:** L và C

mắc liên tiếp nhau

**b) Biện luận điện áp theo C:**

- Vẽ giản đồ véc tơ, lấy trục dòng điện làm gốc, các véc tơ chỉ các giá trị hiệu dụng.

Ta có:  $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C = \vec{U}_C + \vec{U}_{RL}$

- Áp dụng định lí hàm sin trong tam giác ABO.

$\frac{AB}{\sin \beta} = \frac{OA}{\sin B} = \frac{OB}{\sin A} \Leftrightarrow \frac{U_C}{\sin \beta} = \frac{U}{\sin A} = \frac{U_{RL}}{\sin B} \quad (2)$

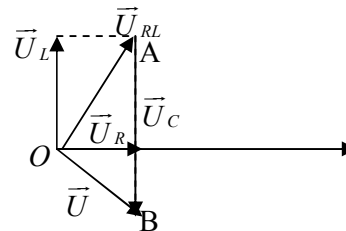
+ Tìm  $U_C$  max:

$(2) \Rightarrow U_C = \sin \beta \frac{U}{\sin A}$

Ta có:  $U = \text{const}$ ,  $\sin A = \frac{U_R}{U_{RL}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \text{const}$ . Vậy

$U_C$  max khi  $\sin \beta$  đạt giá trị max  $\Rightarrow \sin \beta = 1 (\beta = \frac{\pi}{2}) \Rightarrow U_C(\max) = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$

+ Tìm C:



$$(1) U_C = \sin \beta \frac{U_{RL}}{\sin B} . \text{ Vì tam giác ABO vuông ở O nên } \sin B = \cos A = \frac{Z_L}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$$

$$\Rightarrow U_C = \frac{U_{RL}}{Z_L} \sqrt{R^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = \frac{R^2 + Z_L^2}{\omega L} \Rightarrow C = \frac{L}{R^2 + Z_L^2}$$

\* **KẾT LUẬN:**

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \text{ thì } U_{C_{\max}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \text{ và } U_{C_{\max}}^2 = U^2 + U_R^2 + U_L^2; U_{C_{\max}}^2 - U_L U_{C_{\max}} - U^2 = 0$$

\* Khi  $C = C_1$  hoặc  $C = C_2$  thì  $U_C$  có cùng giá trị thì  $U_{C_{\max}}$  khi

$$\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{Z_{C_1}} + \frac{1}{Z_{C_2}} \right) \Rightarrow C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

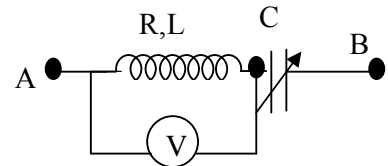
• Khi  $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$  thì  $U_{RC_{\max}} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L}$  **Lưu ý:** R và C mắc liên tiếp nhau

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1:** Cho mạch điện như hình vẽ:  $U = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$ ;  $R = 15(\Omega)$ ;  $L = \frac{2}{25\pi} (H)$

C là tụ điện biến đổi. Điện trở vôn kế lớn vô cùng. Điều chỉnh C để số chỉ vôn kế lớn nhất. Tìm C và số chỉ vôn kế lúc này?

- A.  $C = \frac{10^{-2}}{8\pi} (F); U_V = 136(V)$       B.  $C = \frac{10^{-2}}{4\pi} (F); U_V = 163(V)$   
 C.  $C = \frac{10^{-2}}{3\pi} (F); U_V = 136(V)$       D.  $C = \frac{10^{-2}}{5\pi} (F); U_V = 186(V)$



**Giải:**

$$\text{Vôn kế chỉ } U \text{ hai đầu cuộn dây: } U_V = U_d = I \cdot Z_d = \frac{U}{Z} \cdot Z_d = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_d$$

Do  $Z_d$  không phụ thuộc C nên nó không đổi. Vậy biểu thức trên tử số không đổi. Hay nói cách khác số chỉ Vôn kế lớn nhất khi mẫu số bé nhất.

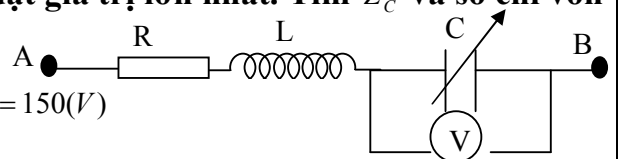
$$\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}_{\min} \text{ Điều này xảy ra khi: } Z_C = Z_L = 8(\Omega) \text{ Suy ra: } C = \frac{10^{-2}}{8\pi} (F)$$

Và số chỉ vôn kế :

$$U_V = I \cdot Z_d = \frac{U}{Z} \cdot Z_d = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_d = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{120 \cdot 17}{15} = 136(V) \Rightarrow \text{đáp án A}$$

**VD2:** Cho mạch điện như hình vẽ:  $U_{AB} = 120(V)$ ;  $f=50(Hz)$ ,  $R = 40(\Omega)$ ;  $L = \frac{3}{10\pi} (H)$ ; Điện trở vôn kế lớn vô cùng. Điều chỉnh C để số chỉ vôn kế đạt giá trị lớn nhất. Tìm  $Z_C$  và số chỉ vôn kế lúc này?

- A.  $C = \frac{10^{-2}}{8\pi} (F); U_V = 136(V)$       B.  $C = 3,82 \cdot 10^{-5} (F); U_V = 150(V)$   
 C.  $C = \frac{10^{-2}}{3\pi} (F); U_V = 136(V)$       D.  $C = \frac{10^{-2}}{5\pi} (F); U_V = 186(V)$



**Giải:**

Tính  $Z_L - 30(\Omega)$

Ta có:  $U_C = I \cdot Z_C = \frac{U_{AB}}{Z_{AB}}, Z_C = \frac{U_{AB}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_C$ .

chia cả tử và mẫu cho  $Z_C$  ta có:  $U_C = \frac{U_{AB}}{\sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{Z_C^2}}} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L \cdot Z_C}{Z_C^2}}}$

$\Rightarrow U_C = \frac{U_{AB}}{\sqrt{1 - \frac{2Z_L}{Z_C} + \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2}}}$  Đặt:  $X = \frac{1}{Z_C} > 0$  Biểu thức dưới căn tương đương:

$\sqrt{1 - 2Z_L \cdot X + (R^2 + Z_L^2)X^2}$  Hay: Đặt  $y(X) = (R^2 + Z_L^2)X^2 - 2Z_L \cdot X + 1$

Hàm số bậc 2 có  $y_{\min}$  khi:  $X = \frac{-b}{2a} = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2}$  Thay  $X = \frac{1}{Z_C} > 0$  vào ta có:

$\frac{1}{Z_C} = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2} \rightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ .

Kết luận số chỉ vôn kế cực đại khi  $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{40^2 + 30^2}{3} = \frac{250}{3} (\Omega) \Rightarrow C = 3,82 \cdot 10^{-5} (F)$  Và

$U_C = I \cdot Z_C = \frac{U_{AB}}{Z_{AB}}, Z_C = \frac{U_{AB}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_C = \frac{120 \cdot \frac{250}{3}}{\sqrt{40^2 + (30 - \frac{250}{3})^2}} = 150 (V)$

**VD3:** Cho mạch điện xoay chiều RLC có:  $R=100\Omega$ ;  $L=\frac{2}{\pi}H$ , điện dung C của tụ điện biến thiên. Đặt vào hai đầu mạch điện áp  $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$ . Tính C để điện áp giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại

A.  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$

B.  $C = \frac{10^{-4}}{2,5\pi} F$

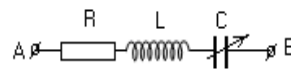
C.  $C = \frac{10^{-4}}{4\pi} F$

D.  $C = \frac{10^{-2}}{2\pi} F$

**HD: CHỌN B:**

$U_{C_{\max}}$  khi  $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$

**VD4.** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó  $R = 60\Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi} H$ , tụ điện có điện dung C thay đổi được.



Đặt vào giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định:  $u_{AB} = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$ . Xác định điện dung của tụ điện để cho công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

**HD:** Ta có:  $Z_L = \omega L = 50\Omega$ . Để  $P = P_{\max}$  thì  $Z_C = Z_L = 50\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$ . Khi đó:  $P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 240 W$ .

**VD5.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B như hình vẽ. Trong đó R là biến trở, L là cuộn cảm thuần và C là tụ điện có điện dung thay đổi. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Tính điện áp hiệu dụng giữa A và N khi  $C = \frac{C_1}{2}$ .

**HD:**

Khi  $C = C_1$  thì  $U_R = IR = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}}$ . Để  $U_R$  không phụ thuộc  $R$  thì  $Z_L = Z_{C1}$ .

Khi  $C = C_2 = \frac{C_1}{2}$  thì  $Z_{C2} = 2Z_{C1}$ ;  $Z_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + Z_{C1}^2}$ ;

$Z_{AB} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2} = \sqrt{R^2 + Z_{C1}^2} = Z_{AN} \Rightarrow U_{AN} = IZ_{AN} = UZ_{AB} = U_{AB} = 200 \text{ V}$ .

**VD6:** Một đoạn mạch gồm điện trở  $R$  nối tiếp với cuộn thuần cảm  $L$  và tụ xoay  $C$ .  $R=100\Omega$ ,  $L=0,318\text{H}$ . Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một điện áp  $u=200\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Tìm điện dung  $C$  để điện áp giữa 2 bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

**Hướng dẫn:**

TÍNH  $Z_L = \omega L = 100\Omega$

Khi  $C$  thay đổi,  $L$  và  $f$  không đổi để  $U_C$  cực đại thì  $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ . với  $U_{C\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_L^2}$

**Ta có thể dùng đạo hàm :**

Điện áp giữa 2 bản tụ điện :  $U_C = IZ_C = \frac{U.Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L.Z_C + Z_C^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - \frac{2Z_L}{Z_C} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$

$U_C$  max khi  $y = y_{\min}$  mà  $y$  là hàm parabol với đối số là  $x = \frac{1}{Z_C}$

vậy  $y_{\min}$  khi  $x = \frac{1}{Z_C} = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2}$  (đỉnh parabol)

$y_{\min} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$  khi  $Z_C = \frac{1}{x} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 200\Omega$  vậy  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$  và  $U_{C\max} = 200\sqrt{2} \text{ (V)}$

**VD7:** Cho mạch điện gồm RLC nối tiếp. Điện áp hai đầu mạch  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Điện trở  $R = 50\sqrt{3} \Omega$ ,  $L$  là cuộn dây thuần cảm có  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ , điện dung  $C$  thay đổi được. Thay đổi  $C$  cho điện áp hai đầu đoạn mạch nhanh pha hơn hai đầu tụ một góc  $\frac{\pi}{2}$ . Tìm  $C$ .

A.  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$

B.  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \mu\text{F}$

C.  $C = \frac{10^4}{\pi} \mu\text{F}$

D.  $C = \frac{1000}{\pi} \mu\text{F}$

**Hướng dẫn giải: Chọn A**

Ta có pha của HĐT hai đầu mạch nhanh hơn HĐT hai đầu tụ  $\frac{\pi}{2}$ ; nghĩa là cùng pha CDDD;

vì HĐT hai đầu tụ chậm hơn CDDD  $\frac{\pi}{2} \Rightarrow$  xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Khi đó  $Z_L = Z_C$

$$\Leftrightarrow Z_L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100\pi \cdot 100} = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$$

**VD8.** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó  $R = 60 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$ , tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Đặt vào giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay



chiều ổn định:  $u_{AB} = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Xác định điện dung của tụ điện để điện áp giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

**HD:**

$$\text{Ta có: } Z_L = \omega L = 50 \Omega; U_C = IZ_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_L^2) \frac{1}{Z_C^2} - 2Z_L \frac{1}{Z_C} + 1}}; U_C = U_{C_{\max}}$$

$$\text{khi } \frac{1}{Z_C} = -\frac{-2Z_L}{2(R^2 + Z_L^2)} \Rightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = 122 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-4}}{1,22\pi} \text{ F. Khi đó: } U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 156 \text{ V.}$$

## DẠNG 11: BÀI TOÁN CỰC TRỊ - ĐOẠN MẠCH R, L, C CÓ $\omega, f$ THAY ĐỔI

### Phương pháp

- + Viết biểu thức đại lượng cần xét cực trị ( $I, P, U_L, U_C$ ) theo đại lượng cần tìm ( $R, L, C, \omega$ ).
- + Xét điều kiện cộng hưởng: nếu trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì lập luận để suy ra đại lượng cần tìm.
- + Nếu không có cộng hưởng thì biến đổi biểu thức để đưa về dạng của bất đẳng thức Côsi hoặc dạng của tam thức bậc hai có chứa biến số để tìm cực trị.

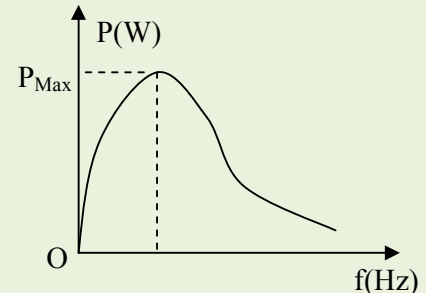
Sau khi giải các bài tập loại này ta có thể rút ra một số công thức sau để sử dụng khi cần giải nhanh các câu trắc nghiệm dạng này:

### a. Biện luận công suất theo $\omega, f$ : (Tìm $f$ để $P_{\max}$ , tìm $P_{\max}$ )

Làm tương tự như biện luận công suất theo  $L$  và  $C$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow 4\pi^2 f^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \boxed{f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}} \Rightarrow \boxed{P_{\max} = \frac{U^2}{R}}$$

\* Khi  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì  $I_{\max}; U_{R_{\max}}; P_{\max}$  còn  $U_{L_{\min}}$



**Lưu ý:**  $L$  và  $C$  mắc nối tiếp nhau

$$\text{* Khi } \omega = \frac{1}{C\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì } \boxed{U_{L_{\max}} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}}$$

$$\text{* Khi } \omega = \frac{1}{L\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì } \boxed{U_{C_{\max}} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}}$$

\* Với  $\omega = \omega_1$  hoặc  $\omega = \omega_2$  thì  $I$  hoặc  $P$  hoặc  $U_R$  có cùng một giá trị thì  $I_{\max}$  hoặc  $P_{\max}$  hoặc  $U_{R_{\max}}$  khi

$$\boxed{\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2}} \text{ tần số } \boxed{f = \sqrt{f_1f_2}}$$

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1:** cho mạch  $R, L, C$  nối tiếp có  $L = 0,159\text{H}; C = \frac{10^{-4}}{\pi}; R = 50\Omega;$

$u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  (V). Tần số  $f$  thay đổi để  $P_{\max}$ . Tính  $f$  và  $P_{\max}$ ?

**Giải:**

$$\text{Công suất của mạch: } P = UI \cos \varphi = \frac{U^2}{Z^2} R$$

Vì U không đổi, R không đổi nên  $P_{\max}$  khi  $Z_{\min}$

Ta có  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ , nên  $Z_{\min}$  khi  $Z_L = Z_C$ , tức là trong mạch có cộng hưởng điện:  $\omega^2 LC = 1$

$$\Rightarrow \text{Tần số } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,519 \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}}} = 70,7 \text{ (Hz)}.$$

$$\text{Công suất } P_{\max} = \frac{U^2}{Z_{\min}^2} R = \frac{U^2}{R^2} R = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{50} = 200 \text{ (W)}.$$

**Cách khác :**

$$f \text{ thay đổi } P_{\max} \Rightarrow \text{ cộng hưởng } \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,519 \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}}} = 70,7 \text{ Hz}$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{50} = 200 \text{ W}$$

**VD2.** Cho một mạch nối tiếp gồm một cuộn thuần cảm  $L = \frac{2}{\pi}$  H, điện trở  $R = 100 \Omega$ , tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  F. Đặt vào mạch một điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos \omega t$  (V). Tìm giá trị của  $\omega$  để:

- Điện áp hiệu dụng trên R đạt cực đại.
- Điện áp hiệu dụng trên L đạt cực đại.
- Điện áp hiệu dụng trên C đạt cực đại.

HD: Ta có:  $U_R = IR = U_{R\max}$  khi  $I = I_{\max}$ ; mà  $I = I_{\max}$  khi  $Z_L = Z_C$  hay  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 70,7\pi \text{ rad/s}$ .

$$\text{b) } U_L = IZ_L = \frac{UZ_L}{Z} = \frac{U\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} = \frac{UL}{\sqrt{\frac{1}{C^2} \cdot \frac{1}{\omega^4} - (2\frac{L}{C} - R^2) \cdot \frac{1}{\omega^2} + L^2}}$$

$$U_L = U_{L\max} \text{ khi } \frac{1}{\omega^2} = -\frac{-(2\frac{L}{C} - R^2)}{2\frac{1}{C^2}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}} = 81,6\pi \text{ rad/s}.$$

$$\text{c) } U_C = IZ_C = \frac{UZ_C}{Z} = \frac{U\frac{1}{\omega C}}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} = \frac{UL}{\sqrt{L^2\omega^4 - (2\frac{L}{C} - R^2)\omega^2 + \frac{1}{C^2}}}$$

$$U_C = U_{C\max} \text{ khi } \omega^2 = -\frac{-(2\frac{L}{C} - R^2)}{2L^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}} = 61,2\pi \text{ rad/s}.$$

**VD3:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn NB chỉ

có tụ điện với điện dung C. Đặt  $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$ . Xác định tần số góc  $\omega$  để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc vào R.

**HD:**

Để  $U_{AN} = IZ_{AN} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$  không phụ thuộc vào R thì:

$$R^2 + Z_L^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Leftrightarrow Z_C = 2Z_L \text{ hay } \frac{1}{\omega C} = 2\omega L$$

$$\Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2LC}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{LC}} = \omega_1 \sqrt{2}.$$

**VD4.** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  ( $U$  không đổi, tần số  $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là  $f_1$  thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là  $6 \Omega$  và  $8 \Omega$ . Khi tần số là  $f_2$  thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Tìm hệ thức liên hệ giữa  $f_1$  và  $f_2$ .

**HD:**

$$\text{Ta có: } \frac{Z_{L1}}{Z_{C1}} = \frac{2\pi f_1 L}{\frac{1}{2\pi f_1 C}} = (2\pi f_1)^2 LC = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \text{ và } \frac{Z_{L2}}{Z_{C2}} = \frac{2\pi f_2 L}{\frac{1}{2\pi f_2 C}} = (2\pi f_2)^2 LC = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{f_2^2}{f_1^2} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1.$$

## DẠNG 12: ĐỘ LỆCH PHA – BÀI TOÁN HỘP ĐEN BÍ ẨN

- Đây là một chủ đề khó, vận dụng nhiều đến kiến thức, đòi hỏi suy luận, tư duy của các bạn “*Trên bước đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*”

### PHƯƠNG PHÁP CHUNG:

Dựa vào độ lệch pha  $\varphi_x$  giữa điện áp hai đầu hộp đen và dòng điện trong mạch:

+ Hộp đen một phần tử:

- Nếu  $\varphi_x = 0$ : hộp đen là R.

- Nếu  $\varphi_x = \frac{\pi}{2}$ : hộp đen là L.

- Nếu  $\varphi_x = -\frac{\pi}{2}$ : hộp đen là C.

+ Hộp đen gồm hai phần tử:

- Nếu  $0 < \varphi_x < \frac{\pi}{2}$ : hộp đen gồm R nối tiếp với L.

- Nếu  $-\frac{\pi}{2} < \varphi_x < 0$ : hộp đen gồm R nối tiếp với C.

- Nếu  $\varphi_x = \frac{\pi}{2}$ : hộp đen gồm L nối tiếp với C với  $Z_L > Z_C$ .

- Nếu  $\varphi_x = -\frac{\pi}{2}$ : hộp đen gồm L nối tiếp với C với  $Z_L < Z_C$ .

- Nếu  $\varphi_x = 0$ : hộp đen gồm L nối tiếp với C với  $Z_L = Z_C$ .

Dựa vào một số dấu hiệu khác:

+ Nếu mạch có R nối tiếp với L hoặc R nối tiếp với C thì:

$$U^2 = U_R^2 + U_L^2 \text{ hoặc } U^2 = U_R^2 + U_C^2.$$

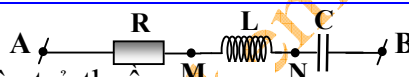
+ Nếu mạch có L nối tiếp với C thì:  $U = |U_L - U_C|$ .

+ Nếu mạch có công suất tỏa nhiệt thì trong mạch phải có điện trở thuần R hoặc cuộn dây phải có điện trở thuần r.

+ Nếu mạch có  $\varphi = 0$  ( $I = I_{\max}$ ;  $P = P_{\max}$ ) thì hoặc là mạch chỉ có điện trở thuần R hoặc mạch có cả L và C với  $Z_L = Z_C$ .

## VÍ DỤ MINH HỌA.

**VD1:** Đoạn mạch AB gồm một cuộn dây có độ tự cảm



$L = 1/2\pi$  H, một tụ điện có điện dung  $C = \frac{1}{\pi} 10^{-4}$  F và một điện trở thuần

$R = 50\Omega$  mắc như hình vẽ. Điện trở của cuộn dây nhỏ không đáng kể.

Hiệu điện thế giữa 2 đầu đoạn mạch AB có tần số 50Hz và có giá trị hiệu dụng là  $U = 100V$ .

Tính độ lệch pha của điện áp giữa 2 điểm A và N đối với điện áp giữa 2 điểm M và B.

A.  $\frac{3\pi}{4}$

B.  $\frac{\pi}{4}$

C.  $\frac{\pi}{2}$

D.  $-\frac{3\pi}{4}$

**HD:**

Độ lệch pha của  $u_{AN}$  đối với  $i$ :  $\tan\varphi_{uAN} = \frac{Z_L}{R} = 1$  Suy ra  $\varphi_{uAN} = \pi/4$ ;

Độ lệch pha của  $u_{MB}$  đối với  $i$ :  $\tan\varphi_{uMB} = \frac{Z_L - Z_C}{0} = -\infty$ . Suy ra  $\varphi_{uMB} = -\pi/2$

$\Delta(\varphi_{uAN}/\varphi_{uMB}) = \Delta\varphi_{uAN} - \varphi_{uMB} = \pi/4 - (-\pi/2) = 3\pi/4. \Rightarrow$  **Chọn A.**

**VD2.** Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm hai phần tử (điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L hoặc tụ điện C), cường độ dòng điện sớm pha  $\varphi$  ( $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$ ) so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Xác định các loại phần tử của đoạn mạch.

**HD :**

Đoạn mạch có  $i$  sớm pha hơn  $u$  nên có tính dung kháng, tức là có tụ điện C.

Vì  $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$  nên đoạn mạch có cả điện trở thuần R. Vậy đoạn mạch có R và C.

**VD3:** Một điện trở thuần  $R = 30 \Omega$  và một cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau thành một đoạn mạch. Khi đặt điện áp không đổi 24 V vào hai đầu đoạn mạch này thì dòng điện đi qua nó có cường độ 0,6 A; khi đặt một điện áp xoay chiều tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch, thì dòng điện qua nó lệch pha  $45^\circ$  so với điện áp này. Tính độ tự cảm của cuộn dây, tổng trở của cuộn dây và tổng trở của cả đoạn mạch.

**HD:**

Ta có:  $R + r = \frac{U}{I} = 40 \Omega \Rightarrow r = 10 \Omega$ ;  $\frac{Z_L}{R+r} = \tan\varphi = 1 \Rightarrow Z_L = R + r = 40 \Omega$

$\Rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi f} = 0,127$  H;  $Z_d = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 41,2 \Omega$ ;  $Z = \sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2} = 40\sqrt{2} \Omega$ .

**VD4:** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (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  $\frac{2\pi}{3}$ . Tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM.

**HD:**

$$\text{Ta có: } \vec{U}_{AB} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{MB} \Rightarrow U_{AB}^2 = U_{AM}^2 + U_{MB}^2 + 2U_{AM}U_{MB}\cos(\vec{U}_{AM}, \vec{U}_{MB}).$$

$$\text{Vì } U_{AM} = U_{MB} \text{ và } (\vec{U}_{AM}, \vec{U}_{MB}) = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow U_{AB}^2 = U_{AM}^2 \Rightarrow U_{AM} = U_{AB} = 220 \text{ V.}$$

**VD5.** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần  $R = 50 \Omega$  nối tiếp với cuộn cảm thuần có  $L = \frac{1}{\pi}$  H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ đến giá trị  $C_1$  sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Tính  $C_1$ .

**HD:**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100 \Omega$ . Vì đoạn mạch AB có tụ điện nên điện áp  $u_{AB}$  trễ pha hơn điện áp  $u_{AN}$   
 $\Rightarrow \varphi_{AB} - \varphi_{AN} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{AN} = \varphi_{AB} + \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow \tan \varphi_{AN} = \tan(\varphi_{AB} + \frac{\pi}{2}) = -\cot \varphi_{AB}$$

$$\Rightarrow \tan \varphi_{AB} \cdot \tan \varphi_{AN} = \frac{Z_L - Z_{C1}}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = \tan \varphi_{AB} \cdot (-\cot \varphi_{AB}) = -1$$

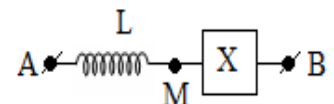
$$\Rightarrow Z_{C1} = \frac{R_1}{Z_L} + Z_L = 125 \Omega \Rightarrow C_1 = \frac{1}{\omega Z_{C1}} = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi} \text{ F.}$$

**VD6.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  thì dòng điện chạy trong mạch là  $i = I_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ . Có thể kết luận được chính xác gì về điện trở thuần  $R$ , cảm kháng  $Z_L$  và dung kháng  $Z_C$  của đoạn mạch.

**HD :** Đoạn mạch có  $i$  sớm pha hơn  $u$  nên sẽ có tính dung kháng tức là  $Z_C > Z_L$ .

$$\text{Ta có } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan(-\frac{\pi}{6}) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = \sqrt{3}(Z_C - Z_L).$$

**VD7 :** Cho điện như hình vẽ. Trong đó X là hộp đen chứa hai trong ba phần tử (điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  hoặc tụ điện  $C$ ). Biết rằng khi đặt một điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V) vào



hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện chạy trong mạch là  $i = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  (A). Xác định các loại linh kiện trong hộp đen.

**HD :** Độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  là:  $\varphi = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{12}$ , do đó hộp đen chứa  $R$  và  $C$ .

**VD8.** Trên một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm hai phần tử thuần (điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  hoặc tụ điện  $C$ ) khác loại. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp

$$u_1 = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{3\pi}{4}) \text{ (V) thì cường độ dòng điện qua mạch là}$$

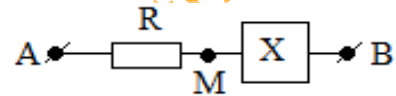
$$i_1 = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (A). Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp}$$

$u_2 = 100\sqrt{2} \cos(50\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (V) thì cường độ dòng điện là } i_2 = \sqrt{2} \cos 50\pi t \text{ (A). Xác định hai thành phần của đoạn mạch.}$

HD :

Khi  $\omega = \omega_1 = 100\pi$  hay  $\omega = \omega_2 = 50\pi$  thì  $u$  và  $i$  đều lệch pha nhau góc  $\frac{\pi}{2}$ . Vậy đoạn mạch chỉ có  $L$  và  $C$  mà không có  $R$ .

**VD9.** Cho điện như hình vẽ. Trong đó  $X$  là hộp đen chứa một trong 3 phần tử (điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  hoặc tụ điện  $C$ ) và  $R = 50 \Omega$ . Khi đặt vào hai đầu  $AB$  một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $200 \text{ V}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần  $R$  là  $120 \text{ V}$  và điện áp giữa hai đầu hộp đen trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu điện trở thuần. Xác định loại linh kiện của hộp đen và trở kháng của nó.



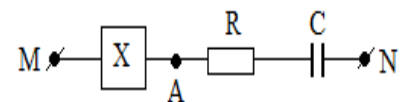
HD :

Vì  $u_{MB}$  trễ pha hơn  $u_R$  tức là trễ pha hơn  $i$  nên  $u_{MB}$  có tính dung kháng tức là hộp đen chứa tụ điện. Ta có:  $U_{AB} = IZ = I\sqrt{R^2 + Z_C^2} \Rightarrow U_{AB}^2 = U_R^2 + U_C^2$

$$\Rightarrow U_C = \sqrt{U_{AB}^2 - U_R^2} = 160 \text{ V} \Rightarrow Z_C = \frac{U_C}{I} = \frac{RU_C}{U_R} = \frac{200}{3} \Omega.$$

**VD10.** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó hộp đen  $X$  chứa hai trong 3 phần tử (điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  hoặc tụ điện  $C$ ).

Biết  $R = Z_C = 100 \Omega$ ;  $u_{MA}$  trễ pha hơn  $u_{AN}$  góc  $\frac{\pi}{12}$  và



$U_{MA} = 3U_{AN}$ . Xác định các loại linh kiện trong hộp đen và giá trị trở kháng của chúng.

HD :

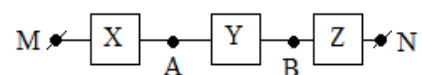
$$\text{Ta có: } \tan \varphi_{AN} = \frac{-Z_C}{R} = -1 = \tan(-\frac{\pi}{4}) \Rightarrow \varphi_{AN} = -\frac{\pi}{4}; \varphi_{MA} - \varphi_{AN} = -\frac{\pi}{12}$$

$$\Rightarrow \varphi_{MA} = \varphi_{AN} - \frac{\pi}{12} = -\frac{\pi}{3}. \text{ Vậy, hộp đen chứa điện trở thuần } R_x \text{ và tụ điện } C_x.$$

$$\text{Ta lại có: } Z_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 100\sqrt{2} \Omega \text{ và } U_{MA} = I.Z_{MA} = 3U_{AN} = 3.I.Z_{AM}$$

$$\Rightarrow Z_{MA} = 3Z_{AN} = 300\sqrt{2} \Omega. \text{ Vì } \tan \varphi_{MA} = \frac{-Z_{C_x}}{R_x} = \tan(-\frac{\pi}{3}) = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_{C_x} = \sqrt{3} R_x$$

$$\Rightarrow R_x = \frac{Z_{MA}}{2} = 150\sqrt{2} \Omega \text{ và } Z_{C_x} = 150\sqrt{6} \Omega.$$





**VD11.** Trong ba hộp đen X, Y, Z có ba linh kiện khác loại nhau là điện trở thuần, cuộn cảm thuần hoặc tụ điện. Biết khi đặt vào hai đầu đoạn mạch MN điện áp  $u_{MN} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) thì cường độ dòng điện chạy trong mạch là  $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$  (A) và điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch AB và AN là  $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) và  $u_{AN} = 200 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$  (V). Xác định loại linh kiện của từng hộp đen và trở kháng của chúng.

**HD :** Vì  $u_{AB}$  cùng pha với  $i$  nên hộp đen Y chứa điện trở thuần R và  $R = \frac{U_{AB}}{I} = 100 \Omega$ . Vì  $u_{AN}$  trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với  $i$  nên đoạn mạch AN chứa R và C tức là hộp đen Z chứa tụ điện và  $Z_{AN} = \frac{U_{AN}}{I} = 100\sqrt{2} \Omega \Rightarrow Z_C = 100 \Omega$ . Vì  $u$  và  $i$  cùng pha nên đoạn mạch có cộng hưởng điện, do đó X là cuộn cảm thuần và  $Z_L = Z_C = 100 \Omega$ .

**VD12:** Nhiều hộp khối giống nhau, người ta nối một đoạn mạch gồm một trong các hộp khối đó mắc nối tiếp với điện trở  $R = 60\Omega$  khi đoạn mạch được đặt vào hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz thì hiệu điện thế sớm pha 58 so với dòng điện trong mạch.

1. Hộp kín chứa tụ điện hay cuộn cảm. Tính C hoặc độ tự cảm L của cuộn cảm
2. Tính tổng trở của mạch.

### Lời giải

1) Tìm phần tử trong trong hộp đen

Đoạn mạch gồm X và R mắc nối tiếp

Vì hiệu điện thế sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch nên mạch điện có tính chất cảm kháng. Vậy trong hộp chứa cuộn cảm.

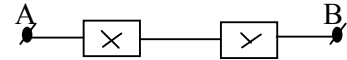
\* Tìm L: Ta có:  $\text{tg}\varphi = \frac{Z_L}{R} = \text{tg}58 \approx 1,6 \quad \rightarrow Z_L = 1,6.R = 1,6.60 = 96\Omega$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{96}{2\pi.50} \approx 360.10^{-3}(\text{H}) \quad \rightarrow L = 306 \text{ mH}$$

2) Tổng trở của mạch  $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \approx \sqrt{60^2 + 96^2} \approx 113 (\Omega)$

**VD13:** Một đoạn mạch xoay chiều AB gồm hai phần tử X, Y mắc như trên. Cường độ dao động trong mạch nhanh pha  $\pi/6$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

a) Hai phần tử trên là 2 phần tử nào trong số R, L, C?



b) Biết các biên độ của hiệu điện thế và cường độ dòng điện lần lượt là  $U_0 = 40V$  và  $I_0 = 8,0 A$ , tần số dao động là  $f = 50Hz$ . Tính giá trị mỗi phần tử.

### Hướng dẫn:

Giả sử trong đoạn mạch trên có không có phần tử R

Như vậy thì X, Y là hai phần tử L, C. Gọi  $\varphi$  là góc hợp với  $\vec{U}; \vec{I}$  ( $R=0$ )

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \infty = \operatorname{tg}\left|\frac{\pi}{2}\right| \Rightarrow \text{vô lí}$$

Theo đầu bài  $\vec{U}$  trễ pha với  $i$  1 góc  $\pi/6 \rightarrow$  vậy mạch điện chắc chắn có R (giả sử X là R)

$\rightarrow$  Y là L hoặc C. Do  $i$  sớm pha hơn  $u \Rightarrow$  Y là C

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (Rad/s)}; \operatorname{tg}\varphi = -\frac{Z_C}{R} = \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sqrt{3} Z_C = R \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{40}{8} = 5 \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = 25 \quad (2)$$

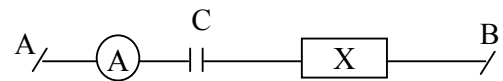
$$\text{Thay (1) vào (2): } 3Z_C^2 + Z_C^2 = 25 \Rightarrow Z_C = 2,5 \text{ (}\Omega\text{)} \rightarrow R = 2,5 \sqrt{3} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\text{Vậy: } R = 2,5 \sqrt{3}; C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{2,5 \cdot 100\pi} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{\pi} \text{ (F)}$$

**VD14:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. X là một hộp đen chứa 1 phần tử R hoặc L

hoặc C, biết  $u_{AB} = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V);  $I_A = \sqrt{2}$  (A),

$P = 100$  (W),  $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}$  (F),  $i$  trễ pha hơn  $u_{AB}$ . Tìm cấu



tạo X và giá trị của phần tử.

### Giải:

Kết hợp giả thiết về độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  và mạch tiêu thụ điện suy ra hộp đen thỏa mãn

(e.1.1)

Vậy hộp đen là một cuộn dây có  $r \neq 0$ .

$$\text{Ta có: } P = I^2 r \rightarrow r = \frac{P}{I^2} = \frac{100}{(\sqrt{2})^2} = 50 \text{ (}\Omega\text{)}$$

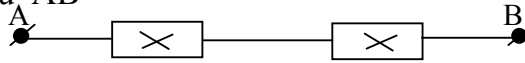
$$\text{Mặt khác: } r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{U_{AB}^2}{I^2}$$

$$\Rightarrow |Z_L - Z_C| = \sqrt{\frac{U_{AB}^2}{I^2} - r^2} = \sqrt{\frac{100^2}{(\sqrt{2})^2} - 50^2}$$

$$\text{Giải ra: } Z_L = 80 \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{80}{100\pi} = \frac{4}{5\pi} \text{ (H)}$$

**VD15:** Một đoạn mạch xoay chiều AB

gồm hai phần tử X, Y mắc như trên.



Cường độ dao động trong mạch nhanh pha  $\pi/6$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

a) Hai phần tử trên là 2 phần tử nào trong số R, L, C?

b) Biết các biên độ của hiệu điện thế và cường độ dòng điện lần lượt là  $U_0 = 40\text{V}$  và  $I_0 = 8,0 \text{ A}$ , tần số dao động là  $f = 50\text{Hz}$ . Tính giá trị mỗi phần tử.

### Lời giải

a) Giả sử trong đoạn mạch trên có không có phần tử R

Như vậy thì  $X_1 X_2$  là hai phần tử L, C.

$$\text{Gọi } \varphi \text{ là góc hợp với } \vec{U}; \vec{I} \quad \text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \infty = \text{tg} \left| \frac{\pi}{2} \right| \Rightarrow \text{vô lí}$$

Theo đầu bài  $\vec{U}$  trễ pha với  $i$  góc  $\pi/6$

→ vậy mạch điện chắc chắn có R (giả sử X là R)

→ Y là L hoặc C

$$\text{b) } \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (Rad/s)} \Rightarrow \text{tg}\varphi = -\frac{Z_C}{R} = \text{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sqrt{3} Z_C = R \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{40}{8} = 5 \quad \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = 25 \quad (2)$$

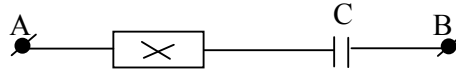
$$\text{Thay (1) vào (2)} \quad 3Z_C^2 + Z_C^2 = 25 \Rightarrow Z_C = 2,5 \text{ (}\Omega\text{)} \quad \Rightarrow R = 2,5 \sqrt{3} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\text{Vậy } R = 2,5 \sqrt{3} \quad \text{và } C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{2,5 \cdot 100\pi} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{\pi} \text{ (F)}$$

**VD16:** Cho mạch điện như hình vẽ hiệu điện thế giữa hai đầu AB là

$$U = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t)$$

$$\text{Tụ điện } C = \frac{10}{\pi} \text{ F}$$



Hộp kín X chỉ chứa 1

Phần tử (R hoặc L). Dòng điện trong mạch sớm pha hơn  $\pi/3$  so với hiệu điện thế giữa A - B.

1) Hỏi hộp X chứa điện trở hay cuộn cảm. Tính giá trị của nó.

2) Viết biểu thức của dòng điện tức thời trong mạch.

3) Mắc thêm vào mạch điện AB một điện trở thuần thì thấy công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại.

Hỏi phải mắc điện trở đó như thế nào. Tính điện trở đó

### Lời giải

1) Vị trí dao động trong mạch sớm pha hơn  $\pi/3$  so với hiệu điện thế nên mạch có tính chất dung kháng.

Mạch chứa C và X (R hoặc L)  $\Rightarrow$  X là điện trở thuần R

Biểu diễn trên giản đồ vectơ:  $\vec{U}_C$ ;  $\vec{U}_L$ ;  $\vec{U}$  (trục góc  $\vec{e}$ )

$$\text{Theo giả thiết } \tan \frac{\pi}{3} = \frac{U}{U_i} = \sqrt{3} \Rightarrow U = \sqrt{3}U_R$$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\omega \cdot Z_C} = \frac{100}{\sqrt{3}} \text{ (}\Omega\text{)}$$

2) Viết biểu thức dao động trong mạch

$$i = I_0 \sin(100\pi t + \varphi)$$

Tổng trở của mạch

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{\frac{100^2}{3} + 100^2} = \frac{200}{\sqrt{3}} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\text{Cường độ dòng điện hiệu dụng: } I = \frac{100}{\frac{200}{\sqrt{3}}} = 0,3\sqrt{3} \text{ (4)}$$

$$\rightarrow I_0 = I \sqrt{2} = 0,5\sqrt{6} \text{ (A)}$$

$$\text{pha } i - \text{pha } U = 100\pi t + \varphi - 100\pi t = \varphi = \pi/3$$

Vậy biểu thức cddd là  $i = 0,5\sqrt{6} \sin(100\pi t + \pi/3)$  (A)

3) Công thức tính công suất:

$$P = UI \cos \varphi_{AB} = U \cdot \frac{U}{Z} \cdot \frac{R}{Z} = \frac{U^2 \cdot R}{Z^2} = \frac{U^2}{y}$$

$$y = \frac{(R^*)^2 + Z_C^2}{R^*} = R^* + \frac{Z_C^2}{R^*}$$

Để  $P_{\max} \rightarrow u_{\min}$

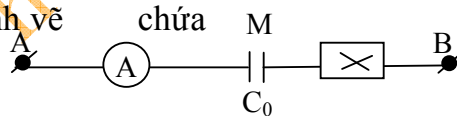
Lại có  $R^* \cdot \frac{Z_C^2}{R^*} = Z_C^2 = \text{const} \Rightarrow y_{\min}$  khi

$$\left. \begin{aligned} R^* = \frac{Z_C^2}{R^*} &\Rightarrow R^* = Z_C = 100 (\Omega) \\ R = 100\sqrt{3} (\Omega) & \end{aligned} \right\} R < R^*$$

Vậy điện trở theo 2 phải mắc nối tiếp

$$\Rightarrow R^* = R + R' \Rightarrow R' - R^* = 100 - \frac{100}{\sqrt{3}} \approx 42,3 (\Omega)$$

**VD17:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ  
2 trong 3 phần tử  $R, L, C$  mắc nối tiếp.



Bỏ qua điện trở của mape kế vào đầu nối. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức  $U = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V) thì chỉ 0,8A và  $\cos \varphi$  công suất của dòng điện trong mạch là 0,6.

Xác định các phần tử chứa trong đoạn mạch X và độ lớn của chúng biến

$$C_0 = \frac{10^{-3}}{2\pi} \text{ (F)}$$

**Lời giải**

$$* \text{ Tính } Z_{C_0}: Z_{C_0} = \frac{1}{\omega C_0} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{2\pi}} = 20 (\Omega)$$

$$\begin{aligned} \text{Theo đầu bài: } U &= 200\text{V} \\ I &= 0,8\text{A} \end{aligned} \Rightarrow Z_{AB} = \frac{200}{0,8} = 250 (\Omega)$$

$$\Rightarrow Z_{AB}^2 = 200^2 = Z_{C_0}^2 + Z_x^2$$

$$\Rightarrow Z_x = 30\sqrt{69} \quad (\Omega)$$

$$\text{Lại có } K = \cos\varphi = \frac{R}{Z_{AB}} = 0,6 \Rightarrow R = 250 \cdot 0,6 = 150 \quad (\Omega)$$

- Như vậy, đoạn mạch X gồm R và L hoặc R và C

+ TH1: X gồm R và L

$$Z_x^1 = R + 2 + Z_L^2 \Rightarrow Z_L = 30\sqrt{44}$$

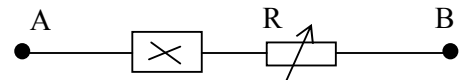
$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{30\sqrt{44}}{100\pi} \approx \frac{2}{\pi} \quad (\text{H})$$

+ TH2: X gồm R và  $Z_C$

$$\text{Tương tự } Z_C = 30\sqrt{44}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 30\sqrt{44}} \approx 0,56 \cdot \frac{10^{-3}}{\pi}$$

**VD18:** Cho đoạn mạch AB gồm hộp kín X chỉ chứa một phần tử (cuộn dây thuần cảm hoặc tụ điện) và biến trở R như hình vẽ. Đặt vào đầu A, B.



Một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V và tần số 50Hz thay đổi giá thiết của R để công suất trong đoạn mạch AB là cực đại khi đó, cường độ dao động qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng  $\sqrt{2}$  A. Biết cường độ dao động sớm pha hơn hiệu điện thế.

Tính điện dung tụ điện hoặc độ tự cảm của cuộn dây, bỏ qua điện trở dây nối.

### Lời giải

1) Đoạn mạch AB gồm điện trở thuần X R và phân tử X (L hoặc C)

Mặt khác : cddd sớm pha hơn hiệu điện thế

→ mạch có tính chất dung kháng.

→ X chứa tụ điện C

2) Biểu thức công suất của mạch điện

$$P = UI \cos\varphi_{AB} = U \cdot \frac{U}{Z_{AB}} \cdot \frac{R}{Z_{AB}} = \frac{U^2 R}{Z_{AB}^2} = \frac{U^2}{y}$$

$$U = \text{const} \Rightarrow P_{\max} \Leftrightarrow Y_{\min} \text{ với } y = \frac{Z_{AB}^2}{R} = \frac{R^2 + Z_C^2}{R} = R + \frac{Z_C^2}{R}$$



$$\text{Nhận xét: } R \cdot \frac{Z_C^2}{R} = Z_C^2 = \cos t \Rightarrow y_{\min} \Leftrightarrow K = \frac{Z_C^2}{R} \Rightarrow R = Z_C$$

$$\text{Vậy khi } P_{\max} \text{ thì } R = Z_C \quad (1) \quad \text{Khi đó: } I = \sqrt{2} A \Rightarrow Z_{AB} = \frac{U}{I} = \frac{200}{\sqrt{2}} (\Omega)$$

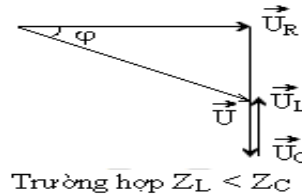
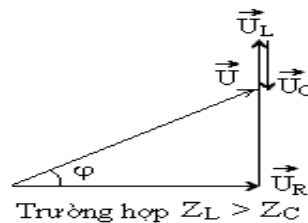
$$\Rightarrow R^2 + Z_C^2 = \frac{200^2}{4} (\Omega). \quad \text{Từ (1) (2)} \quad R = Z_C = 100 (\Omega)$$

$$\rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{50.2\pi.100} = \frac{10^{-6}}{\pi} (F)$$

### DẠNG 13: GIẢI BÀI TOÁN BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ VEC TƠ

#### \* Phương pháp giải:

Căn cứ vào điều kiện bài toán cho vẽ giản đồ véc tơ cho đoạn mạch. Có thể vẽ véc tơ tổng  $\vec{U}$  bằng cách áp dụng liên tiếp qui tắc hình bình hành. Nhưng nên sử dụng cách vẽ thành hình đa giác thì thuận lợi hơn.



Nếu giản đồ có dạng hình học đặc biệt, ta có thể dựa vào những công thức hình học để giải bài tập một cách ngắn gọn.

- Độ lệch pha  $\varphi$ :  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

- Biểu thức:

Nếu  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$   $\Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$

Nếu  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$   $\Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$

#### Giản đồ các loại đoạn mạch

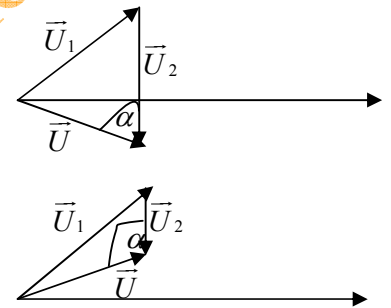
<b>Đoạn mạch</b>			
<b>Z</b>	R	$Z_L$	$Z_C$
<b><math>\tan \varphi</math></b>	0	$\infty$	$-\infty$
<b>Giản đồ vectơ</b>			

<b>Đoạn mạch</b>			
<b>Z</b>	$\sqrt{R^2 + Z_L^2}$	$\sqrt{R^2 + Z_C^2}$	$ Z_L - Z_C $
<b>tan φ</b>	$\frac{Z_L}{R}$	$-\frac{Z_C}{R}$	$\pm\infty$
<b>Giản đồ vectơ</b>			

**\*Đoạn mạch R, L, C nối tiếp**

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

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



**Phương pháp hình học ( Phương pháp giản đồ Fre-nen)**

+ Vẽ giản đồ véc tơ, lấy trục dòng điện làm gốc.

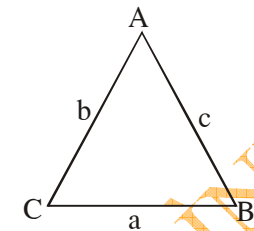
Các véc tơ biểu diễn các giá trị hiệu dụng hoặc cực đại.

+ Biểu diễn các véc tơ  $\vec{U}_1; \vec{U}_2; \vec{U}_3; \dots; \vec{U}_n$ .

Véc tơ tổng  $\vec{U} = \vec{U}_1 + \vec{U}_2 + \dots + \vec{U}_n$ .

+ Gọi φ là độ lệch pha giữa u và i ta có:

$$\tan \varphi = \frac{U_1 \sin \varphi_1 + U_2 \sin \varphi_2}{U_1 \cos \varphi_1 + U_2 \cos \varphi_2}$$



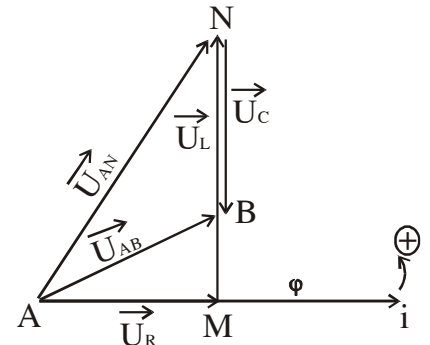
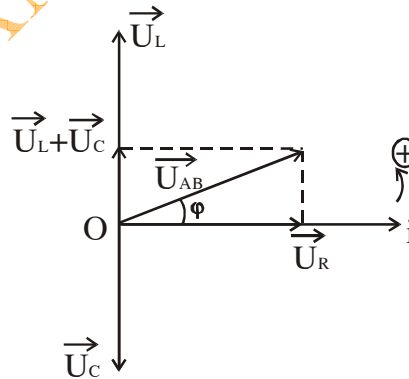
Định lý hàm số sin hoặc Cosin.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



**2 Cách giản đồ véc tơ**

**\*VÍ DỤ MINH HỌA**

**VD1:** Cho mạch điện như hình vẽ. Biết :  $U_{AM} = 5(V)$ ;  $U_{MB} = 25(V)$ ;  $U_{AB} = 20\sqrt{2}(V)$ .

A R M r, L B

**Hệ số công suất của mạch có giá trị là:**

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

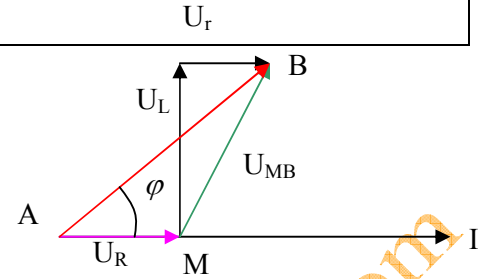
**Hướng dẫn:**

Chọn trục  $i$  làm trục pha ta có giản đồ véc tơ:  
Từ giản đồ véc tơ áp dụng định lý hàm số cosin cho tam giác AMB ta có:

$$MB^2 = AM^2 + AB^2 - 2 \cdot AM \cdot AB \cdot \cos \varphi$$

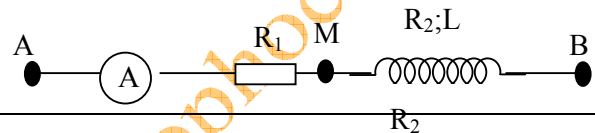
$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{AM^2 + AB^2 - MB^2}{2 \cdot AM \cdot AB} = \frac{5^2 + 20\sqrt{2}^2 - 25^2}{2 \cdot 5 \cdot 20\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$\Rightarrow$  **đáp án A**



**VD2:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ:  $U_{AM} = 36(V)$ .  $U_{MB} = 40(V)$ . Và  $U_{AB} = 68(V)$ . Ampe kế chỉ  $I = 2(A)$ . Tính công suất mạch ?

- A.  $P = 180(W)$       B.  $P = 120(W)$   
C.  $P = 100(W)$       D.  $P = 50(W)$



**Hướng dẫn :**

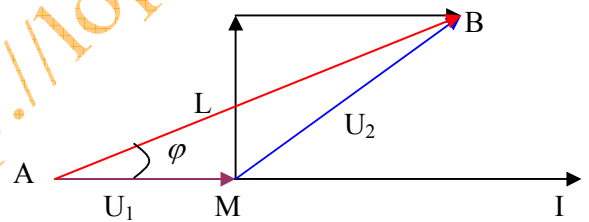
Chọn trục  $i$  làm trục pha ta có giản đồ véc tơ:

Dùng định lý hàm số cosin cho tam giác AMB ta có :

$$MB^2 = AM^2 + AB^2 - 2 \cdot AM \cdot AB \cdot \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{AM^2 + AB^2 - MB^2}{2 \cdot AM \cdot AB} = \frac{36^2 + 68^2 - 40^2}{2 \cdot 36 \cdot 68} = 0,88 \Rightarrow P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 68 \cdot 2 \cdot 0,88 = 120(W)$$

$\Rightarrow$  **Đáp án B**



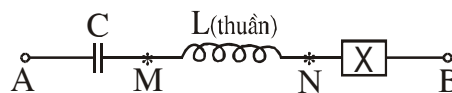
**Ví dụ 3:** Cho mạch điện như hình vẽ:

$$U_{AB} = 200 \cos 100\pi t (V)$$

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

$$I = 2\sqrt{2} (A) ; \cos \varphi = 1 ; X \text{ là đoạn mạch gồm hai trong ba phần tử } (R_0, L_0 \text{ (thuần)}, C_0)$$

mắc nối tiếp. Hỏi X chứa những linh kiện gì ? Xác định giá trị của các linh kiện đó.



**Giải**

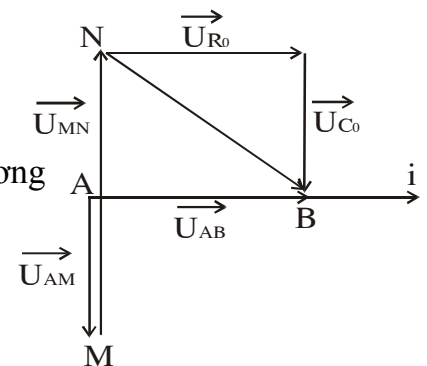
$B_1$ : Vẽ giản đồ véc tơ cho đoạn mạch đã biết

+ Chọn trục cường độ dòng điện làm trục gốc, A là điểm gốc.

+ Biểu diễn các hiệu điện thế  $u_{AB}$ ;  $u_{AM}$ ;  $u_{MN}$  bằng các véc tơ tương ứng.

\* Theo bài ra  $\cos \varphi = 1 \Rightarrow u_{AB}$  và  $i$  cùng pha.

$$U_{AM} = U_C = 200\sqrt{2} (V)$$



$$U_{MN} = U_L = 400\sqrt{2} \text{ (V)}$$

$$U_{AB} = 100\sqrt{2} \text{ (V)}$$

Vì  $U_{AB}$  cùng pha so với  $i$  nên trên NB (hộp X) phải chứa điện trở  $R_0$  và tụ điện  $C_0$ .

B2:  $\vec{U}_{NB}$  xiên góc và trễ pha so với  $i$  nên X phải chứa  $R_0$  và  $C_0$

B3: Dựa vào giản đồ  $\Rightarrow U_{R_0}$  và  $U_{C_0}$  từ đó tính  $R_0$ ;  $C_0$

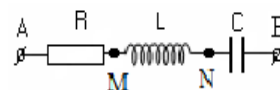
$$+ U_{R_0} = U_{AB} \Leftrightarrow IR_0 = 100\sqrt{2} \rightarrow R_0 = \frac{100\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 50(\Omega)$$

$$+ U_{C_0} = U_L - U_C \rightarrow I \cdot Z_{C_0} = 200\sqrt{2}$$

$$\rightarrow Z_{C_0} = \frac{200\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 100(\Omega) \Rightarrow C_0 = \frac{1}{100\pi \cdot 100} = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$$

**VD4.** Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ.

Trong đó  $u_{AB} = 50\sqrt{2} \cos \omega t$  (V);  $U_{AN} = 50$  V;  $U_C = 60$  V. Cuộn dây L thuần cảm. Xác định  $U_L$  và  $U_R$ .

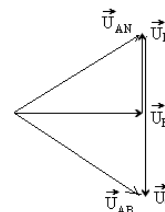


**HD :**

Ta có:  $U_{AB} = 50$  V =  $U_{AN}$ .

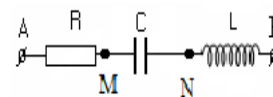
Giản đồ Fre-nen có dạng là một tam giác cân mà đáy là  $U_C$ .

Do đó ta có:  $U_L = \frac{1}{2} U_C = 30$  V;  $U_R = \sqrt{U_{AN}^2 - U_L^2} = 40$  V.



**VD5;** Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ.

Trong đó  $U_{AB} = 40$  V;  $U_{AN} = 30$  V;  $U_{NB} = 50$  V. Cuộn dây L thuần cảm. Xác định  $U_R$  và  $U_C$ .

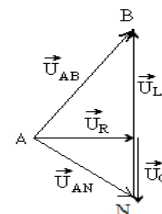


**HD :**

Vì  $U_{NB}^2 = U_{AB}^2 + U_{AN}^2$  nên trên giản đồ Fre-nen tam giác ABN là tam giác vuông

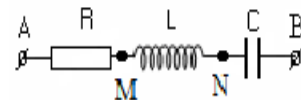
tại A; do đó ta có:  $\frac{1}{2} U_{AB} \cdot U_{AN} = \frac{1}{2} U_L \cdot U_R$

$\Rightarrow U_R = \frac{U_{AB} \cdot U_{AN}}{U_L} = 24$  V;  $U_C = \sqrt{U_{AN}^2 - U_R^2} = 18$  V.



**VD6.** Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ.

Cuộn dây L thuần cảm. Các điện áp hiệu dụng đo được là  $U_{AB} = 180$  V;  $U_{AN} = 180$  V;  $U_{NB} = 180$  V. Xác định hệ số công suất của đoạn mạch.



**HD :**

Giản đồ Fre-nen có dạng là một tam giác đều với  $U_R$  là đường cao trên cạnh đáy  $U_C$  nên:  $\cos \varphi$

$$= \cos(\vec{U}_{AB}; \vec{U}_R) = \cos(-\frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

**VD7.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R$ , biểu thức của điện áp ở hai đầu mạch có dạng  $u = 300\cos 100\pi t$  (V). Đo điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu điện trở được các giá trị lần lượt là  $50\sqrt{10}$  V và 100 V, công suất tiêu thụ trên cuộn dây là 100 W. Tính điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây.

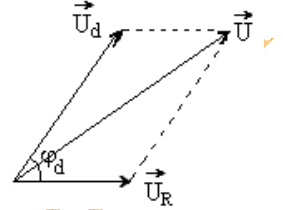
**HD :**

Ta có:  $U = 150\sqrt{2}$  V. Dựa vào giản đồ véc tơ ta thấy:

$$U^2 = U_d^2 + U_R^2 + 2U_dU_R\cos\varphi_d \Rightarrow \cos\varphi_d = \frac{U^2 - U_d^2 - U_R^2}{2U_dU_R} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$P_d = U_d I \cos\varphi_d \Rightarrow I \frac{P_d}{U_d \cos\varphi_d} = 2 \text{ A}; R_d = \frac{P_d}{I^2} = 25 \Omega;$$

$$Z_d = \frac{U_d}{I} = 25\sqrt{10} \Omega; Z_L = \sqrt{Z_d^2 - R^2} = 75 \Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{3}{4\pi} \text{ H.}$$



**VD8.** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi  $U_L$ ,  $U_R$  và  $U_C$  lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm  $R$  và  $C$ ). Hệ thức nào dưới đây đúng?

A.  $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ .

B.  $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ .

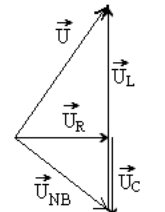
C.  $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ .

D.  $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$ .

**HD :**

Theo giản đồ Fre-nen ta có:

$$U_L^2 = U^2 + U_{NB}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2.$$



**VD9;** Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. Trong đó cuộn dây là thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều  $u_{AB} = U_0\cos(100\pi t + \varphi)$  thì ta có điện áp trên các đoạn mạch AN và MB là  $u_{AN} = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) và  $u_{MB} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (V). Tính  $U_0$ .

**HD :**

Theo giản đồ Fre-nen ta có:

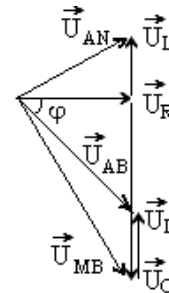
$$U_L + U_C = \sqrt{U_{AN}^2 + U_{MB}^2} = 200 \text{ V}; U_R = \frac{U_{AN} \cdot U_{MB}}{U_L + U_C} = 50\sqrt{3} \text{ V};$$

$$U_{AN}^2 = U_R^2 + U_L^2 \text{ và } U_{MB}^2 = U_R^2 + U_C^2$$

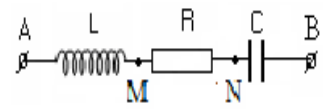
$$\Rightarrow U_{MB}^2 - U_{AN}^2 = U_C^2 - U_L^2 = (U_C + U_L)(U_C - U_L)$$

$$\Rightarrow U_C - U_L = \frac{U_{MB}^2 - U_{AN}^2}{U_C + U_L} = 100 \text{ V} \Rightarrow U_L - U_C = -100 \text{ V}$$

$$\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 50\sqrt{7} \text{ V} \Rightarrow U_0 = U\sqrt{2} = 50\sqrt{14} \text{ V.}$$



**VD10 :** Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. Trong đó cuộn dây L là thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$  (V) thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM có



biểu thức là  $u_L = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Tìm biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB.

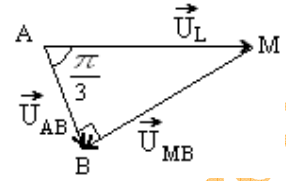
**HD:**

Trên giản đồ Fre-nen ta thấy:  $AB = \frac{1}{2}AM$  và  $\widehat{BAM} = \frac{\pi}{3}$

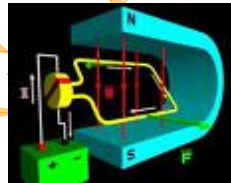
$\Rightarrow \widehat{AMB} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow ABM$  là tam giác vuông tại B

$\Rightarrow U_{MB} = \sqrt{U_{AM}^2 - U_{AB}^2} = 50\sqrt{3}$  V; vì  $u_{MB}$  trễ pha hơn  $u_{AB}$  góc  $\frac{\pi}{2}$  nên:

$$u_{MB} = U_{MB} \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = 50\sqrt{6} \cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6}) \text{ (V).}$$



## DẠNG 14: MÁY PHÁT - ĐỘNG CƠ ĐIỆN, MẮC SAO - TAM GIÁC



### KIẾN THỨC CHUNG:

#### 1. Máy phát điện xoay chiều.

##### \* Máy phát điện xoay chiều 1 pha

+ Các bộ phận chính:

Phần cảm là nam châm vĩnh cửu hay nam châm điện. Đó là phần tạo ra từ trường.

Phần ứng là những cuộn dây, trong đó xuất hiện suất điện động cảm ứng khi máy hoạt động.

Một trong hai phần đặt cố định, phần còn lại quay quanh một trục. Phần cố định gọi là stato, phần quay gọi là rôto.

+ Hoạt động: khi rôto quay, từ thông qua cuộn dây biến thiên, trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng, suất điện động này được đưa ra ngoài để sử dụng.

+ Nếu từ thông qua cuộn dây là  $\phi(t)$  thì suất điện động cảm ứng trong cuộn dây là:  $e = - \frac{d\phi}{dt} = -$

$\phi'(t)$

+ Tần số của dòng điện xoay chiều: Máy phát có một cuộn dây và một nam châm (gọi là một cặp cực) và rôto quay n vòng trong một giây thì tần số dòng điện là  $f = n$ . Máy có p cặp cực và rô to quay n vòng trong một giây thì  $f = np$ . Máy có p cặp cực, rô to quay n vòng trong một phút

thì  $f = \frac{np}{60}$ .



**\* Dòng điện xoay chiều ba pha**

Dòng điện xoay chiều ba pha là một hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây bởi ba suất điện động xoay chiều có cùng tần số, cùng biên độ nhưng lệch pha nhau từng đôi một là  $\frac{2\pi}{3}$ .

**\* Cấu tạo và hoạt động của máy phát điện xoay chiều 3 pha**

Dòng điện xoay chiều ba pha được tạo ra bởi máy phát điện xoay chiều ba pha.

Máy phát điện xoay chiều ba pha cấu tạo gồm stato có ba cuộn dây riêng rẽ, hoàn toàn giống nhau quấn trên ba lõi sắt đặt lệch nhau  $120^\circ$  trên một vòng tròn, rôto là một nam châm điện.

Khi rôto quay đều, các suất điện động cảm ứng xuất hiện trong ba cuộn dây có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$ .

Nếu nối các đầu dây của ba cuộn với ba mạch ngoài (ba tải tiêu thụ) giống nhau thì ta có hệ ba dòng điện cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch nhau về pha là  $\frac{2\pi}{3}$ .

**\* Các cách mắc mạch 3 pha**

+ Mắc hình sao: ba điểm đầu của ba cuộn dây được nối với 3 mạch ngoài bằng 3 dây dẫn, gọi là dây pha. Ba điểm cuối nối chung với nhau trước rồi nối với 3 mạch ngoài bằng một dây dẫn gọi là dây trung hòa.

Nếu tải tiêu thụ cũng được nối hình sao và tải đối xứng (3 tải giống nhau) thì cường độ dòng điện trong dây trung hòa bằng 0.

Nếu tải không đối xứng (3 tải không giống nhau) thì cường độ dòng điện trong dây trung hòa khác 0 nhưng nhỏ hơn nhiều so với cường độ dòng điện trong các dây pha.

Khi mắc hình sao ta có:  $U_d = \sqrt{3} U_p$  ( $U_d$  là điện áp giữa hai dây pha,  $U_p$  là điện áp giữa dây pha và dây trung hòa).

Mạng điện gia đình sử dụng một pha của mạng điện 3 pha: nó có một dây nóng và một dây nguội.

+ Mắc hình tam giác: điểm cuối cuộn này nối với điểm đầu của cuộn tiếp theo theo tuần tự thành ba điểm nối chung. Ba điểm nối đó được nối với 3 mạch ngoài bằng 3 dây pha.

Cách mắc này đòi hỏi 3 tải tiêu thụ phải giống nhau.

**\* Ưu điểm của dòng điện xoay chiều 3 pha**

+ Tiết kiệm được dây nối từ máy phát đến tải tiêu thụ; giảm được hao phí điện năng trên đường dây.

+ Trong cách mắc hình sao, ta có thể sử dụng được hai điện áp khác nhau:  $U_d = \sqrt{3} U_p$

+ Cung cấp điện cho động cơ ba pha, dùng phổ biến trong các nhà máy, xí nghiệp.

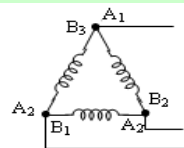
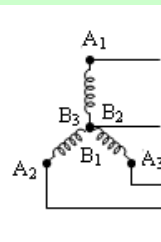
**2. Động cơ không đồng bộ ba pha.****\* Sự quay không đồng bộ**

Quay đều một nam châm hình chữ U với tốc độ góc  $\omega$  thì từ trường giữa hai nhánh của nam châm cũng quay với tốc độ góc  $\omega$ . Đặt trong từ trường quay này một khung dây dẫn kín có thể quay quanh một trục trùng với trục quay của từ trường thì khung dây quay với tốc độ góc  $\omega' < \omega$ . Ta nói khung dây quay không đồng bộ với từ trường.

**\* Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ 3 pha**

+ Tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều 3 pha đi vào trong 3 cuộn dây giống nhau, đặt lệch nhau  $120^\circ$  trên một giá tròn thì trong không gian giữa 3 cuộn dây sẽ có một từ trường quay với tần số bằng tần số của dòng điện xoay chiều.

+ Đặt trong từ trường quay một rôto lồng sóc có thể quay xung quanh trục trùng với trục quay của từ trường.



+ Rôto lồng sóc quay do tác dụng của từ trường quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ của từ trường. Chuyển động quay của rôto được sử dụng để làm quay các máy khác.

**\* Các công thức:**

Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha phát ra (tính ra Hz):

Máy có 1 cặp cực, rôto quay với tốc độ  $n$  vòng/giây:  $f = n$ .

Máy có  $p$  cặp cực, rôto quay với tốc độ  $n$  vòng/giây:  $f = pn$ .

Máy có  $p$  cặp cực, rôto quay với tốc độ  $n$  vòng/phút:  $f = \frac{pn}{60}$ .

Công suất tiêu thụ trên động cơ điện:  $I^2 r + P = UI \cos \varphi$ .

**\* VÍ DỤ MINH HỌA**

**VD1.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 8 cặp cực (8 cực nam và 8 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút.

a) Tính tần số của suất điện động cảm ứng do máy phát ra.

b) Để tần số của suất điện động cảm ứng do máy phát ra bằng 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ bằng bao nhiêu?

**HD:**

$$\text{a) } f = \frac{pn}{60} = 40 \text{ Hz.} \quad \text{b) } n' = \frac{60f}{p} = 375 \text{ vòng/phút.}$$

**VD2.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có 4 cặp cực. Biểu thức của suất điện động do máy phát ra là:  $e = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - 0,5\pi)$  (V). Tính tốc độ quay của rôto theo đơn vị vòng/phút.

$$2. \text{ Ta có: } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{pn}{60} \Rightarrow n = \frac{60\omega}{2\pi p} = 750 \text{ vòng/phút.}$$

**VD3.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng  $100\sqrt{2}$  V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của phần ứng là  $\frac{5}{\pi}$  mWb. Tính số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng.

**HD:**

$$E_0 = E\sqrt{2} = 2\pi f N \Phi_0 \Rightarrow N = \frac{E\sqrt{2}}{2\pi f \Phi_0} = 400 \text{ vòng. Mỗi cuộn: } N_{1c} = \frac{N}{4} = 100 \text{ vòng.}$$

**VD4.** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n$  vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $3n$  vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $\sqrt{3}$  A. Tính cảm kháng của đoạn mạch AB theo  $R$  nếu rôto của máy quay đều với tốc độ  $2n$  vòng/phút.

**HD.**

Tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra:  $f = \frac{pn}{60}$ .

Suất điện động cực đại do máy phát ra:  $E_0 = \omega NBS = 2\pi f NBS$ .

Điện áp hiệu dụng đặt vào 2 đầu đoạn mạch:  $U = E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \pi f NBS$ .

Cảm kháng của đoạn mạch:  $Z_L = \omega L = 2\pi f L$ .

+ Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n_1 = n$  thì:  $f_1 = \frac{pn}{60}$ ;

$$U_1 = \sqrt{2} \pi f_1 NBS; Z_{L1} = 2\pi f_1 L; I_1 = \frac{U_1}{\sqrt{R^2 + Z_{L1}^2}} = 1 \quad (1).$$

+ Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n_3 = 3n$  thì:  $f_3 = \frac{3pn}{60} = 3f_1$ ;

$$U_3 = \sqrt{2} \pi f_3 NBS = 3U_1; Z_{L3} = 2\pi f_3 L = 3Z_{L1}; I_3 = \frac{U_3}{\sqrt{R^2 + Z_{L3}^2}} = \frac{3U_1}{\sqrt{R^2 + 9Z_{L1}^2}} = \sqrt{3} \quad (2).$$

Từ (1) và (2) suy ra:  $3 \sqrt{\frac{R^2 + Z_{L1}^2}{R^2 + 9Z_{L1}^2}} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_{L1} = \frac{R}{\sqrt{3}}$ .

+ Khi rôto của máy quay đều với tốc độ  $n_2 = 2n$  thì:  $f_2 = \frac{2pn}{60} = 2f_1$ ;

$$Z_{L2} = 2\pi f_2 L = 2Z_{L1} = \frac{2R}{\sqrt{3}}.$$

**VD5.** Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở  $R$  rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V. Biết quạt điện này có các giá trị định mức: 220 V - 88 W và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là  $\varphi$ , với  $\cos\varphi = 0,8$ . Tính  $R$  để quạt chạy đúng công suất định mức.

HD:

$$\text{Ta có: } P_Q = U_Q I \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_Q}{U_Q \cos\varphi} = 0,5 \text{ A}; Z_Q = \frac{U_Q}{I} = 440 \Omega;$$

$$R_Q = Z_Q \cos\varphi = 352 \Omega; Z = \frac{U}{I} = 760 \Omega; Z^2 - Z_Q^2 = 384000$$

$$\Rightarrow (R + R_Q)^2 + (Z_{LQ} - Z_{CQ})^2 - (R_Q^2 + (Z_{LQ} - Z_{CQ})^2) = (R + R_Q)^2 - R_Q^2 = 384000$$

$$\Rightarrow (R + R_Q)^2 = 384000 + R_Q^2 = 712,67^2 \Rightarrow R = 712,67 - R_Q = 360,67 \approx 361 (\Omega).$$

**VD6.** Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là  $32 \Omega$ , khi mắc vào mạch có điện áp hiệu dụng 200 V thì sản ra công suất 43 W. Biết hệ số công suất là 0,9. Tính cường độ dòng điện chạy qua động cơ.

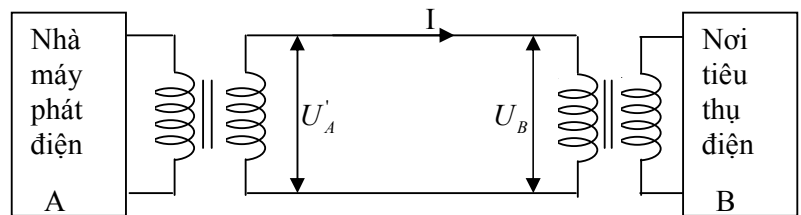
HD.

Ta có:  $I^2 r + P_d = UI \cos \varphi \Rightarrow 32I^2 - 180I + 43 = 0 \Rightarrow I = \frac{43}{8}$  A (loại vì công suất hao phí quá lớn, không phù hợp thực tế) hoặc  $I = 0,25$  A (nhận).

**VD7.** Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất tỏa nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác. Tính cường độ dòng điện cực đại qua động cơ.

**HD.** Ta có:  $P_{tp} = P_{ci} + P_{hp} = 187$  W;  $P_{tp} = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P_{tp}}{U \cos \varphi} = 1$  A;  $I_0 = I\sqrt{2} = \sqrt{2}$  A

### DẠNG 15: MÁY BIẾN ÁP – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA



## KIẾN THỨC CHUNG

**1 Máy biến áp:** Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp (xoay chiều).

**Cấu tạo**

- + Một lõi biến áp hình khung bằng sắt non có pha silic để tăng độ từ thẩm  $\mu$  của lõi sắt.
- + Hai cuộn dây có số vòng dây  $N_1, N_2$  khác nhau có điện trở thuần nhỏ và độ tự cảm lớn quấn trên lõi biến áp. Cuộn nối vào nguồn phát điện gọi là cuộn sơ cấp, cuộn nối ra các cơ sở tiêu thụ điện năng gọi là cuộn thứ cấp.

**Nguyên tắc hoạt động**



Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

Nối hai đầu cuộn sơ cấp vào nguồn phát điện xoay chiều, dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn sơ cấp tạo ra từ trường biến thiên trong lõi biến áp. Từ thông biến thiên của từ trường đó qua cuộn thứ cấp gây ra suất điện động cảm ứng trong cuộn thứ cấp.

*Sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện trong máy biến áp*

Với máy biến áp làm việc trong điều kiện lí tưởng (hiệu suất gần 100%):  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$ .

### \* Công dụng của máy biến áp

- + Dùng để thay đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
- + Sử dụng trong việc truyền tải điện năng để giảm hao phí trên đường dây truyền tải.
- + Sử dụng trong các máy hàn điện, nấu chảy kim loại.

### • CÔNG THỨC MÁY BIẾN ÁP.

+ Suất điện động trong cuộn sơ cấp:  $e_1 = N_1 \cdot \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$

+ Suất điện động trong cuộn thứ cấp:  $e_2 = N_2 \cdot \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2}$  (1)

Trong đó  $e_1$  được coi như nguồn thu:  $e_1 = u_1 - i_1 \cdot r_1$

$e_2$  được coi như nguồn phát:  $e_2 = u_2 + i_2 \cdot r_2 \Rightarrow \frac{e_1}{e_2} = \frac{u_1 - i_1 \cdot r_1}{u_2 + i_2 \cdot r_2} = \frac{N_1}{N_2}$  (2)

Khi  $r_1 \approx r_2 \approx 0$  thì ta có:  $\frac{e_1}{e_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$  (3)

- Nếu  $k > 1 \Rightarrow U_1 > U_2 \Rightarrow$  máy hạ áp

- Nếu  $k < 1 \Rightarrow U_1 < U_2 \Rightarrow$  máy tăng áp

- + Công suất của máy biến thế: - Công suất của cuộn sơ cấp:  $P_1 = U_1 I_1 \cos \varphi_1$   
- Công suất của cuộn thứ cấp:  $P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2$

+ Hiệu suất của máy biến thế:  $H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2 I_2 \cos \varphi_2}{U_1 I_1 \cos \varphi_1}$

+ Nếu bỏ qua hao phí tiêu thụ điện năng tức  $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2$  và  $H = 1$  thì ta có:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2}$

### 2. Truyền tải điện năng đi xa.

+ Giả sử điện áp và cường độ dòng điện luôn luôn cùng pha. Tức là  $\cos \varphi = 1$ .

+ Công suất hao phí trên đường dây là:  $\Delta P = I^2 \cdot R = \frac{P^2}{U^2} \cdot R$ .

trong đó R là điện trở của dây dẫn.

P là công suất nhà máy phát điện ( $P = P_A$ ); U hiệu suất ở hai đầu dây ( $U = U'_A$ ).

+ Độ giảm thế trên đường dây là:  $\Delta U = U'_A - U_B = U - U_B = I \cdot R$

+ Hiệu suất tải điện:  $H = \frac{P_B}{P_A} = \frac{P_A - \Delta P}{P_A} = \frac{P - \Delta P}{P}$

+ Công suất hao phí trên đường dây tải:  $P_{hp} = rI^2 = r \left( \frac{P}{U} \right)^2 = P^2 \frac{r}{U^2}$ .

+ Hiệu suất tải điện:  $H = \frac{P - P_{hp}}{P}$ .

+ Độ giảm điện trên đường dây tải điện:  $\Delta U = I \cdot r$ .

+ Biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải: giảm r, tăng U.

Vì  $r = \rho \frac{l}{S}$  nên để giảm  $r$  ta phải dùng các loại dây có điện trở suất nhỏ như bạc, dây siêu dẫn, ... với giá thành quá cao, hoặc tăng tiết diện  $S$ . Việc tăng tiết diện  $S$  thì tốn kim loại và phải xây cột điện lớn nên các biện pháp này không kinh tế.

Trong thực tế để giảm hao phí trên đường truyền tải người ta dùng biện pháp chủ yếu là tăng điện áp  $U$ : dùng máy biến áp để đưa điện áp ở nhà máy phát điện lên cao rồi tải đi trên các đường dây cao áp. Gần đến nơi tiêu thụ lại dùng máy biến áp hạ áp để giảm điện áp từng bước đến giá trị thích hợp.

Tăng điện áp trên đường dây tải lên  $n$  lần thì công suất hao phí giảm  $n^2$  lần.

+ Giả sử điện áp và cường độ

dòng điện luôn luôn cùng pha. Tức là  $\cos\varphi = 1$ .

+ Công suất hao phí trên đường dây là:  $\Delta P = I^2 \cdot R = \frac{P^2}{U^2} \cdot R$ .

trong đó  $R$  là điện trở của dây dẫn.

$P$  là công suất nhà máy phát điện ( $P = P_A$ );  $U$  hiệu suất ở hai đầu dây ( $U = U'_A$ ).

+ Độ giảm thế trên đường dây là:  $\Delta U = U'_A - U_B = U - U_B = I \cdot R$

+ Hiệu suất tải điện:  $H = \frac{P_B}{P_A} = \frac{P_A - \Delta P}{P_A} = \frac{P - \Delta P}{P}$

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Một máy biến áp có số vòng dây trên cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp là 2000 vòng và 500 vòng. Điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng ở mạch thứ cấp là 50 V và 6 A. Xác định điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng ở mạch sơ cấp.

**HD.**

Ta có:  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_1 = \frac{N_1}{N_2} U_2 = 200 \text{ V}; I_1 = \frac{N_2}{N_1} I_2 = 1,5 \text{ A}.$

**VD2.** Cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp có số vòng lần lượt là  $N_1 = 600$  vòng,  $N_2 = 120$  vòng. Điện trở thuần của các cuộn dây không đáng kể. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V.

a) Tính điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp.

b) Nối 2 đầu cuộn thứ cấp với bóng đèn có điện trở 100  $\Omega$ . Tính cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong cuộn sơ cấp. Bỏ qua hao phí ở máy biến áp.

**HD.** a) Ta có:  $U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = 76 \text{ V}.$

b) Ta có:  $I_2 = \frac{U_2}{R} = 0,76 \text{ A}$  và  $I_1 = \frac{N_2}{N_1} I_2 = 0,152 \text{ A}.$

**VD3.** Một máy phát điện có công suất 120 kW, điện áp hiệu dụng giữa hai cực của máy phát là 1200 V. Để truyền đến nơi tiêu thụ, người ta dùng một dây tải điện có điện trở tổng cộng 6  $\Omega$ .

a) Tính hiệu suất tải điện và điện áp ở hai đầu dây nơi tiêu thụ.

b) Để tăng hiệu suất tải điện, người ta dùng một máy biến áp đặt nơi máy phát có tỉ số vòng dây cuộn thứ cấp và sơ cấp là 10. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp, tính công suất hao phí trên dây và hiệu suất tải điện lúc này.

**HD.**

$$a) \text{ Ta có: } \Delta P = RI^2 = R \frac{P^2}{U^2} = 60000 \text{ W} = 60 \text{ kW}; H = \frac{P - \Delta P}{P} = 0,5 = 50\%;$$

$$\Delta U = IR = \frac{P}{U} R = 600 \text{ V} \Rightarrow U_1 = U - \Delta U = 600 \text{ V}.$$

$$b) U' = 10U = 12000 \text{ V}; \Delta P' = RI'^2 = R \frac{P'^2}{U'^2} = 600 \text{ W}; H' = \frac{P - \Delta P'}{P} = 0,995 = 99,5\%.$$

**VD4.** Điện năng được tải từ trạm tăng áp tới trạm hạ áp bằng đường dây tải điện một pha có điện trở  $R = 30 \Omega$ . Biết điện áp ở hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy hạ áp lần lượt là 2200 V và 220 V, cường độ dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp của máy hạ áp là 100 A. Bỏ qua tổn hao năng lượng ở các máy biến áp. Tính điện áp ở hai cực trạm tăng áp và hiệu suất truyền tải điện. Coi hệ số công suất bằng 1.

$$\text{HD. Ta có: } I_1 = \frac{U_2 I_2}{U_1} = 10 \text{ A}; \Delta U = I_1 R = 300 \text{ V}; U = U_1 + \Delta U = 2500 \text{ V}.$$

**VD5.** Đặt vào 2 đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt  $n$  vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là  $U$ , nếu tăng thêm  $n$  vòng dây thì điện áp đó là  $2U$ . Tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở khi tăng thêm  $3n$  vòng dây ở cuộn thứ cấp.

**HD :**

$$\text{Ta có: } \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U}; \text{ với } U_2 = 100 \text{ V. Vi: } \frac{N_2 - n}{N_1} = \frac{N_2}{N_2} - \frac{n}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} - \frac{n}{N_1} = \frac{U}{U_1} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{n}{N_1} = \frac{U_2 - U}{U_1} \quad (1'). \text{ Tương tự: } \frac{N_2 + n}{N_1} = \frac{N_2}{N_2} + \frac{n}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} + \frac{n}{N_1} = \frac{2U}{U_1} \quad (2).$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{2U_2}{U_1} = \frac{3U}{U_1} \Rightarrow U = \frac{2U_2}{3} = \frac{200}{3} \text{ V}.$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{N_2 + 3n}{N_1} = \frac{N_2}{N_2} + \frac{3n}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} + \frac{3n}{N_1} = \frac{U_3}{U_1} \quad (3).$$

$$\text{Từ (1') và (3) ta có: } \frac{4U_2 - 3U}{U_1} = \frac{U_3}{U_1} \Rightarrow U_3 = 4U_2 - 3U = 200 \text{ V}.$$

**VD6.** Từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ là hai máy biến áp. Máy tăng áp A có hệ số biến đổi  $K_A = \frac{1}{20}$ , máy hạ áp B có hệ số biến đổi  $K_B = 15$ . Dây tải điện giữa hai biến áp có điện trở tổng cộng  $R = 10 \Omega$ . Bỏ qua hao phí trong hai biến áp và giả sử đường dây có hệ số công suất là  $\cos\varphi = 1$ . Để đảm bảo nơi tiêu thụ, mạng điện 120 V – 36 kW hoạt động bình thường thì nơi sản xuất điện năng phải có  $I_{1A}$  và  $U_{1A}$  bằng bao nhiêu? Tính hiệu suất của sự tải điện.

**HD :**

$$\text{Tại B: } U_{2B} = 120 \text{ V}; I_{2B} = \frac{P_B}{U_{2B}} = 300 \text{ A}; U_{1B} = K_B \cdot U_{2B} = 1800 \text{ V}; I_{1B} = \frac{I_{2B}}{K_B} = 20 \text{ A}.$$



$$\text{Tại A: } I_{2A} = I_{1B} = 20 \text{ A}; I_{1A} = \frac{I_{2A}}{K_A} = 400 \text{ A}; U_{2A} = U_{1B} + I_{1B}R = 2000 \text{ V};$$

$$U_{1A} = K_A U_{2A} = 100 \text{ V.}$$

$$\text{Công suất truyền tải: } P_A = I_{1A} U_{1A} = 40000 \text{ W} = 40 \text{ kW.}$$

$$\text{Hiệu suất tải điện: } H = \frac{P_B}{P_A} = 90\%.$$

**VD7.** Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Tính số vòng dây mà học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp để được máy biến áp đúng như dự định.

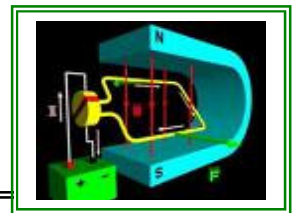
$$\text{HD. Ta có: } \frac{N_2}{N_1} = 0,43 \text{ và } \frac{N_2 + 24}{N_1} = 0,45 \Rightarrow N_2 = 516; N_1 = 1200.$$

$$\text{Ta lại có: } \frac{N_2 + 24 + \Delta N}{N_1} = 0,5 \Rightarrow \Delta N = 60 \text{ (vòng).}$$

### PHẦN III. ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

17

#### ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU



Họ và tên: ..... Trường: .....

**Câu 1:** Cho mạch điện gồm hai phần tử gồm điện trở thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Dùng một vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai đầu điện trở thì vôn kế chỉ 80V, đặt vôn kế vào hai đầu tụ điện chỉ 60V. Khi đặt vôn kế vào hai đầu đoạn mạch vôn kế chỉ

- A. 140V.      B. 20V.      C. 70V.      D. 100V.

**Câu 2:** Cho mạch điện gồm hai phần tử gồm cuộn thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Dùng một vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai đầu cuộn cảm thì vôn kế chỉ 80V, đặt vôn kế vào hai đầu tụ điện chỉ 60V. Khi đặt vôn kế vào hai đầu đoạn mạch vôn kế chỉ

- A. 140V.      B. 20V.      C. 70V.      D. 100V.

**Câu 3:** Nhiệt lượng Q do dòng điện có biểu thức  $i = 2\cos 120\pi t$  (A) toả ra khi đi qua điện trở  $R = 10\Omega$  trong thời gian  $t = 0,5$  phút là

- A. 1000J.      B. 600J.      C. 400J.      D. 200J.

**Câu 4:** Chọn câu trả lời **đúng**. Một khung dây dẫn có diện tích  $S = 50\text{cm}^2$  gồm 250 vòng dây quay đều với vận tốc 3000 vòng/min trong một từ trường đều  $\vec{B} \perp$  trục quay  $\Delta$  và có độ lớn  $B = 0,02\text{T}$ . Từ thông cực đại gửi qua khung là

- A. 0,025Wb.      B. 0,15Wb.      C. 1,5Wb.      D. 15Wb.

**Câu 5:** Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức  $i = 4\cos^2 100\pi t$  (A). Cường độ dòng điện này có giá trị trung bình trong một chu kì bằng bao nhiêu ?

- A. 0A.      B. 2A.      C.  $2\sqrt{2}$  A.      D. 4A.

**Câu 6:** Một dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng 2A, tần số 50Hz chạy trên một dây dẫn. Trong thời gian 1s, số lần cường độ dòng điện có giá trị tuyệt đối bằng 1A là bao nhiêu ?

- A. 50.      B. 100.      C. 200.      D. 400.

**Câu 7:** Cường độ dòng điện tức thời chạy qua một đoạn mạch điện xoay chiều là  $i = 4\cos(20\pi t - \pi/2)$  (A), t đo bằng giây. Tại thời điểm  $t_1$  (s) nào đó dòng điện đang giảm và có cường độ bằng  $i_1 = -2\text{A}$ . 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.  $-\sqrt{3}$  A.      D.  $-2\text{A}$ .

**Câu 8:** Đặt vào hai đầu một tụ điện một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0\cos\omega t$ . Điện áp và cường độ dòng điện qua tụ ở các thời điểm  $t_1, t_2$  tương ứng lần lượt là:  $u_1 = 60\text{V}; i_1 = \sqrt{3}\text{A}; u_2 = 60\sqrt{2}\text{V}; i_2 = \sqrt{2}\text{A}$ . Biên độ của điện áp giữa hai bản tụ và của cường độ dòng điện qua tụ lần lượt là

- A. 120V; 2A.      B. 120V;  $\sqrt{3}\text{A}$ .      C.  $120\sqrt{2}$ ; 2A.      D.  $120\sqrt{2}\text{V}; 3\text{A}$ .

**Câu 9:** Đặt vào hai đầu một tụ điện hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số 50Hz thì cường độ hiệu dụng qua tụ là 1A. Để cường độ hiệu dụng qua tụ là 4A thì tần số dòng điện là

- A. 400Hz.      B. 200Hz.      C. 100Hz.      D. 50Hz.

**Câu 10:** Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều có biểu thức  $i = 2\sqrt{3}\cos 200\pi t$  (A) là

- A. 2A.      B.  $2\sqrt{3}\text{A}$ .      C.  $\sqrt{6}\text{A}$ .      D.  $3\sqrt{2}\text{A}$ .

**Câu 11:** Giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức  $u = 220\sqrt{5}\cos 100\pi t$  (V) là

- A.  $220\sqrt{5}\text{V}$ .      B. 220V.      C.  $110\sqrt{10}\text{V}$ .      D.  $110\sqrt{5}\text{V}$ .

**Câu 12:** Một dòng điện xoay chiều đi qua điện trở  $R = 25\Omega$  trong thời gian 2 phút thì nhiệt lượng toả ra là  $Q = 6000\text{J}$ . Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là

- A. 3A.      B. 2A.      C.  $\sqrt{3}\text{A}$ .      D.  $\sqrt{2}\text{A}$ .

**Câu 13:** Dòng điện xoay chiều có tần số  $f = 60\text{Hz}$ , trong một giây dòng điện đổi chiều

- A. 30 lần.      B. 60 lần.      C. 100 lần.      D. 120 lần.

**Câu 14:** Một khung dây quay đều quanh trục  $\Delta$  trong một từ trường đều  $\vec{B} \perp$  trục quay  $\Delta$  với vận tốc góc  $\omega = 150$  vòng/min. Từ thông cực đại gửi qua khung là  $10/\pi$  (Wb). Suất điện động hiệu dụng trong khung là

- A. 25V.      B.  $25\sqrt{2}\text{V}$ .      C. 50V.      D.  $50\sqrt{2}\text{V}$ .

**Câu 15:** Biểu thức của cường độ dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch là  $i = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$  (A). Ở thời điểm  $t = 1/300\text{s}$  cường độ trong mạch đạt giá trị

- A. cực đại.      B. cực tiểu.      C. bằng không.      D. một giá trị khác.

- Câu 16:** Một tụ điện có điện dung  $C = 31,8 \mu\text{F}$ . Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu bản tụ khi có dòng điện xoay chiều có tần số  $50\text{Hz}$  và cường độ dòng điện cực đại  $2\sqrt{2}\text{A}$  chạy qua nó là  
 A.  $200\sqrt{2}\text{V}$ .      B. **200V**.      C.  $20\text{V}$ .      D.  $20\sqrt{2}\text{V}$ .
- Câu 17:** Một cuộn dây có độ tự cảm  $L$  và điện trở thuần không đáng kể, mắc vào mạng điện xoay chiều tần số  $60\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  $12\text{A}$ . Nếu mắc cuộn dây trên vào mạng điện xoay chiều có tần số  $1000\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  
 A. **0,72A**.      B.  $200\text{A}$ .      C.  $1,4\text{A}$ .      D.  $0,005\text{A}$ .
- Câu 18:** Một cuộn dây có lõi thép, độ tự cảm  $L = 318\text{mH}$  và điện trở thuần  $100\Omega$ . Người ta mắc cuộn dây vào mạng điện không đổi có hiệu điện thế  $20\text{V}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  
 A. **0,2A**.      B.  $0,14\text{A}$ .      C.  $0,1\text{A}$ .      D.  $1,4\text{A}$ .
- Câu 19:** Một cuộn dây có lõi thép, độ tự cảm  $L = 318\text{mH}$  và điện trở thuần  $100\Omega$ . Người ta mắc cuộn dây vào mạng điện xoay chiều  $20\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  
 A.  $0,2\text{A}$ .      B. **0,14A**.      C.  $0,1\text{A}$ .      D.  $1,4\text{A}$ .
- Câu 20:** Giữa hai bản tụ điện có hiệu điện thế xoay chiều  $220\text{V} - 60\text{Hz}$ . Dòng điện qua tụ điện có cường độ  $0,5\text{A}$ . Để dòng điện qua tụ điện có cường độ bằng  $8\text{A}$  thì tần số của dòng điện là  
 A.  $15\text{Hz}$ .      B.  $240\text{Hz}$ .      C.  $480\text{Hz}$ .      D. **960Hz**.
- Câu 21:** Một cuộn dây dẫn điện trở không đáng kể được cuộn đại và nối vào mạng điện xoay chiều  $127\text{V} - 50\text{Hz}$ . Dòng điện cực đại qua nó bằng  $10\text{A}$ . Độ tự cảm của cuộn dây là  
 A.  $0,04\text{H}$ .      B.  $0,08\text{H}$ .      C. **0,057H**.      D.  $0,114\text{H}$ .
- Câu 22:** Dòng điện xoay chiều có tần số  $f = 50\text{Hz}$ , trong một chu kì dòng điện đổi chiều  
 A.  $50$  lần.      B.  $100$  lần.      C. **2 lần**.      D.  $25$  lần.
- Câu 23:** Nguyên tắc tạo dòng điện xoay chiều dựa trên  
 A. hiện tượng tự cảm.      B. **hiện tượng cảm ứng điện từ**.  
 C. từ trường quay.      D. hiện tượng quang điện.
- Câu 24:** Chọn kết luận **đúng**. Trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Nếu tăng tần số của hiệu điện thế xoay chiều đặt vào hai đầu mạch thì  
 A. điện trở tăng.      B. dung kháng tăng.  
 C. cảm kháng giảm.      D. **dung kháng giảm và cảm kháng tăng**.
- Câu 25:** Một cuộn dây có độ tự cảm  $L = \frac{2}{15}\pi(\text{H})$  và điện trở thuần  $R = 12\Omega$  được đặt vào một hiệu điện thế xoay chiều  $100\text{V}$  và tần số  $60\text{Hz}$ . Cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây và nhiệt lượng toả ra trong một phút là  
 A.  $3\text{A}$  và  $15\text{kJ}$ .      B.  $4\text{A}$  và  $12\text{kJ}$ .  
 C.  **$5\text{A}$  và  $18\text{kJ}$** .      D.  $6\text{A}$  và  $24\text{kJ}$ .
- Câu 26:** Một dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở  $R = 10\Omega$ . Biết nhiệt lượng toả ra trong  $30\text{phút}$  là  $9 \cdot 10^5(\text{J})$ . Biên độ của cường độ dòng điện là  
 A.  $5\sqrt{2}\text{A}$ .      B.  $5\text{A}$ .      C.  **$10\text{A}$** .      D.  $20\text{A}$ .
- Câu 27:** Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng gì?  
 A. cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều.  
 B. **cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều**.  
 C. ngăn cản hoàn toàn dòng điện.  
 D. không cản trở dòng điện.
- Câu 28:** Ở hai đầu một điện trở  $R$  có đặt một hiệu điện thế xoay chiều  $U_{AC}$  và một hiệu điện thế không đổi  $U_{DC}$ . Để dòng điện xoay chiều có thể qua điện trở và chặn không cho dòng điện không đổi qua nó ta phải  
 A. mắc song song với điện trở một tụ điện  $C$ .  
 B. **mắc nối tiếp với điện trở một tụ điện  $C$** .

C. mắc song song với điện trở một cuộn dây thuần cảm L.

D. mắc nối tiếp với điện trở một cuộn dây thuần cảm L.

**Câu 29:** Một đoạn mạch điện gồm một điện trở thuần mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần. Biết điện áp cực đại giữa hai đầu mạch là  $150\sqrt{2}$  V, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là 90V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là:

A. 60V.

B. 240V.

C. 80V.

D. 120V.

**Câu 30:** Tại thời điểm  $t = 0,5$ s, cường độ dòng điện xoay chiều qua mạch bằng 4A, đó là

A. cường độ hiệu dụng.

B. cường độ cực đại.

C. cường độ tức thời.

D. cường độ trung bình.

**Câu 31:** Khi mắc một tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nó có khả năng gì ?

A. Cho dòng xoay chiều đi qua một cách dễ dàng.

B. Cản trở dòng điện xoay chiều.

C. Ngăn hoàn toàn dòng điện xoay chiều.

D. Cho dòng điện xoay chiều đi qua, đồng thời có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều.

**Câu 32:** Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp thì

A. độ lệch pha của  $u_R$  và  $u$  là  $\pi/2$ .

B. pha của  $u_L$  nhanh pha hơn của  $i$  một góc  $\pi/2$ .

C. pha của  $u_C$  nhanh pha hơn của  $i$  một góc  $\pi/2$ .

D. pha của  $u_R$  nhanh pha hơn của  $i$  một góc  $\pi/2$ .

**Câu 33:** Trong đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì

A. điện áp giữa hai đầu tụ điện luôn cùng pha với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm.

B. điện áp giữa hai đầu tụ điện luôn cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở.

C. điện áp giữa hai đầu tụ điện luôn ngược pha với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm.

D. điện áp giữa hai điện trở luôn cùng pha với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm.

**Câu 34:** Câu nào sau đây **đúng** khi nói về dòng điện xoay chiều ?

A. Có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện, đúc điện.

B. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong một chu kì dòng điện bằng 0.

C. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong mọi khoảng thời gian bất kì bằng 0.

D. Công suất toả nhiệt tức thời trên một đoạn mạch có giá trị cực đại bằng công suất toả nhiệt trung bình nhân với  $\sqrt{2}$ .

**Câu 35:** Để tăng điện dung của một tụ điện phẳng có điện môi là không khí, ta cần

A. tăng tần số điện áp đặt vào hai bản tụ điện.

B. tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện.

C. giảm điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện.

D. đưa bản điện môi vào trong lòng tụ điện.

**Câu 36:** Điện áp giữa hai bản tụ điện có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t - \pi/3)$  (V). Xác định thời điểm mà cường độ dòng điện qua tụ bằng 0 lần thứ nhất là

A. 1/600s.

B. 1/300s.

C. 1/150s.

D. 5/600s.

**Câu 37:** Cường độ dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có tụ điện hoặc chỉ có cuộn thuần cảm giống nhau ở chỗ:

A. Đều biến thiên trễ pha  $\pi/2$  so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

B. Đều có giá trị hiệu dụng tỉ lệ với điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Đều có giá trị hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện tăng.

D. Đều có giá trị hiệu dụng giảm khi tần số dòng điện tăng.

**Câu 38:** Một đèn có ghi 110V – 100W mắc nối tiếp với điện trở R vào một mạch điện xoay chiều có  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V). Để đèn sáng bình thường, R phải có giá trị bằng

A. 1210 $\Omega$ .

B. 10/11 $\Omega$ .

C. 121 $\Omega$ .

D. 99 $\Omega$ .



**Câu 39:** Điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V) đặt vào hai đầu một cuộn thuần cảm thì tạo ra dòng điện có cường độ hiệu dụng  $I = 2A$ . Cảm kháng có giá trị là

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

**Câu 40:** Trong mạch điện xoay chiều, mức độ cản trở dòng điện của tụ điện trong mạch phụ thuộc vào

- A. chỉ điện dung C của tụ điện.  
B. điện dung C và điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ.  
C. điện dung C và cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ.  
D. **điện dung C và tần số góc của dòng điện.**

**Câu 41:** Để làm tăng cảm kháng của một cuộn dây thuần cảm có lõi không khí, ta có thể thực hiện bằng cách:

- A. **tăng tần số góc của điện áp đặt vào hai đầu cuộn cảm.**  
B. tăng chu kì của điện áp đặt vào hai đầu cuộn cảm.  
C. tăng cường độ dòng điện qua cuộn cảm.  
D. tăng biên độ của điện áp đặt ở hai đầu cuộn cảm.

**Câu 42:** Đối với suất điện động xoay chiều hình sin, đại lượng nào sau đây luôn thay đổi theo thời gian?

- A. **Giá trị tức thời.**      B. Biên độ.      C. Tần số góc.      D. Pha ban đầu.

**Câu 43:** Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp sớm pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện. Phát biểu nào sau đây **đúng** với đoạn mạch này ?

- A. Tần số dòng điện trong đoạn mạch nhỏ hơn giá trị cần để xảy ra cộng hưởng.  
B. Tổng trở của mạch bằng hai lần điện trở thuần của mạch.  
C. **Hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của mạch.**  
D. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha  $\pi/4$  so với điện áp giữa hai bản tụ điện.

**Câu 44:** Mắc vào đèn neon một nguồn điện xoay chiều có biểu thức  $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$  (V). Đèn chỉ sáng khi điện áp đặt vào đèn thỏa mãn  $|u| \geq 110\sqrt{2}$  (V). Tỉ số thời gian đèn sáng và tắt trong một chu kì của dòng điện bằng

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

**Câu 45:** Một đèn ống được mắc vào mạng điện xoay chiều 220V – 50Hz, điện áp mỗi của đèn là  $110\sqrt{2}$  V. Biết trong một chu kì của dòng điện đèn sáng hai lần và tắt hai lần. Khoảng thời gian một lần đèn tắt là

- A.  $\frac{1}{150}$  s.      B.  $\frac{1}{50}$  s.      C.  $\frac{1}{300}$  s.      D.  $\frac{2}{150}$  s.

**Câu 46:** Cho dòng điện xoay chiều  $i = I_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$  (A) chạy qua một dây dẫn. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây theo một chiều trong một nửa chu kì là

- A.  $\frac{I_0 T}{\pi}$ .      B.  $\frac{I_0 T}{2\pi}$ .      C.  $\frac{I_0}{\pi T}$ .      D.  $\frac{I_0}{2\pi T}$ .

**“Đừng bao giờ mất kiên nhẫn, đó là chiếc chìa khoá cuối cùng để mở được cửa”**

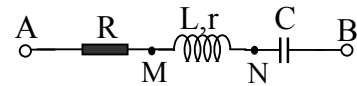
### ĐÁP ÁN ĐỀ 17

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

31D	32B	33C	34B	35D	36B	37B	38D	39A	40D
41A	42A	43C	44A	45C	46A				

18

## CỘNG HƯỞNG ĐIỆN. VIẾT BIỂU THỨC



**Câu 1:** Đặt vào hai đầu mạch điện RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì hiệu điện thế hiệu dụng trên các phần tử R, L và C đều bằng nhau và bằng 20V. Khi tụ bị nối tắt thì điện áp dụng hai đầu điện trở R bằng

- A. 10V.                      B.  $10\sqrt{2}$  V.                      C. 20V.                      D.  $20\sqrt{2}$  V.

**Câu 2:** 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  $u_L = 100\cos(100\pi t + \pi/6)(V)$ . Biểu thức điện áp ở hai đầu tụ điện có dạng là

- A.  $u_C = 50\cos(100\pi t - \pi/3)(V)$ .                      B.  $u_C = 50\cos(100\pi t - 5\pi/6)(V)$ .  
C.  $u_C = 100\cos(100\pi t - \pi/2)(V)$ .                      D.  $u_C = 50\sin(100\pi t - 5\pi/6)(V)$ .

**Câu 3:** Đặt vào hai đầu mạch điện RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L, C lần lượt bằng 30V; 50V; 90V. Khi thay tụ C bằng tụ C' để mạch có cộng hưởng điện thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng

- A. 50V.                      B.  $70\sqrt{2}$  V.                      C. 100V.                      D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Câu 4:** Một mạch điện không phân nhánh gồm 3 phần tử:  $R = 80\Omega$ ,  $C = 10^{-4}/2\pi(F)$  và cuộn dây không thuần cảm có  $L = 1/\pi(H)$ , điện trở  $r = 20\Omega$ . Dòng điện xoay chiều trong mạch có biểu thức  $i = 2\cos(100\pi t - \pi/6)(A)$ . Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

- A.  $u = 200\cos(100\pi t - \pi/4)(V)$ .                      B.  $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)(V)$ .  
C.  $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/12)(V)$ .                      D.  $u = 200\cos(100\pi t - 5\pi/12)(V)$ .

**Câu 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 50Hz. Khi  $C = C_1 = 12\mu F$  và  $C = C_2 = 17\mu F$  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.  $L = 7,2H$ ;  $C_0 = 14\mu F$ .                      B.  $L = 0,72H$ ;  $C_0 = 1,4\mu F$ .  
C.  $L = 0,72mH$ ;  $C_0 = 0,14\mu F$ .                      D.  $L = 0,72H$ ;  $C_0 = 14\mu F$ .

**Câu 6:** Một dòng điện xoay chiều có tần số  $f = 50Hz$  có cường độ hiệu dụng  $I = \sqrt{3}A$ . Lúc  $t = 0$ , cường độ tức thời là  $i = 2,45A$ . Tìm biểu thức của dòng điện tức thời.

- A.  $i = \sqrt{3}\cos 100\pi t(A)$ .                      B.  $i = \sqrt{6}\sin(100\pi t)(A)$ .  
C.  $i = \sqrt{6}\cos(100\pi t)(A)$ .                      D.  $i = \sqrt{6}\cos(100\pi t - \pi/2)(A)$ .

**Câu 7:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết  $R = 20\Omega$ ;  $L = 1/\pi(H)$ ; mạch có tụ điện với điện dung C thay đổi, điện áp hai đầu đoạn mạch có tần số 50Hz. Để trong mạch xảy ra cộng hưởng thì điện dung của tụ có giá trị bằng

- A.  $100/\pi(\mu F)$ .                      B.  $200/\pi(\mu F)$ .                      C.  $10/\pi(\mu F)$ .                      D.  $400/\pi(\mu F)$ .

**Câu 8:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Trong đó  $R = 10\Omega$ ,  $L = 0,1/\pi(H)$ ,  $C = 500/\pi(\mu F)$ . Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch không đổi  $u = U\sqrt{2}\sin(100\pi t)(V)$ . Để u và i cùng pha, người ta ghép thêm với C một tụ điện có điện dung  $C_0$ , giá trị  $C_0$  và cách ghép C với  $C_0$  là

- A. song song,  $C_0 = C$ .                      B. nối tiếp,  $C_0 = C$ .  
C. song song,  $C_0 = C/2$ .                      D. nối tiếp,  $C_0 = C/2$ .

**Câu 9:** Điện áp xoay chiều  $u = 120\cos 200\pi t$  (V) ở hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 1/2\pi H$ . Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn dây là

- A.  $i = 2,4\cos(200\pi t - \pi/2)$ (A).      B.  $i = 1,2\cos(200\pi t - \pi/2)$ (A).  
C.  $i = 4,8\cos(200\pi t + \pi/3)$ (A).      D.  $i = 1,2\cos(200\pi t + \pi/2)$ (A).

**Câu 10:** Một cuộn dây thuần cảm có  $L = 2/\pi H$ , mắc nối tiếp với tụ điện  $C = 31,8\mu F$ . Điện áp giữa hai đầu cuộn dây có dạng  $u_L = 100\cos(100\pi t + \pi/6)$  (V). Biểu thức cường độ dòng điện có dạng

- A.  $i = 0,5\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A).      B.  $i = 0,5\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A).  
C.  $i = \cos(100\pi t + \pi/3)$ (A).      D.  $i = \cos(100\pi t - \pi/3)$ (A).

**Câu 11:** Một mạch điện gồm  $R = 10\Omega$ , cuộn dây thuần cảm có  $L = 0,1/\pi H$  và tụ điện có điện dung  $C = 10^{-3}/2\pi F$  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.  $u = 20\cos(100\pi t - \pi/4)$ (V).      B.  $u = 20\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V).  
C.  $u = 20\cos(100\pi t)$ (V).      D.  $u = 20\sqrt{5}\cos(100\pi t - 0,4)$ (V).

**Câu 12:** Điện áp xoay chiều  $u = 120\cos 100\pi t$  (V) ở hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = 100/\pi(\mu F)$ . Biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện là

- A.  $i = 2,4\cos(100\pi t - \pi/2)$ (A).      B.  $i = 1,2\cos(100\pi t - \pi/2)$ (A).  
C.  $i = 4,8\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A).      D.  $i = 1,2\cos(100\pi t + \pi/2)$ (A).

**Câu 13:** Biểu thức của điện áp hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung  $C = 15,9\mu F$  là  $u = 100\cos(100\pi t - \pi/2)$ (V). Cường độ dòng điện qua mạch là

- A.  $i = 0,5\cos 100\pi t$ (A).      B.  $i = 0,5\cos(100\pi t + \pi)$ (A).  
C.  $i = 0,5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A).      D.  $i = 0,5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi)$ (A).

**Câu 14:** Chọn câu trả lời **không đúng**. Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp với  $\cos\varphi = 1$  khi và chỉ khi

- A.  $1/L\omega = C\omega$ .      B.  $P = UI$ .      C.  $Z/R = 1$ .      D.  $U \neq U_R$ .

**Câu 15:** 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.  $LC = \omega^2$ .

**Câu 16:** Một mạch điện có 3 phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Mạch có cộng hưởng điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu phần tử nào?

- A. Điện trở R.      B. Tụ điện C.  
C. Cuộn thuần cảm L.      D. Toàn mạch.

**Câu 17:** Mạch xoay chiều RLC nối tiếp. Trường hợp nào sau đây có cộng hưởng điện:

- A. Thay đổi f để  $U_{Cmax}$ .      B. Thay đổi L để  $U_{Lmax}$ .  
C. Thay đổi C để  $U_{Rmax}$ .      D. Thay đổi R để  $U_{Cmax}$ .

**Câu 18:** Một dòng điện xoay chiều qua một Ampe kế xoay chiều có số chỉ 4,6A. Biết tần số dòng điện  $f = 60\text{Hz}$  và góc thời gian  $t = 0$  chọn sao cho dòng điện có giá trị lớn nhất. Biểu thức dòng điện có dạng là

- A.  $i = 4,6\cos(100\pi t + \pi/2)$ (A).      B.  $i = 6,5\cos 100\pi t$ (A).  
C.  $i = 6,5\cos(120\pi t)$ (A).      D.  $i = 6,5\cos(120\pi t + \pi)$ (A).

**Câu 19:** Mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp với  $R = 10\Omega$ , cảm kháng  $Z_L = 10\Omega$ ; dung kháng  $Z_C = 5\Omega$  ứng với tần số f. Khi f thay đổi đến giá trị  $f'$  thì trong mạch có cộng hưởng điện. Ta có

- A.  $f' = f$ .      B.  $f' = 4f$ .      C.  $f' < f$ .      D.  $f' = 2f$ .

**Câu 20:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp: cuộn dây thuần cảm có  $L = 0,318H$  và tụ C biến đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số  $f = 50\text{Hz}$ . Điện dung của tụ phải có giá trị nào sau để trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện?



A.  $3,18\mu\text{F}$ .B.  $3,18\text{nF}$ .C.  $38,1\mu\text{F}$ .D.  $31,8\mu\text{F}$ .

**Câu 21:** Trong mạch điện RLC nối tiếp. Biết  $C = 10/\pi(\mu\text{F})$ . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch không đổi, có tần số  $f = 50\text{Hz}$ . Độ tự cảm  $L$  của cuộn dây bằng bao nhiêu thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt cực đại. (Cho  $R = \text{const}$ ).

A.  $10/\pi(\text{H})$ .B.  $5/\pi(\text{H})$ .C.  $1/\pi(\text{H})$ .D.  $50\text{H}$ .

**Câu 22:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Cuộn dây thuần cảm kháng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch A và B là  $U = 200\text{V}$ ,  $U_L = 8U_R/3 = 2U_C$ . Điện áp giữa hai đầu điện trở  $R$  là

A.  $100\text{V}$ .B.  $120\text{V}$ .C.  $150\text{V}$ .D.  $180\text{V}$ .

**Câu 23:** Mạch RLC mắc nối tiếp có cộng hưởng điện khi

A. thay đổi tần số  $f$  để  $I_{\text{max}}$ .B. thay đổi tần số  $f$  để  $P_{\text{max}}$ .C. thay đổi tần số  $f$  để  $U_{R\text{max}}$ .

D. cả 3 trường hợp trên đều đúng.

**Câu 24:** Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Gọi  $U$  là điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch;  $U_R$ ;  $U_L$  và  $U_C$  là điện áp hiệu dụng hai đầu  $R$ ,  $L$  và  $C$ . Điều nào sau đây không thể xảy ra:

A.  $U_R > U$ .B.  $U = U_R = U_L = U_C$ .C.  $U_L > U$ .D.  $U_R > U_C$ .

**Câu 25:** Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Điện áp hiệu dụng mạch điện bằng điện áp hai đầu điện trở  $R$  khi

A.  $LC\omega = 1$ .

B. hiệu điện thế cùng pha dòng điện.

C. hiệu điện thế  $U_L = U_C = 0$ .

D. cả 3 trường hợp trên đều đúng.

**Câu 26:** Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch điện là  $u = 310\cos(100\pi t - \pi/2)(\text{V})$ . Tại thời điểm nào gần nhất sau đó, điện áp tức thời đạt giá trị  $155\text{V}$ ?

A.  $1/60\text{s}$ .B.  $1/150\text{s}$ .C.  $1/600\text{s}$ .D.  $1/100\text{s}$ .

**Câu 27:** Trong đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, nếu cuộn cảm còn có thêm điện trở hoạt động  $R_0$  và trong mạch có hiện tượng cộng hưởng thì

A. tổng trở của đoạn mạch đạt giá trị cực tiểu và bằng  $(R - R_0)$ .

B. điện áp tức thời giữa hai bản tụ điện và hai đầu cuộn dây có biên độ không bằng nhau nhưng vẫn ngược pha nhau.

C. dòng điện tức thời trong mạch vẫn cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

D. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực tiểu.

**Câu 28:** Đặt một điện áp xoay chiều  $u = 160\sqrt{2}\cos 100\pi t(\text{V})$  vào hai đầu đoạn mạch gồm các cuộn dây  $L_1 = 0,1/\pi(\text{H})$  nối tiếp  $L_2 = 0,3/\pi(\text{H})$  và điện trở  $R = 40\Omega$ . Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $i = 4\cos(120\pi t - \pi/4)(\text{A})$ .B.  $i = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)(\text{A})$ .C.  $i = 4\cos(100\pi t + \pi/4)(\text{A})$ .D.  $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)(\text{A})$ .

**Câu 29:** Đoạn mạch RL có  $R = 100\Omega$  mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm  $L$  có độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  là  $\pi/6$ . Cách làm nào sau đây để  $u$  và  $i$  cùng pha?

A. Nối tiếp với mạch một tụ điện có  $Z_C = 100/\sqrt{3}\Omega$ .B. Nối tiếp với mạch tụ có  $Z_C = 100\sqrt{3}\Omega$ .

C. Tăng tần số nguồn điện xoay chiều.

D. Không có cách nào.

**Câu 30:** Biểu thức điện xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch là  $u = 200\cos(\omega t - \pi/2)(\text{V})$ . Tại thời điểm  $t_1$  nào đó, điện áp  $u = 100(\text{V})$  và đang giảm. Hỏi đến thời điểm  $t_2$ , sau  $t_1$  đúng  $1/4$  chu kì, điện áp  $u$  bằng

A.  $100\sqrt{3}\text{V}$ .B.  $-100\sqrt{3}\text{V}$ .C.  $100\sqrt{2}\text{V}$ .D.  $-100\sqrt{2}\text{V}$ .

**Câu 31:** Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t)$  (V). Những thời điểm  $t$  nào sau đây điện áp tức thời  $u \neq U_0/\sqrt{2}$  ?

- A.  $1/400s$ .      B.  $7/400s$ .      C.  $9/400s$ .      **D.  $11/400s$ .**

**Câu 32:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$ . Đại lượng nào sau đây biến đổi **không** thể làm cho mạch xảy ra cộng hưởng ?

- A. Điện dung của tụ C.      B. Độ tự cảm L.  
**C. Điện trở thuần R.**      D. Tần số của dòng điện xoay chiều.

**Câu 33:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, trong mạch đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện nếu ta thay đổi tần số của dòng điện thì

- A.  $I$  tăng.      B.  $U_R$  tăng.      **C.  $Z$  tăng.**      D.  $U_L = U_C$ .

**Câu 34:** Đặt một điện áp xoay chiều có biên độ  $U_0$  và tần số góc  $\omega$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$  và tụ điện  $C$  mắc nối tiếp. Thông tin nào sau đây là **đúng** ?

- A. Cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch.  
B. Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp xác định bởi biểu thức  $\tan \varphi = \frac{1}{\omega RC}$ .  
C. Biên độ dòng điện là  $I_0 = \frac{\omega C U_0}{\sqrt{\omega^2 C R^2 + 1}}$ .

**D. Nếu  $R = 1/(\omega C)$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng là  $I = U_0/2R$ .**

**Câu 35:** khi trong mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp có cộng hưởng điện thì kết quả nào sau đây là **không đúng**?

- A. Tổng trở của mạch đạt giá trị cực tiểu.  
**B. Cường độ dòng điện hiệu dụng đạt giá trị cực đại và luôn có pha ban đầu bằng không.**  
C. Các điện áp tức thời giữa hai bản tụ và hai đầu cuộn cảm có biên độ bằng nhau nhưng ngược pha.  
D. Dòng điện cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

**Câu 36:** Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc  $\omega$  vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện  $C$  và cuộn thuần cảm  $L$  mắc nối tiếp. Nếu  $\omega L > (\omega C)^{-1}$  thì cường độ dòng điện trong mạch

- A. sớm pha hơn điện áp góc  $\pi/2$ .      **B. trễ pha hơn điện áp góc  $\pi/2$ .**  
C. lệch pha với điện áp góc  $\pi/4$ .      D. sớm hoặc trễ pha với điện áp góc  $\pi/2$ .

**Câu 37:** Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc  $\omega$  vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch. Kết luận nào sau đây là **sai** khi nói về các phần tử của mạch điện ?

- A. Mạch gồm điện trở nối tiếp với tụ điện.**  
B. Mạch gồm  $R, L, C$  nối tiếp trong đó  $\omega L > (\omega C)^{-1}$ .  
C. Mạch gồm điện trở mắc nối tiếp với cuộn dây có điện trở hoạt động.  
D. Mạch gồm cuộn dây có điện trở hoạt động.

**Câu 38:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp:  $R = 180\Omega$ ; cuộn dây:  $r = 20\Omega$ ,  $L = 2/\pi H$ ;  $C = 100/\pi \mu F$ . Biết dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = \cos 100\pi t$  (A). Biểu thức điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch là

- A.  $u = 224 \cos(10\pi t + 0,463)$  (V).      **B.  $u = 224 \cos(100\pi t + 0,463)$  (V).**  
C.  $u = 224\sqrt{2} \cos(100\pi t + 0,463)$  (V).      D.  $u = 224 \sin(100\pi t + 0,463)$  (V).

**Câu 39:** Đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là  $U = 123V$ ,  $U_R = 27V$ ;  $U_L = 1881V$ . Biết rằng mạch có tính dung kháng. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là

- A.  $2010V$ .      B.  $1980V$ .      **C.  $2001V$ .**      D.  $1761V$ .

**Câu 40:** Cho mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn dây thuần cảm có  $L = \frac{1}{\pi}(H)$ ,  $C = \frac{50}{\pi}(\mu F)$ ,  $R = 100(\Omega)$ ,  $T = 0,02s$ . Mắc thêm với L một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L_0$  để điện áp hai đầu đoạn mạch vuông pha với  $u_C$ . Cho biết cách ghép và tính  $L_0$  ?

A. song song,  $L_0 = L$ .

B. nối tiếp,  $L_0 = L$ .

C. song song,  $L_0 = 2L$ .

D. nối tiếp,  $L_0 = 2L$ .

**Câu 41:** Cho mạch R, L, C mắc nối tiếp. Với các giá trị đã cho thì  $u_L$  sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc  $\pi/2$ . Nếu ta tăng điện trở R thì

A. cường độ dòng điện hiệu dụng tăng.

B. công suất tiêu thụ của mạch tăng.

C. hệ số công suất tăng.

D. hệ số công suất không đổi.

**Câu 42:** Cho mạch R, L, C mắc nối tiếp. Với các giá trị đã cho thì  $U_{LC} = 0$ . Nếu ta giảm điện trở R thì

A. cường độ dòng điện hiệu dụng giảm.

B. công suất tiêu thụ của mạch không đổi.

C. hệ số công suất giảm.

D. điện áp  $U_R$  không đổi.

**Câu 2011:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$  (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là  $f_1$  thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là  $6\Omega$  và  $8\Omega$ . Khi tần số là  $f_2$  thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa  $f_1$  và  $f_2$  là

A.  $f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}}f_1$ .

B.  $f_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}f_1$ .

C.  $f_2 = \frac{3}{4}f_1$ .

D.  $f_2 = \frac{4}{3}f_1$ .

*“Ba thứ không bao giờ trở lại: là tên đã bay, lời đã nói và những ngày đã qua”*

### ĐÁP ÁN ĐỀ 18

1 B	2 B	3 A	4 C	5 D	6 C	7 A	8 A	9 B	10 A
11 A	12 D	13 A	14 D	15 C	16 D	17 C	18 C	19 C	20 D
21 A	22 B	23 D	24 A	25 D	26 C	27 C	28 D	29 A	30 B
31 D	32 C	33 C	34 D	35 B	36 B	37 A	38 B	39 C	40 B
41 D	42 D	43 A							

19

CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Họ và tên học sinh: ..... Trường: THPT.....

**Câu 1:** 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. 144W.

B. 288W.

C. 576W.

D. 282W.

**Câu 2:** Điện áp hiệu dụng hai đầu một đoạn mạch RLC là  $U = 100V$ . Khi cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là  $I = 1A$  thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là  $P = 50W$ . Giữ cố định U, R còn các thông số khác của mạch thay đổi. Công suất tiêu thụ cực đại trên đoạn mạch bằng

A. 200W.

B. 100W.

C.  $100\sqrt{2}W$ .

D. 400W.

**Câu 3:** Đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm một điện trở  $R > 50\Omega$ , cuộn thuần cảm kháng  $Z_L = 30\Omega$  và một dung kháng  $Z_C = 70\Omega$ , đặt dưới hiệu điện thế hiệu dụng  $U = 200V$ , tần số  $f$ . Biết công suất mạch  $P = 400W$ , điện trở  $R$  có giá trị là

- A.  $60\Omega$ .      B.  $80\Omega$ .      C.  $100\Omega$ .      D.  $120\Omega$ .

**Câu 4:** Một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây và một tụ điện. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch, hai đầu cuộn dây, hai đầu tụ điện đều bằng nhau. Hệ số công suất  $\cos\varphi$  của mạch bằng

- A.  $0,5$ .      B.  $\sqrt{3}/2$ .      C.  $\sqrt{2}/2$ .      D.  $1/4$ .

**Câu 5:** Một nguồn xoay chiều có giá trị cực đại của hiệu điện thế là  $340V$ . Khi nối một điện trở với nguồn điện này, công suất tỏa nhiệt là  $1kW$ . Nếu nối điện trở đó với nguồn điện không đổi  $340V$  thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở là

- A.  $1000W$ .      B.  $1400W$ .      C.  $2000W$ .      D.  $200W$ .

**Câu 6:** Cho đoạn mạch như hình vẽ 1. Cuộn dây thuần cảm:  $U_{AN} = 200V$ ;  $U_{NB} = 250V$ ;  $u_{AB} = 150\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$ . Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A.  $0,6$ .      B.  $0,707$ .      C.  $0,8$ .      D.  $0,866$ .



**Câu 7:** Cho đoạn mạch mạch RC nối tiếp,  $R$  là biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U = 100\sqrt{2}V$  không đổi. Thay đổi  $R$ . Khi cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt  $1A$  thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt cực đại. Điện trở của biến trở lúc đó bằng

- A.  $100\Omega$ .      B.  $200\Omega$ .      C.  $100\sqrt{2}\Omega$ .      D.  $100/\sqrt{2}\Omega$ .

**Câu 8:** Cho mạch điện RLC nối tiếp.  $L = 1/\pi(H)$ ,  $C = 10^{-4}/2\pi(F)$ . Biểu thức  $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ . Công suất tiêu thụ của mạch điện là  $P = 36\sqrt{3}W$ , cuộn dây thuần cảm. Điện trở  $R$  của mạch là

- A.  $100\sqrt{3}\Omega$ .      B.  $100\Omega$ .      C.  $100/\sqrt{3}\Omega$ .      D. A hoặc C.

**Câu 9:** Điện áp hai đầu đoạn mạch điện xoay chiều  $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)(V)$  và cường độ dòng điện trong mạch  $i = 4\sqrt{2}\sin(100\pi t)(A)$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A.  $200W$ .      B.  $400W$ .      C.  $600W$ .      D.  $800W$ .

**Câu 10:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Cuộn dây không thuần cảm có  $L = 1,4/\pi(H)$  và  $r = 30\Omega$ ; tụ có  $C = 31,8\mu F$ .  $R$  là biến trở. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức:  $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ . Giá trị nào của  $R$  để công suất trên biến trở  $R$  là cực đại? Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu? Chọn kết quả **đúng**:

- A.  $R = 50\Omega$ ;  $P_{Rmax} = 62,5W$ .      B.  $R = 25\Omega$ ;  $P_{Rmax} = 65,2W$ .  
C.  $R = 75\Omega$ ;  $P_{Rmax} = 45,5W$ .      D.  $R = 50\Omega$ ;  $P_{Rmax} = 625W$ .

**Câu 11:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Cuộn dây không thuần cảm có  $L = 1,4/\pi(H)$  và  $r = 30\Omega$ ; tụ có  $C = 31,8\mu F$ .  $R$  là biến trở. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức:  $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ . Giá trị nào của  $R$  để công suất trên cuộn dây là cực đại? Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu? Chọn kết quả **đúng**:

- A.  $R = 5\Omega$ ;  $P_{cdmax} = 120W$ .      B.  $R = 0\Omega$ ;  $P_{cdmax} = 120W$ .  
C.  $R = 0\Omega$ ;  $P_{cdmax} = 100W$ .      D.  $R = 5\Omega$ ;  $P_{cdmax} = 100W$ .

**Câu 12:** Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây không thuần cảm. Biết  $R = 80\Omega$ ;  $r = 20\Omega$ ;  $L = 2/\pi(H)$ . 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.  $C = 100/\pi(\mu F)$ ;  $120W$       B.  $C = 100/2\pi(\mu F)$ ;  $144W$ .



C.  $C = 100/4\pi(\mu F)$ ; 100W

D.  $C = 300/2\pi(\mu F)$ ; 164W.

**Câu 13:** Một điện áp xoay chiều được đặt vào hai đầu một điện trở thuần. Giữ nguyên giá trị hiệu dụng, thay đổi tần số của hiệu điện thế. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở

A. tỉ lệ thuận với bình phương của tần số.

B. tỉ lệ thuận với tần số.

C. tỉ lệ nghịch với tần số.

**D. không phụ thuộc vào tần số.**

**Câu 14:** Cho mạch RLC nối tiếp. Trong đó  $R = 100\Omega$ ;  $C = 0,318 \cdot 10^{-4}F$ . 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.  $L = 1/\pi(H)$ ;  $P_{\max} = 200W$ .

B.  $L = 1/2\pi(H)$ ;  $P_{\max} = 240W$ .

C.  $L = 2/\pi(H)$ ;  $P_{\max} = 150W$ .

D.  $L = 1/\pi(H)$ ;  $P_{\max} = 100W$ .

**Câu 15:** Một dòng điện xoay chiều có biểu thức  $i = 5\cos 100\pi t(A)$  chạy qua điện trở thuần bằng  $10\Omega$ . Công suất tỏa nhiệt trên điện trở đó là

A. 125W.

B. 160W.

C. 250W.

D. 500W.

**Câu 16:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Cho  $R = 100\Omega$ ;  $C = 100/\pi(\mu F)$ ; 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.  $L = 1/\pi(H)$ .

B.  $L = 1/2\pi(H)$ .

C.  $L = 2/\pi(H)$ .

D.  $L = 4/\pi(H)$ .

**Câu 17:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Cuộn dây gồm  $r = 20\Omega$  và  $L = 2/\pi(H)$ ;  $R = 80\Omega$ ; tụ có  $C$  biến đổi được. Điện áp hai đầu đoạn mạch là  $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ . Điều chỉnh  $C$  để  $P_{\max}$ . Công suất cực đại có giá trị bằng

A. 120W.

B. 144W.

C. 164W.

D. 100W.

**Câu 18:** Cho mạch điện RLC nối tiếp. Cuộn dây không thuần cảm có  $L = 1,4/\pi(H)$  và  $r = 30\Omega$ ; tụ có  $C = 31,8\mu F$ .  $R$  là biến trở. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức:  $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$ . Công suất của mạch cực đại khi điện trở có giá trị bằng

A. 15,5Ω.

B. 12Ω.

C. 10Ω.

D. 40Ω.

**Câu 19:** Kí hiệu  $U$  là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch chỉ chứa tụ điện và  $C$  là điện dung của tụ điện thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó là:

A.  $CU^2/2$ .

B.  $CU^2/4$ .

C.  $CU^2$ .

D. 0.

**Câu 20:** Chọn câu trả lời **sai**. Ý nghĩa của hệ số công suất  $\cos\varphi$  là

A. hệ số công suất càng lớn thì công suất tiêu thụ của mạch càng lớn.

**B. hệ số công suất càng lớn thì công suất hao phí của mạch càng lớn.**

C. để tăng hiệu quả sử dụng điện năng, ta phải tìm cách nâng cao hệ số công suất.

D. công suất của các thiết bị điện thường phải  $\geq 0,85$ .

**Câu 21:** Trong mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Cho  $L, C$  không đổi. Thay đổi  $R$  cho đến khi  $R = R_0$  thì  $P_{\max}$ . Khi đó

A.  $R_0 = (Z_L - Z_C)^2$ .

B.  $R_0 = |Z_L - Z_C|$ .

C.  $R_0 = Z_L - Z_C$ .

D.  $R_0 = Z_C - Z_L$ .

**Câu 22:** Một bàn là điện được coi như là một đoạn mạch có điện trở thuần  $R$  được mắc vào một mạng điện xoay chiều 110V – 50Hz. Khi mắc nó vào một mạng điện xoay chiều 110V – 60Hz thì công suất tỏa nhiệt của bàn là

A. có thể tăng lên hoặc giảm xuống.

B. tăng lên.

C. giảm xuống.

**D. không đổi.**

**Câu 23:** Một dòng điện xoay chiều hình sin có giá trị cực đại  $I_0$  chạy qua một điện trở thuần  $R$ . Công suất tỏa nhiệt trên điện trở đó là

A.  $\frac{I_0^2 R}{2}$ .

B.  $\frac{I_0^2 R}{\sqrt{2}}$ .

C.  $I_0^2 R$ .

D.  $2I_0^2 R$ .

**Câu 24:** Chọn kết câu trả lời **sai**. Công suất tiêu thụ trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp là

A.  $P = UI \cos \varphi$ .

B.  $P = I^2 R$ .

C. công suất tức thời.

D. công suất trung bình trong một chu kì.

**Câu 25:** Một nguồn điện xoay chiều được nối với một điện trở thuần. Khi giá trị cực đại của điện áp là  $U_0$  và tần số là  $f$  thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở là  $P$ . Tăng tần số của nguồn lên  $2f$ , giá trị cực đại vẫn giữ là  $U_0$ . Công suất tỏa nhiệt trên  $R$  là

A.  $P$ .

B.  $P\sqrt{2}$ .

C.  $2P$ .D.  $4P$ .

**Câu 26:** Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm,  $R$  là biến trở. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch bằng  $U$  không đổi. Khi điện trở của biến trở bằng  $R_1$  và  $R_2$  người ta thấy công suất tiêu thụ trong đoạn mạch trong hai trường hợp bằng nhau. Công suất cực đại khi điện trở của biến trở thay đổi bằng

A.  $\frac{U^2}{R_1 + R_2}$ .

B.  $\frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$ .

C.  $\frac{2U^2}{R_1 + R_2}$ .

D.  $\frac{U^2 (R_1 + R_2)}{4R_1 R_2}$ .

**Câu 27:** Trong các dụng cụ tiêu thụ điện như quạt, tủ lạnh, động cơ, người ta phải nâng cao hệ số công suất nhằm

A. tăng công suất tỏa nhiệt.

B. giảm công suất tiêu thụ.

C. tăng cường độ dòng điện.

D. giảm cường độ dòng điện.

**Câu 28:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm kháng có điện trở  $R$  thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định. Điều chỉnh  $R$  để công suất mạch cực đại, khi đó hệ số công suất của mạch  $\cos \varphi$  có giá trị

A. 1.

B.  $\sqrt{2}/2$ .

C.  $\sqrt{3}/2$ .

D. 0,5.

**Câu 29:** Trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp có  $Z_L = Z_C$  thì hệ số công suất sẽ

A. bằng 0.

B. phụ thuộc  $R$ .

C. bằng 1.

D. phụ thuộc tỉ số  $Z_L/Z_C$ .

**Câu 30:** 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  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  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.  $P = I^2 Z$ .

C.  $P = RI_0^2$ .

D.  $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$ .

**Câu 31:** Cho mạch điện RC nối tiếp.  $R$  biến đổi từ 0 đến  $600 \Omega$ . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  (V). Điều chỉnh  $R = 400 \Omega$  thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở cực đại và bằng  $100W$ . Khi công suất tỏa nhiệt trên biến trở là  $80W$  thì biến trở có giá trị là

A.  $200 \Omega$ .

B.  $300 \Omega$ .

C.  $400 \Omega$ .

D.  $500 \Omega$ .

**Câu 32:** Đặt một điện áp xoay chiều  $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch  $R, L, C$  không phân nhánh có điện trở thuần  $R = 110 \Omega$ . Khi hệ số công suất của đoạn mạch lớn nhất thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là

A.  $115W$ .

B.  $172,7W$ .

C.  $440W$ .

D.  $460W$ .

**Câu 33:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp một điện áp  $u = 127\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$  (V). Biết điện trở thuần  $R = 50 \Omega$ ,  $\varphi_i = 0$ . Công suất của dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch nhận giá trị bằng

A.  $80,64W$ .

B.  $20,16W$ .

C.  $40,38W$ .

D.  $10,08W$ .

**Câu 34:** Đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm một điện trở  $R < 50 \Omega$ , cuộn thuần cảm kháng  $Z_L = 30 \Omega$  và một dung kháng  $Z_C = 70 \Omega$ , đặt dưới điện áp hiệu dụng  $U = 200V$ , tần số  $f$ . Biết công suất mạch  $P = 400W$ , điện trở  $R$  có giá trị là

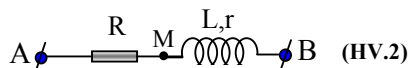
A. 20 Ω.

B. 80 Ω.

C. 100 Ω.

D. 120 Ω.

**Câu 35:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ 2. Biết  $U_{AM} = 5V$ ;  $U_{MB} = 25V$ ;  $U_{AB} = 20\sqrt{2} V$ . Hệ số công suất của mạch có giá trị là

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

**Câu 36:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, R biến đổi. Biết  $L = 1/\pi H$ ;  $C = 10^{-3}/4\pi F$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều  $u_{AB} = 75\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ . Công suất trên toàn mạch là  $P = 45W$ . Điện trở R có giá trị bằng

A. 45 Ω.

B. 60 Ω.

C. 80 Ω.

D. 45 Ω hoặc 80 Ω.

**Câu 37:** Cho đoạn mạch RC:  $R = 15\Omega$ . Khi cho dòng điện xoay chiều  $i = I_0 \cos 100\pi t (A)$  qua mạch thì điện áp hiệu dụng hai đầu mạch AB là  $U_{AB} = 50V$ ;  $U_C = 4U_R/3$ . Công suất mạch là

A. 60W.

B. 80W.

C. 100W.

D. 120W.

**Câu 38:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều RC mắc nối tiếp. R là biến trở, tụ có điện dung  $C = 100/\pi (\mu F)$ . Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều ổn định  $u$ , tần số  $f = 50Hz$ . 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  $R_1 \cdot R_2$  là

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

D. 10.

**Câu 39:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cho  $R = 50\Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp  $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t (V)$ , biết điện áp giữa hai bản tụ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha nhau một góc là  $\pi/6$ . Công suất tiêu thụ của mạch điện là

A. 100W.

B.  $\frac{100}{\sqrt{3}} W$ .

C. 50W.

D.  $50\sqrt{3} W$ .

**Câu 40:** Một đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, trong đó điện trở thuần R thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Khi điện trở R có giá trị bằng  $R_0$  hoặc  $4R_0$  thì đoạn mạch có cùng công suất. Muốn công suất của đoạn mạch cực đại thì điện trở R phải có giá trị bằng

A.  $2R_0$ .B.  $2,5R_0$ .C.  $3R_0$ .D.  $5R_0$ .

**Câu 41:** Một mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở  $R = 15\Omega$  mắc nối tiếp với một cuộn dây có điện trở thuần r và độ tự cảm L. Biết điện áp hiệu dụng hai đầu R là 30V, hai đầu cuộn dây là 40V và hai đầu A, B là 50V. Công suất tiêu thụ trong mạch là

A. 140W.

B. 60W.

C. 160W.

D.

40W.

**Câu 42:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60 V và 20 V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

A.  $20\sqrt{13} V$ .B.  $10\sqrt{13} V$ .

C. 140 V.

D. 20 V.

*“ Sự thành công trên đời do tay người năng dạy sớm ”*

### ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 19

1B	2A	3B	4B	5C	6C	7A	8D	9A	10A
11 B	12B	13D	14A	15A	16C	17B	18C	19D	20B
21 B	22D	23A	24C	25A	26B	27C	28B	29C	30D
31A	32C	33A	34A	35A	36D	37A	38A	39C	40A
41B	42D								



20

## BÀI TOÁN CỰC TRỊ - MẠCH CÓ R, L, C HOẶC f BIẾN ĐỔI

Họ và tên: ..... Trường: .....

**Câu 1:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Cho  $R = 100\Omega$ ;  $C = 100/\pi(\mu F)$ . Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế  $u_{AB} = 200\sin 100\pi t(V)$ . Để  $U_L$  đạt giá trị cực đại thì độ tự cảm  $L$  có giá trị bằng

- A.  $1/\pi(H)$ .      B.  $1/2\pi(H)$ .      C.  $2/\pi(H)$ .      D.  $3/\pi(H)$ .

**Câu 2:** 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.  $100V$ .      B.  $200V$ .      C.  $60V$ .      D.  $120V$ .

**Câu 3:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 100\sqrt{3}\Omega$ ; điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ , mạch có  $L$  biến đổi được. Khi  $L = 2/\pi(H)$  thì  $U_{LC} = U/2$  và mạch có tính dung kháng. Để  $U_{LC} = 0$  thì độ tự cảm có giá trị bằng

- A.  $\frac{3}{\pi}(H)$ .      B.  $\frac{1}{2\pi}(H)$ .      C.  $\frac{1}{3\pi}(H)$ .      D.  $\frac{2}{\pi}(H)$ .

**Câu 4:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 30\Omega$ ,  $r = 10\Omega$ ,  $L = 0,5/\pi(H)$ , tụ có điện dung  $C$  biến đổi. Đặt giữa hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có dạng  $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ . Điều chỉnh  $C$  để điện áp  $U_{MB}$  đạt giá trị cực tiểu khi đó dung kháng  $Z_C$  bằng

- A.  $50\Omega$ .      B.  $30\Omega$ .      C.  $40\Omega$ .

D.  $100\Omega$ 

**Câu 5:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = 160\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ . Điều chỉnh  $L$  đến khi điện áp ( $U_{AM}$ ) đạt cực đại thì  $U_{MB} = 120V$ . Điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm cực đại bằng

- A.  $300V$ .      B.  $200V$ .      C.  $106V$ .      D.  $100V$ .

**Câu 6:** Một đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở  $R = 1000\sqrt{2}\Omega$ , một tụ điện với điện dung  $C = 1\mu F$  và một cuộn dây thuần cảm với độ tự cảm  $L = 2H$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch giữ không đổi, thay đổi tần số góc của dòng điện. Với tần số góc bằng bao nhiêu thì điện áp hiệu dụng trên cuộn dây cực đại?

- A.  $10^3\text{rad/s}$ .      B.  $2\pi \cdot 10^3\text{rad/s}$ .      C.  $10^3/\sqrt{2}\text{rad/s}$ .      D.  $10^3 \cdot \sqrt{2}\text{rad/s}$ .

**Câu 7:** Đoạn mạch RLC mắc vào mạng điện có tần số  $f_1$  thì cảm kháng là  $36\Omega$  và dung kháng là  $144\Omega$ . Nếu mạng điện có tần số  $f_2 = 120\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện cùng pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Giá trị của tần số  $f_1$  là

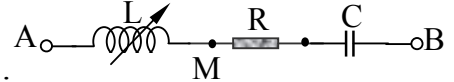
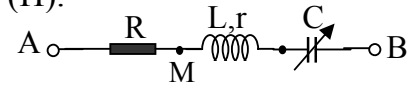
- A.  $50(Hz)$ .      B.  $60(Hz)$ .      C.  $85(Hz)$ .      D.  $100(Hz)$ .

**Câu 8:** Hiệu điện thế 2 đầu AB:  $u = 120\sin \omega t(V)$ .  $R = 100\Omega$ ; cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$  thay đổi và  $r = 20\Omega$ ; tụ  $C$  có dung kháng  $50\Omega$ . Điều chỉnh  $L$  để  $U_{L\max}$ , giá trị  $U_{L\max}$  là

- A.  $65V$ .      B.  $80V$ .      C.  $92V$ .      D.  $130V$ .

**Câu 9:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Biết  $L = 1/\pi H$ ;  $R = 100\Omega$ ; tần số dòng điện  $f = 50\text{Hz}$ . Điều chỉnh  $C$  để  $U_{C\max}$ . Điện dung  $C$  có giá trị bằng

- A.  $10^{-4}/\pi(F)$ .      B.  $10^{-4}/2\pi(F)$ .      C.  $10^{-4}/4\pi(F)$ .      D.  $2 \cdot 10^{-4}/\pi(F)$ .



**Câu 10:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp.  $R = 50\Omega$ ; cuộn dây thuần cảm có  $Z_L = 50\Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế  $u = 100\sqrt{2} \sin \omega t$  (V). Hiệu điện thế hai đầu tụ điện cực đại khi dung kháng  $Z_C$  bằng

- A.  $50\Omega$ .      B.  $70,7\Omega$ .      **C.  $100\Omega$ .**      D.  $200\Omega$ .

**Câu 11:** Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây không thuần cảm. Biết  $R = 80\Omega$ ;  $r = 20\Omega$ ;  $L = 2/\pi$  (H). Tụ C có điện dung biến đổi được. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch  $u_{AB} = 120\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V). Để dòng điện  $i$  chậm pha so với  $u_{AB}$  góc  $\pi/4$  thì điện dung C nhận giá trị bằng

- A.  $100/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).**      B.  $100/4\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).      C.  $200/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).      D.  $300/2\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).

**Câu 12:** Cho mạch RLC nối tiếp.  $R = 100\Omega$ ; cuộn dây thuần cảm  $L = 1/2\pi$  (H), tụ C biến đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế  $u = 120\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V). Để  $U_C = 120\text{V}$  thì C bằng

- A.  $100/3\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).      B.  $100/2,5\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).      C.  $200/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).      **D.  $80/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ).**

**Câu 13:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức dạng  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V); điện trở thuần  $R = 100\Omega$ ;  $C = 31,8\mu\text{F}$ . Cuộn cảm có độ tự cảm L thay đổi được ( $L > 0$ ). Mạch tiêu thụ công suất 100W khi cuộn cảm có độ tự cảm L bằng

- A.  $\frac{1}{\pi}$  (H).      B.  $\frac{1}{2\pi}$  (H).      **C.  $\frac{2}{\pi}$  (H).**      D.  $\frac{3}{\pi}$  (H).

**Câu 14:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, biết  $L = 2/25\pi$  (H),  $R = 6\Omega$ , điện áp hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V). Điều chỉnh điện dung C để điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại là 200V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch bằng

- A. 100V.      B. 200V.      **C. 120V.**      D. 220V.

**Câu 15:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 100\sqrt{3}\Omega$ ;  $C = 50/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ); độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V). Để hệ số công suất  $\cos \varphi = 1$  thì độ tự cảm L bằng

- A.  $\frac{1}{\pi}$  (H).      B.  $\frac{1}{2\pi}$  (H).      C.  $\frac{1}{3\pi}$  (H).      **D.  $\frac{2}{\pi}$  (H).**

**Câu 16:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 100\sqrt{3}\Omega$ ;  $C = 50/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ); độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V). Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm cực đại thì cảm kháng bằng

- A.  $200\Omega$ .      B.  $300\Omega$ .      **C.  $350\Omega$ .**      D.  $100\Omega$ .

**Câu 17:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 100\Omega$ ;  $C = 50/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ); độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V). Điều chỉnh L để  $Z = 100\Omega$  khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

- A. 100V.      B. 200V.      **C.  $100\sqrt{2}$  V.**      D. 150V.

**Câu 18:** Mạch RLC nối tiếp có  $R = 100\Omega$ ,  $L = 2\sqrt{3}/\pi$  (H). Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức là  $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ , có tần số biến đổi được. Khi  $f = 50\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện trễ pha so với điện áp hai đầu mạch điện góc  $\pi/3$ . Để  $u$  và  $i$  cùng pha thì  $f$  có giá trị là

- A. 100Hz.      B.  $50\sqrt{2}$  Hz.      **C.  $25\sqrt{2}$  Hz.**      D. 40Hz.

**Câu 19:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp.  $R = 50\Omega$ ; cuộn dây thuần cảm  $L = 318\text{mH}$ ; tụ có  $C = 31,8\mu\text{F}$ . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ . Biết  $\omega > 100\pi$  (rad/s), tần số  $\omega$  để công suất trên đoạn mạch bằng nửa công suất cực đại là

- A.  $125\pi$  (rad/s).      **B.  $128\pi$  (rad/s).**      C.  $178\pi$  (rad/s).      D.  $200\pi$  (rad/s).

**Câu 20:** Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần  $R = 80\Omega$ , cuộn dây có  $r = 20\Omega$ , độ tự cảm  $L = 318\text{mH}$  và tụ điện có điện dung  $C = 15,9\mu\text{F}$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ , tần số dòng điện thay đổi

được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại bằng 302,4V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch bằng

- A. 100V.                      B. 200V.                      C. 220V.                      D. 110V.

**Câu 21:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có  $Z_L = 100\Omega$ ,  $Z_C = 200\Omega$ , R là biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 100\sqrt{2} \cdot \cos 100\pi t$  (V). Điều chỉnh R để  $U_{C_{\max}}$  khi đó

- A.  $R = 0$  và  $U_{C_{\max}} = 200V$ .                      B.  $R = 100\Omega$  và  $U_{C_{\max}} = 200V$ .  
C.  $R = 0$  và  $U_{C_{\max}} = 100V$ .                      D.  $R = 100\Omega$  và  $U_{C_{\max}} = 100V$ .

**Câu 22:** Một đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở  $R = 1000\sqrt{2}\Omega$ , một tụ điện với điện dung  $C = 10^{-6}F$  và một cuộn dây thuần cảm với độ tự cảm  $L = 2H$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch giữ không đổi. Thay đổi tần số góc của dòng điện. Với tần số góc bằng bao nhiêu thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện cực đại?

- A.  $10^3 \text{ rad/s}$ .                      B.  $2\pi \cdot 10^3 \text{ rad/s}$ .                      C.  $10^3/\sqrt{2} \text{ rad/s}$ .                      D.  $0,5 \cdot 10^3 \text{ rad/s}$ .

**Câu 23:** Cho mạch RLC nối tiếp. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có tần số thay đổi được. Khi tần số dòng điện xoay chiều là  $f_1 = 25\text{Hz}$  hoặc  $f_2 = 100\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị bằng nhau. Cường độ dòng điện hiệu dụng có giá trị cực đại khi tần số dòng điện xoay chiều là

- A.  $f_0 = 100\text{Hz}$ .                      B.  $f_0 = 75\text{Hz}$ .                      C.  $f_0 = 150\text{Hz}$ .                      D.  $f_0 = 50\text{Hz}$ .

**Câu 24:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp :  $R = 50\Omega$ ; cuộn dây thuần cảm  $L = 0,8\text{H}$ ; tụ có  $C = 10\mu\text{F}$ ; điện áp hai đầu mạch là  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  ( $\omega$  thay đổi được). Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây lớn nhất khi tần số góc  $\omega$  bằng

- A. 254,4(rad/s).                      B. 314(rad/s).                      C. 356,3(rad/s).                      D. 400(rad/s).

**Câu 25:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, có  $R = 100\Omega$ ,  $L = 1/\pi\text{H}$ ,  $C = 100/\pi\mu\text{F}$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 100\sqrt{3} \cos(\omega t)$ , có tần số  $f$  biến đổi. Điều chỉnh tần số để điện áp trên cuộn thuần cảm cực đại, điện áp cực đại trên cuộn cảm có giá trị là

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

**Câu 26:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm  $R = 50\Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \pi/10$  (H) và tụ điện có điện dung  $C = 100/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ , tần số dòng điện thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại khi tần số dòng điện xoay chiều bằng

- A. 58,3Hz.                      B. 85Hz.                      C. 50Hz.                      D. 53,8Hz.

**Câu 27:** Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần  $R = 80\Omega$ , cuộn dây có  $r = 20\Omega$ , độ tự cảm  $L = 318\text{mH}$  và tụ điện có điện dung  $C = 15,9\mu\text{F}$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ , tần số dòng điện thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại khi tần số dòng điện xoay chiều bằng

- A. 50Hz.                      B. 60Hz.                      C. 61,2Hz.                      D. 26,1Hz.

**Câu 28:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 100\Omega$ ;  $C = 50/\pi$  ( $\mu\text{F}$ ); độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định  $u = 200 \cdot \cos 100\pi t$  (V). Điều chỉnh  $L$  để  $Z = 100\Omega$ ,  $U_C = 100V$  khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

- A. 200V.                      B. 100V.                      C. 150V.                      D. 50V.

**Câu 29:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp có  $R = 210\sqrt{3}\Omega$ . Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng là  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ , tần số góc biến đổi. Khi  $\omega = \omega_1 = 40\pi$  (rad/s) và khi  $\omega = \omega_2 = 250\pi$  (rad/s) thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch điện có giá trị bằng nhau. Để cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất thì tần số góc  $\omega$  bằng

- A.  $120\pi$  (rad/s).                      B.  $200\pi$  (rad/s).                      C.  $100\pi$  (rad/s).                      D.  $110\pi$  (rad/s).

**Câu 30:** Đặt vào hai đầu một tụ điện một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  không đổi và tần số  $f_1 = 50\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ là  $1\text{A}$ . Để cường độ dòng điện hiệu dụng là  $4\text{A}$  thì tần số dòng điện là  $f_2$  bằng

- A.  $400\text{Hz}$ .      B.  $200\text{Hz}$ .      C.  $100\text{Hz}$ .      D.  $50\text{Hz}$ .

**Câu 31:** Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần  $R = 100\Omega$ , cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 1/\pi(\text{H})$  và tụ điện có điện dung  $C = 100/\pi(\mu\text{F})$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = 100\sqrt{3} \cos \omega t$ , tần số dòng điện thay đổi được. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại thì tần số góc của dòng điện bằng

- A.  $100\pi(\text{rad/s})$ .      B.  $100\sqrt{3}\pi(\text{rad/s})$ .      C.  $200\pi\sqrt{2}(\text{rad/s})$ .      D.  $100\pi/\sqrt{2}(\text{rad/s})$ .

**Câu 32:** Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần  $R = 100\Omega$ , cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 1/\pi(\text{H})$  và tụ điện có điện dung  $C = 100/\pi(\mu\text{F})$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = 100\sqrt{3} \cos \omega t$ , tần số dòng điện thay đổi được. Điều chỉnh tần số để điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt cực đại, giá trị cực đại đó bằng

- A.  $100\text{V}$ .      B.  $50\text{V}$ .      C.  $100\sqrt{2}\text{V}$ .      D.  $150\text{V}$ .

**Câu 33:** 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  $f_0 = 50\text{Hz}$  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  $f_1 + f_2 = 145\text{Hz}$  ( $f_1 < f_2$ ), tần số  $f_1, f_2$  lần lượt là

- A.  $45\text{Hz}; 100\text{Hz}$ .      B.  $25\text{Hz}; 120\text{Hz}$ .      C.  $50\text{Hz}; 95\text{Hz}$ .      D.  $20\text{Hz}; 125\text{Hz}$ .

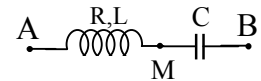
**Câu 34:** Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{12\sqrt{3}\pi}\text{F}$  mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 100\Omega$ , mắc đoạn mạch vào mạng điện xoay chiều có tần số  $f$ . Để điện áp giữa hai đầu mạch lệch pha so với cường độ dòng điện một góc  $\pi/3$  thì tần số dòng điện bằng

- A.  $50\sqrt{3}\text{Hz}$ .      B.  $25\text{Hz}$ .      C.  $50\text{Hz}$ .      D.  $60\text{Hz}$ .

**Câu 35:** Cho mạch RLC mắc nối tiếp, biết  $R = 200\Omega$ ,  $L = 1/\pi\text{H}$ ,  $C = 100/\pi\mu\text{F}$ . 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  $\omega = \omega_1 = 200\pi(\text{rad/s})$  thì công suất của mạch là  $32\text{W}$ . Để công suất vẫn là  $32\text{W}$  thì  $\omega = \omega_2$  bằng

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

**Câu 36:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Điện áp đặt vào A, B có tần số thay đổi được và giá trị hiệu dụng không đổi  $U = 70\text{V}$ . Khi  $f = f_1$  thì đo được  $U_{AM} = 100\text{V}$ ,  $U_{MB} = 35\text{V}$ ,  $I = 0,5\text{A}$ . Khi  $f = f_2 = 200\text{Hz}$  thì dòng điện trong mạch đạt cực đại. Tần số  $f_1$  bằng



- A.  $321\text{Hz}$ .      B.  $200\text{Hz}$ .      C.  $100\text{Hz}$ .      D.  $231\text{Hz}$ .

**Câu 37:** 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  $\omega = \omega_L = 200\pi\text{rad/s}$  thì  $U_L$  đạt cực đại, khi  $\omega = \omega_C = 50\pi(\text{rad/s})$  thì  $U_C$  đạt cực đại. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở cực đại thì  $\omega = \omega_R$  bằng

- A.  $100\pi(\text{rad/s})$ .      B.  $300\pi(\text{rad/s})$ .      C.  $150\pi(\text{rad/s})$ .      D.  $250\pi(\text{rad/s})$ .

**Câu 38:** Một bóng đèn Neon chỉ sáng khi đặt vào hai đầu bóng đèn một điện áp  $|u| \geq 155\text{V}$ . Đặt vào hai đầu bóng đèn điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U = 220\text{V}$ . Thấy rằng trong một chu kì của dòng điện thời gian đèn sáng là  $1/75(\text{s})$ . Tần số của dòng điện xoay chiều là

- A.  $60\text{Hz}$ .      B.  $50\text{Hz}$ .      C.  $100\text{Hz}$ .      D.  $75\text{Hz}$ .



**Câu 39:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0, \omega$  không đổi), dung kháng của tụ điện bằng điện trở, cuộn dây là cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Muốn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây cực đại, cần điều chỉnh cho độ tự cảm của cuộn dây có giá trị bằng

- A. 0.                      B.  $\infty$ .                      C.  $R/\omega$ .                      D.  $2R/\omega$ .

**Câu 40:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(2\pi ft)V$ , có tần số  $f$  thay đổi được. Khi tần số  $f$  bằng 40Hz hoặc bằng 62,5Hz thì cường độ dòng điện qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch cực đại thì tần số  $f$  phải bằng

- A. 22,5Hz.                      B. 45Hz.                      C. 50Hz.                      D. 102,5Hz.

**“Đi vòng mà đến đích còn hơn đi thẳng mà ngã đau ”**

### ĐÁP ÁN ĐỀ 20

1C	2C	3A	4A	5B	6A	7B	8C	9B	10C
11 A	12D	13C	14C	15D	16C	17C	18C	19B	20B
21 A	22D	23D	24C	25B	26D	27C	28B	29C	30B
31D	32C	33D	34D	35C	36A	37A	38B	39D	40C

21

### ĐỘ LỆCH PHA. BÀI TOÁN HỘ ĐEN

Họ và tên học sinh : ..... Trường: THPT: .....

**Câu 1:** Cho nhiều hộp kín giống nhau, trong mỗi hộp chứa một trong ba phần tử  $R_0, L_0$  hoặc  $C_0$ . Lấy một hộp bất kì mắc nối tiếp với một điện trở thuần  $R = 20\Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức dạng  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$  thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 2\sqrt{2} \sin(100\pi t + \pi/2) (A)$ . Phần tử trong hộp kín đó là

- A.  $L_0 = 318mH$ .                      B.  $R_0 = 80\Omega$ .                      C.  $C_0 = 100/\pi\mu F$ .                      D.  $R_0 = 100\Omega$ .

**Câu 2:** Cho nhiều hộp kín giống nhau, trong mỗi hộp chứa một trong ba phần tử  $R_0, L_0$  hoặc  $C_0$ . Lấy một hộp bất kì mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm có  $L = \sqrt{3}/\pi (H)$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức dạng  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$  thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) (A)$ . Phần tử trong hộp kín đó là

- A.  $R_0 = 100\sqrt{3}\Omega$ .                      B.  $C_0 = 100/\pi\mu F$ .                      C.  $R_0 = 100/\sqrt{3}\Omega$ .                      D.  $R_0 = 100\Omega$ .

**Câu 3:** Cho hộp kín gồm 2 trong 3 phần tử  $R_0, L_0$  hoặc  $C_0$  mắc nối tiếp. Mắc hộp kín nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^3}{3\pi\sqrt{2}} \mu F$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) (V)$  thì dòng điện trong mạch là  $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t (A)$ . Các phần tử trong hộp kín đó là

- A.  $R_0 = 60\sqrt{2}\Omega, L_0 = 6\sqrt{2}/\pi^3 H$ .                      B.  $R_0 = 30\sqrt{2}\Omega, L_0 = \sqrt{2}/\pi^3 H$ .  
C.  $R_0 = 30\sqrt{2}\Omega, L_0 = 6\sqrt{2}/\pi^2 H$ .                      D.  $R_0 = 30\sqrt{2}\Omega, L_0 = 6\sqrt{2}/\pi^3 H$ .

**Câu 4:** Cho mạch gồm điện trở  $R$  và cuộn dây thuần cảm  $L$  mắc nối tiếp,  $L$  thay đổi được. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch là  $U$ , tần số góc  $\omega = 200(\text{rad/s})$ . Khi  $L = L_1 = \pi/4 (H)$  thì  $u$  lệch pha so với  $i$  góc  $\varphi_1$  và khi  $L = L_2 = 1/\pi (H)$  thì  $u$  lệch pha so với  $i$  góc  $\varphi_2$ . Biết  $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$ . Giá trị của điện trở  $R$  là

- A. 50 $\Omega$ .                      B. 65 $\Omega$ .                      C. 80 $\Omega$ .                      D. 100 $\Omega$ .

**Câu 5:** Cho một hộp đen X trong đó có chứa 2 trong 3 phần tử R, L, hoặc C mắc nối tiếp. Mắc hộp đen nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm có  $L_0 = 318\text{mH}$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)\text{(V)}$  thì dòng điện chạy trong mạch có biểu thức  $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)\text{(A)}$ . Xác định phần tử trong hộp X và tính giá trị của các phần tử ?

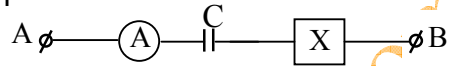
A.  $R = 50\Omega$ ;  $C = 31,8\mu\text{F}$ .

B.  $R = 100\Omega$ ;  $L = 31,8\text{mH}$ .

C.  $R = 50\Omega$ ;  $L = 3,18\mu\text{H}$ .

D.  $R = 50\Omega$ ;  $C = 318\mu\text{F}$ .

**Câu 6:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ, trong đó tụ điện có điện dung  $C = 10^{-3}/2\pi\text{F}$ . Đoạn mạch X chứa hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối.



Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t\text{(V)}$  thì ampe kế chỉ  $0,8\text{A}$  và hệ số công suất của dòng điện trong mạch là  $0,6$ . Xác định các phần tử chứa trong đoạn mạch X và giá trị của chúng.

A.  $R_0 = 150\Omega$  và  $L_0 = 2,2/\pi\text{H}$ .

B.  $R_0 = 150\Omega$  và  $C_0 = 0,56 \cdot 10^{-4}/\pi\text{F}$ .

C.  $R_0 = 50\Omega$  và  $C_0 = 0,56 \cdot 10^{-3}/\pi\text{F}$ .

D. A hoặc B.

**Câu 7:** Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 1/\pi\text{(H)}$ , tụ có điện dung  $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi\text{F}$ . Tần số dòng điện xoay chiều là  $f = 50\text{Hz}$ . Tính R để dòng điện xoay chiều trong mạch lệch pha  $\pi/6$  với  $u_{AB}$ :

A.  $100/\sqrt{3}\Omega$ .

B.  $100\sqrt{3}\Omega$ .

C.  $50\sqrt{3}\Omega$ .

D.  $50/\sqrt{3}\Omega$ .

**Câu 8:** Cho đoạn mạch gồm hai phần tử X, Y mắc nối tiếp. Trong đó X, Y có thể là R, L hoặc C. Cho biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t\text{(V)}$  và  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)\text{(A)}$ . Cho biết X, Y là những phần tử nào và tính giá trị của các phần tử đó?

A.  $R = 50\Omega$  và  $L = 1/\pi\text{H}$ .

B.  $R = 50\Omega$  và  $C = 100/\pi\mu\text{F}$ .

C.  $R = 50\sqrt{3}\Omega$  và  $L = 1/2\pi\text{H}$ .

D.  $R = 50\sqrt{3}\Omega$  và  $L = 1/\pi\text{H}$ .

**Câu 9:** Nhiều hộp kín giống nhau, trong mỗi hộp chứa 1 trong 3 phần tử R, L hoặc C. Người ta lắp một đoạn mạch gồm một trong các hộp đó mắc nối tiếp với một điện trở thuần  $60\Omega$ . Khi đặt đoạn mạch vào một điện áp xoay chiều tần số  $50\text{Hz}$  thì hiệu điện thế trễ pha  $42^\circ$  so với dòng điện trong mạch. Xác định phần tử trong hộp kín và tính giá trị của phần tử đó?

A. cuộn cảm có  $L = 2/\pi\text{(H)}$ .

B. tụ điện có  $C = 58,9\mu\text{F}$ .

C. tụ điện có  $C = 5,89\mu\text{F}$ .

D. tụ điện có  $C = 58,9\text{mF}$ .

**Câu 10:** Ba linh kiện tụ điện, điện trở, cuộn dây được đặt riêng biệt trong ba hộp kín có đánh số bên ngoài một cách ngẫu nhiên bằng các số 1, 2, 3. Tổng trở của mỗi hộp đối với một dòng điện xoay chiều có tần số xác định đều bằng  $1\text{k}\Omega$ . Tổng trở của hộp 1, 2 mắc nối tiếp đối với dòng điện xoay chiều đó là  $Z_{12} = \sqrt{2}\text{k}\Omega$ . Tổng trở của hộp 2, 3 mắc nối tiếp đối với dòng điện xoay chiều đó là  $Z_{23} = 0,5\text{k}\Omega$ . Từng hộp 1, 2, 3 lần lượt là

A. C, R, cuộn dây.

B. R, C, cuộn dây.

C. C, cuộn dây, C.

D. R, cuộn dây, C.

**Câu 11:** Cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm  $L = 636\text{mH}$  mắc nối tiếp với đoạn mạch X, đoạn mạch X chứa 2 trong 3 phần tử  $R_0$ ,  $L_0$ ,  $C_0$  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t\text{(V)}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  $i = 0,6\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)\text{(A)}$ . Xác định 2 trong 3 phần tử đó ?

A.  $R_0 = 173\Omega$  và  $L_0 = 31,8\text{mH}$ .

B.  $R_0 = 173\Omega$  và  $C_0 = 31,8\text{mF}$ .

C.  $R_0 = 17,3\Omega$  và  $C_0 = 31,8\text{mF}$ .

D.  $R_0 = 173\Omega$  và  $C_0 = 31,8\mu\text{F}$ .

**Câu 12:** Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp. Biết dung kháng  $Z_C = 48\Omega$ . Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch là  $U$ , tần số  $f$ . Khi  $R = 36\Omega$  thì  $u$  lệch pha so với  $i$  góc  $\varphi_1$  và khi  $R = 144\Omega$  thì  $u$  lệch pha so với  $i$  góc  $\varphi_2$ . Biết  $|\varphi_1| + |\varphi_2| = 90^\circ$ . Cảm kháng của mạch là

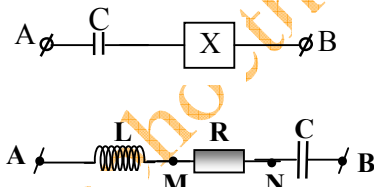
- A.  $180\Omega$ .      B.  $120\Omega$ .      C.  $108\Omega$ .      D.  $54\Omega$ .

**Câu 13:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm 2 trong 3 phần tử  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch nhanh pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, tần số  $f = 50\text{Hz}$ . Biết  $U_0 = 40\text{V}$  và  $I_0 = 8\text{A}$ . Xác định các phần tử trong mạch và tính giá trị của các phần tử đó?

- A.  $R = 2,5\sqrt{3}\Omega$  và  $C = 1,27\text{mF}$ .      B.  $R = 2,5\sqrt{3}\Omega$  và  $L = 318\text{mH}$ .  
C.  $R = 2,5\sqrt{3}\Omega$  và  $C = 1,27\mu\text{F}$ .      D.  $R = 2,5\sqrt{3}\Omega$  và  $L = 3,18\text{mH}$ .

**Câu 14:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp  $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)(\text{V})$ , tụ điện có điện dung  $C = 10^{-4}/\pi(\text{F})$ . Hộp X chỉ chứa một phần tử (điện trở hoặc cuộn dây thuần cảm)  $i$  sớm pha hơn  $u_{AB}$  một góc  $\pi/3$ . Hộp X chứa điện trở hay cuộn dây? Giá trị điện trở hoặc độ tự cảm tương ứng là bao nhiêu?

- A. Hộp X chứa điện trở:  $R = 100\sqrt{3}\Omega$ .  
B. Hộp X chứa điện trở:  $R = 100/\sqrt{3}\Omega$ .  
C. Hộp X chứa cuộn dây:  $L = \sqrt{3}/\pi(\text{H})$ .  
D. Hộp X chứa cuộn dây:  $L = \sqrt{3}/2\pi(\text{H})$ .



**Câu 15:** Cho đoạn mạch như hình vẽ trên.  $R = 100\Omega$ , cuộn dây có  $L = 318\text{mH}$  và điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung  $C = 15,9\mu\text{F}$ . Điện áp hai đầu đoạn mạch AB là  $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t(\text{V})$ . Độ lệch pha giữa  $u_{AN}$  và  $u_{AB}$  là

- A.  $30^\circ$ .      B.  $60^\circ$ .      C.  $90^\circ$ .      D.  $120^\circ$ .

**Câu 16:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp điện áp xoay chiều. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha hơn cường độ dòng điện phụ thuộc vào

- A.  $\omega, L, C$ .      B.  $R, L, C$ .      C.  $\omega, R, L, C$ .      D.  $\omega, R$ .

**Câu 17:** Trong đoạn xoay chiều gồm phần tử X nối tiếp với phần tử Y. Biết X, Y là một trong ba phần tử  $R, C$  và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế  $u = U\sqrt{6}\cos 100\pi t(\text{V})$  thì hiệu điện thế hiệu dụng trên X và Y là  $U = \frac{U_X}{\sqrt{2}}$ ;  $U = U_Y$ .  $u$  nhanh pha hơn  $i$ , hãy cho biết X và Y là phần tử gì?

- A. Cuộn dây và R.      B. L và C.      C. C và R.      D. Cuộn dây và C.

**Câu 18:** Đoạn mạch xoay chiều AB chỉ gồm cuộn thuần cảm  $L$ , nối tiếp với biến trở  $R$ . Hiệu điện thế hai đầu mạch là  $U_{AB}$  ổn định, tần số  $f$ . Ta thấy có 2 giá trị của biến trở là  $R_1$  và  $R_2$  làm độ lệch pha tương ứng của  $u_{AB}$  với dòng điện qua mạch lần lượt là  $\varphi_1$  và  $\varphi_2$ . Cho biết  $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2}$ . Độ tự cảm  $L$  của cuộn dây được xác định bằng biểu thức:

- A.  $L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$ .      B.  $L = \frac{\sqrt{R_1^2 + R_2^2}}{2\pi f}$ .      C.  $L = \frac{|R_1 - R_2|}{2\pi f}$ .      D.  $L = \frac{R_1 + R_2}{2\pi f}$ .

**Câu 19:** Hai cuộn dây  $(R_1, L_1)$  và  $(R_2, L_2)$  mắc nối tiếp nhau và đặt vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$ . Gọi  $U_1$  và  $U_2$  là hiệu điện thế hiệu dụng tương ứng giữa hai cuộn  $(R_1, L_1)$  và  $(R_2, L_2)$ . Điều kiện để  $U = U_1 + U_2$  là

- A.  $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$ .      B.  $\frac{L_1}{R_2} = \frac{L_2}{R_1}$ .      C.  $L_1 L_2 = R_1 R_2$ .      D.  $L_1 + L_2 = R_1 + R_2$ .

**Câu 20:** Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có  $U_L = U_R = U_C/2$  thì độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch với dòng điện qua mạch là



A. u nhanh pha  $\pi/4$  so với i.B. u chậm pha  $\pi/4$  so với i.C. u nhanh pha  $\pi/3$  so với i.D. u chậm pha  $\pi/3$  so với i.

**Câu 21:** Cho mạch điện như hình vẽ hộp kín X gồm một trong ba phần tử điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Khi đặt vào AB điện áp xoay 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 22:** Một cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện C, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch  $u = 120\sqrt{2} \sin 100\pi t (V)$ , hiệu điện thế hai đầu cuộn dây có giá trị hiệu dụng là  $120(V)$  và nhanh pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch. Tìm hệ số công suất của mạch ?

A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

C. 1/2.

D. 0,8.

**Câu 23:** Một tụ điện có dung kháng  $30(\Omega)$ . Chọn cách ghép tụ điện này nối tiếp với các linh kiện điện tử khác dưới đây để được một đoạn mạch mà dòng điện qua nó trễ pha so với hiệu thế hai đầu mạch một góc  $\frac{\pi}{4}$

A. một cuộn thuần cảm có cảm kháng bằng  $60(\Omega)$ .B. một điện trở thuần có độ lớn  $30(\Omega)$ .C. một điện trở thuần  $15(\Omega)$  và một cuộn thuần cảm có cảm kháng  $15(\Omega)$ .D. một điện trở thuần  $30(\Omega)$  và một cuộn thuần cảm có cảm kháng  $60(\Omega)$ .

**Câu 24:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm 2 phần tử mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức:  $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)(V)$  và  $i = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)(A)$ . Mạch điện gồm:

A. Hai phần tử là R và L.

B. Hai phần tử là R và C.

C. Hai phần tử L và C.

D. Tổng trở của mạch là  $10\sqrt{2} \Omega$ 

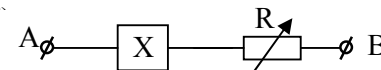
**Câu 25:** Cho đoạn mạch R,L,C nối tiếp, C thay đổi được. Khi  $C_1 = 2 \cdot 10^{-4}/\pi(F)$  hoặc  $C_2 = 10^{-4}/1,5\pi(F)$  thì công suất của mạch có giá trị như nhau. Hỏi với giá trị nào của C thì công suất trong mạch cực đại

A.  $10^{-4}/2\pi(F)$ .B.  $10^{-4}/\pi(F)$ .C.  $2 \cdot 10^{-4}/3\pi(F)$ .D.  $3 \cdot 10^{-4}/2\pi(F)$ .

**Câu 26:** Nhiều hộp kín giống nhau, trong mỗi hộp chứa một trong ba phần tử  $R_0$ ,  $L_0$  hoặc  $C_0$ . Lấy một hộp bất kì mắc nối tiếp với một điện trở thuần có giá trị  $R = 60\Omega$ . Khi đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$  thì thấy điện áp hai đầu mạch điện sớm pha  $58^\circ$  so với cường độ dòng điện. Hộp đen chứa phần tử nào và giá trị bằng bao nhiêu?

A. Tụ điện,  $C_0 = 100/\pi \mu F$ .B. Cuộn cảm,  $L_0 = 306mH$ .C. Cuộn cảm,  $L_0 = 3,06H$ .D. Cuộn cảm,  $L_0 = 603mH$ .

**Câu 27:** Cho đoạn mạch như hình vẽ. Hộp đen X chứa một trong ba phần tử  $R_0$ ,  $L_0$  hoặc  $C_0$ ; R là biến trở. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều có dạng  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ . Điều chỉnh R để  $P_{max}$  khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là  $\sqrt{2} A$ , biết cường độ dòng điện trong mạch sớm pha so với điện áp hai đầu mạch. Xác định phần tử trong hộp X và tính giá trị của phần tử đó ?

A. Cuộn cảm,  $L_0 = \frac{1}{\pi} (H)$ .B. Tụ điện,  $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi} (\mu F)$ C. Tụ điện,  $C_0 = \frac{10^2}{\pi} (\mu F)$ .D. Tụ điện,  $C_0 = \frac{10^4}{\pi} (\mu F)$ .

**Câu 28:** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết cuộn dây thuần cảm  $L = 636mH$ , tụ điện có điện dung  $C = 31,8\mu F$ , hộp đen X chứa 2 trong 3 phần tử  $R_0$ ,  $L_0$  hoặc  $C_0$  mắc nối tiếp. Đặt

vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V). Biết cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 2,8A, hệ số công suất của mạch  $\cos \varphi = 1$ . Các phần tử trong X là

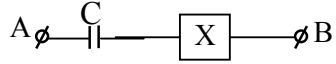
A.  $R_0 = 50 \Omega$ ;  $C_0 = 318 \mu\text{F}$ .

B.  $R_0 = 50 \Omega$ ;  $C_0 = 31,8 \mu\text{F}$ .

C.  $R_0 = 50 \Omega$ ;  $L_0 = 318 \text{mH}$ .

D.  $R_0 = 100 \Omega$ ;  $C_0 = 318 \mu\text{F}$ .

**Câu 29:** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện AB như hình vẽ điện áp  $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V).

Tụ điện C có điện dung là  $10^{-4}/\pi$  F. Hộp kín X chỉ chứa 1 phần tử (điện trở thuần hoặc cuộn dây thuần cảm). Dòng điện xoay chiều trong mạch  sớm pha  $\pi/3$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện AB. Hỏi trong hộp X chứa phần tử nào và tìm giá trị của phần tử đó?

A.  $R_0 = 75,7 \Omega$ .

B.  $L_0 = 31,8 \text{mH}$ .

C.  $R_0 = 57,7 \Omega$ .

D.  $R_0 = 80 \Omega$ .

**Câu 30:** Đoạn mạch RLC nối tiếp  $R = 150 \Omega$ ,  $C = 10^{-4}/3\pi$  (F). Biết hiệu điện thế hai đầu cuộn dây (thuần cảm) lệch pha  $3\pi/4$  so với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = U_0 \sin 100\pi t$  (V). Tìm L?

A.  $1,5/\pi$  (H).

B.  $1/\pi$  (H).

C.  $1/2\pi$  (H).

D.  $2/\pi$  (H).

**Câu 31:** Cho đoạn mạch RL nối tiếp, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có dạng  $u = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V) thì biểu thức dòng điện qua mạch là  $i = 2\sqrt{2} \sin(100\pi t - \pi/6)$  (A). Tìm R, L?

A.  $R = 25\sqrt{3} (\Omega)$ ,  $L = \frac{1}{4\pi}$  (H).

B.  $R = 25 (\Omega)$ ,  $L = \frac{\sqrt{3}}{4\pi}$  (H).

C.  $R = 20 (\Omega)$ ,  $L = \frac{1}{4\pi}$  (H).

D.  $R = 30 (\Omega)$ ,  $L = \frac{0,4}{\pi}$  (H).

**Câu 32:** Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 100(V). Tìm  $U_R$  biết  $Z_L = \frac{8}{3} R = 2Z_C$ .

A. 60(V).

B. 120(V).

C. 40(V).

D. 80(V).

**Câu 33:** Cho A, M, B là 3 điểm liên tiếp trên một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh, biết biểu thức hiệu điện thế trên các đoạn AM, MB lần lượt là:  $u_{AM} = 40 \sin(\omega t + \pi/6)$  (V);  $u_{MB} = 50 \sin(\omega t + \pi/2)$  (V). Xác định hiệu điện thế cực đại giữa hai điểm A, B?

A. 78,1(V).

B. 72,5(V).

C. 60,23(V).

D. 90(V).

### VÀI CÂU TRONG ĐỀ ĐH NĂM 2009 VÀ 2010

**Câu 34(1).** Giữa hai đầu AB có nguồn điện xoay chiều. Điện áp tức thời của nguồn điện là:  $u = 120 \cos 100\pi t$  (V). Mạch điện gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{0,4}{\pi}$  (H) mắc nối

tiếp với tụ điện điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{\pi}$  (F) và điện trở thuần R. Dòng điện trong mạch và điện áp u lệch pha nhau  $\frac{\pi}{4}$ . Điện trở thuần R và tổng trở Z nhận giá trị nào sau đây:

A.  $R = 30\sqrt{2} \Omega$ ,  $Z = 60 \Omega$ ;

B.  $R = 15\sqrt{2} \Omega$ ,  $Z = 60\sqrt{2} \Omega$ ;

C.  $R = 30 \Omega$ ,  $Z = 30\sqrt{2} \Omega$ ;

D.  $R = 15 \Omega$ ,  $Z = 60 \Omega$

**Câu 35(4.)** Một đoạn mạch xoay chiều gồm tụ điện điện dung C mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 100 \Omega$ . Với giá trị nào của C thì dòng điện lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  (rad) đối với điện áp u? Biết tần số của dòng điện  $f = 50$  Hz.

A.  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  (F)

B.  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$  (F)

C.  $C = \frac{10^{-4}}{2\sqrt{3}\pi}$  (F)

D.  $C = \frac{10^{-4}}{\sqrt{3}\pi}$  (F)

Câu 36(20). Đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh RLC. Điện trở thuần  $10\Omega$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1}{10\pi} H$ , tụ điện C thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp:  $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$ . Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp hai đầu R thì giá trị C của tụ điện là

- A.  $\frac{10}{\pi} \mu F$       B.  $\frac{100}{\pi} \mu F$       C.  $\frac{1000}{\pi} \mu F$       D.  $\frac{50}{\pi} \mu F$

Câu 37(6): Chọn câu đúng. Một đoạn mạch gồm cuộn dây có cảm kháng  $20\Omega$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$  mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức

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

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

“Chúng ta bước đi bằng lòng tin chứ không phải bằng mắt”

### ĐÁP ÁN ĐỀ 21

1 B	2D	3D	4D	5A	6D	7C	8C	9B	10B
11 D	12B	13A	14D	15C	16A	17A	18A	19A	20B
21 B	22B	23D	24B	25B	26B	27C	28B	29C	30A
31A	32A	33A	34C	35D	36C	37B			

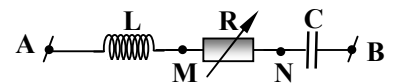
22

### PHƯƠNG PHÁP GIẢI ĐỘ VECTO

Họ và tên: ..... Trường: .....

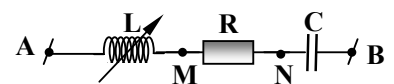
Câu 1: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết  $Z_L = 20\Omega$ ;  $Z_C = 125\Omega$ . Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ . Điều chỉnh R để  $u_{AN}$  và  $u_{MB}$  vuông pha, khi đó điện trở có giá trị bằng

- A.  $100\Omega$ .      B.  $200\Omega$ .      C.  $50\Omega$ .      D.  $130\Omega$ .



Câu 2: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Biết  $R = 100\sqrt{2}\Omega$ ;  $C = 100/\pi \mu F$ . Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ . Điều chỉnh L để  $u_{AN}$  và  $u_{MB}$  lệch pha nhau góc  $\pi/2$ . Độ tự cảm khi đó có giá trị bằng

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



Câu 3: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện hiệu điện thế  $u = 100\sqrt{6} \cos \omega t (V)$ . Biết  $u_{RL}$  sớm pha hơn dòng điện qua mạch góc  $\pi/6$ (rad),  $u_C$  và  $u$  lệch pha nhau  $\pi/6$ (rad). Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ là

- A.  $200V$ .      B.  $100V$ .      C.  $100\sqrt{3} V$ .      D.  $200/\sqrt{3} V$ .

**Câu 4:** Cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm  $L = 636\text{mH}$  mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp  $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t (\text{V})$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là  $i = 0,6\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) (\text{A})$ . Tìm điện áp hiệu dụng  $U_X$  giữa hai đầu đoạn mạch X ?

- A. 120V.      B. 240V.      C.  $120\sqrt{2}$  V.      D.  $60\sqrt{2}$  V.

**Câu 5:** Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Điện áp hai đầu đoạn mạch là  $u = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$ . Bỏ qua điện trở của dây nối. Biết cường độ dòng điện hiệu dụng bằng  $\sqrt{3}$  (A) và lệch pha  $\pi/3$  so với điện áp trên đoạn mạch. Giá trị của R và C là

- A.  $R = \frac{50}{\sqrt{3}} \Omega$ ;  $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ .      B.  $R = 50\sqrt{3} \Omega$ ;  $C = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{F}$ .  
 C.  $R = \frac{50}{\sqrt{3}} \Omega$ ;  $C = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{F}$ .      D.  $R = 50\sqrt{3} \Omega$ ;  $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ .

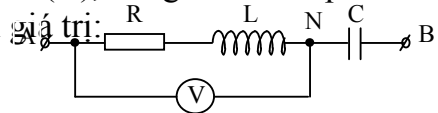
**Câu 6:** Một cuộn dây có điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện, đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng không đổi. Khi đó hiệu điện thế hai đầu cuộn dây lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Biểu thức nào sau đây là

đúng:

- A.  $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$ .      B.  $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$ .  
 C.  $R = Z_L(Z_C - Z_L)$ .      D.  $R = Z_L(Z_L - Z_C)$ .

**Câu 7:** Cho mạch điện như hình vẽ với  $U_{AB} = 300(\text{V})$ ,  $U_{NB} = 140(\text{V})$ , dòng điện i trễ pha so với  $u_{AB}$  một góc  $\varphi$  ( $\cos\varphi = 0,8$ ), cuộn dây thuần cảm. Vôn kế V chỉ giá trị:

- A. 100(V).      B. 200(V).  
 C. 300(V).      D. 400(V).

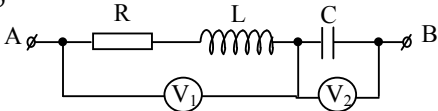


**Câu 8:** Đoạn mạch điện gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha giữa hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây,  $U_d$  và dòng điện là  $\pi/3$ . Gọi hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là  $U_C$ , ta có  $U_C = \sqrt{3} U_d$ . Hệ số công suất của mạch điện bằng:

- A. 0,707.      B. 0,5.      C. 0,87.      D. 0,25.

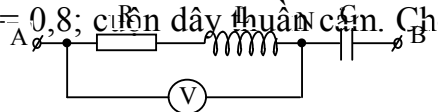
**Câu 9:** Cho mạch điện R, L, C mắc nối tiếp với  $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (\text{V})$ . Số chỉ trên hai vôn kế là như nhau nhưng giá trị tức thời của chúng lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$ . Các vôn kế chỉ giá trị nào sau đây :

- A. 100(V).      B. 200(V).  
 C. 300(V).      D. 400(V).



**Câu 10:** Cho mạch R, L, C mắc nối tiếp  $u_{AB} = 170 \cos 100\pi t (\text{V})$ . Hệ số công suất của toàn mạch là  $\cos\varphi_1 = 0,6$  và hệ số công suất của đoạn mạch AN là  $\cos\varphi_2 = 0,8$ ; cuộn dây thuần cảm. Chọn câu đúng :

- A.  $U_{AN} = 96(\text{V})$ .      B.  $U_{AN} = 72(\text{V})$ .  
 C.  $U_{AN} = 90(\text{V})$ .      D.  $U_{AN} = 150(\text{V})$ .

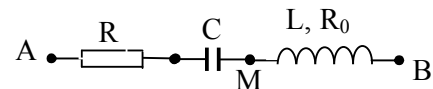


**Câu 11:** Cho mạch điện như hình vẽ :

$R_0 = 50\sqrt{3}\Omega$ ,  $Z_L = Z_C = 50\Omega$ ;  $u_{AM}$  và  $u_{MB}$  lệch pha  $75^\circ$

Điện trở R có giá trị là :

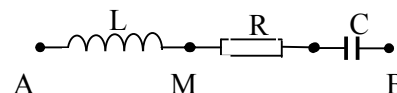
- A.  $25\sqrt{3}\Omega$ .      B.  $25\Omega$ .      C.  $50\Omega$ .



- D.  $50\sqrt{3}\Omega$ .

**Câu 12:** Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ :

Cuộn dây thuần cảm có cảm kháng  $Z_L = 80\Omega$ .



Hệ số công suất của đoạn MB bằng hệ số công suất của đoạn mạch AB và bằng 0,6. Điện trở R có giá trị là :

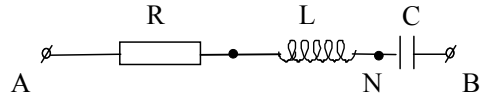
- A.  $100\Omega$ .      B.  $40\Omega$ .      **C.  $30\Omega$ .**      D.  $50\Omega$ .

**Câu 13:** Cho mạch điện xoay chiều RLC như hình vẽ  $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft (V)$ . Cuộn dây thuần cảm

có độ tự cảm  $L = \frac{5}{3\pi} H$ , tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{24\pi} F$ .

Hđt  $u_{NB}$  và  $u_{AB}$  lệch pha nhau  $90^\circ$ . Tần số f của dòng điện xoay chiều có giá trị là:

- A. 60Hz.**      B. 100Hz.      C. 400Hz.      D. 800Hz.



**Câu 14:** Một đoạn mạch xoay chiều gồm tụ điện điện dung C mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 100\Omega$ . Với giá trị nào của C thì dòng điện lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  (rad) đối với điện áp u? Biết tần số của dòng điện  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- A.  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} (F)$ .      B.  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} (F)$ .      C.  $C = \frac{10^{-4}}{2\sqrt{3}\pi} (F)$ .      **D.  $C = \frac{10^{-4}}{\sqrt{3}\pi} (F)$ .**

**Câu 15:** Cho mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh và một ampe kế đo cường độ dòng điện trong mạch. Cuộn dây có  $r = 10\Omega$ ,  $L = \frac{1}{10\pi} H$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp dao động điều hoà có giá trị hiệu dụng là  $U = 50 \text{ V}$  và tần số  $f = 50 \text{ Hz}$ . Khi điện dung của tụ điện có giá trị là  $C_1$  thì số chỉ của ampe kế là cực đại và bằng 1A. Giá trị của R và  $C_1$  là

- A.  $R = 50\Omega$  và  $C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi} F$ .      B.  $R = 50\Omega$  và  $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi} F$ .  
C.  $R = 40\Omega$  và  $C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi} F$ .      **D.  $R = 40\Omega$  và  $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi} F$ .**

**Câu 16:** Một mạch điện xoay chiều gồm một điện trở  $R = 50\Omega$  và cuộn thuần cảm L mắc nối tiếp. Dòng điện xoay chiều trong mạch có giá trị hiệu dụng 0,5A, tần số 50Hz, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch là  $25\sqrt{2} \text{ V}$ . Độ tự cảm L của cuộn thuần cảm là

- A.  $\frac{\sqrt{2}}{2\pi} H$ .      **B.  $\frac{1}{2\pi} H$ .**      C.  $\frac{1}{\pi\sqrt{2}} H$ .      D.  $\frac{\sqrt{2}}{\pi} H$ .

**Câu 17:** Cho mạch mắc theo thứ tự RLC mắc nối tiếp, đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều, biết R và L không đổi cho C thay đổi. Khi  $U_C$  đạt giá trị cực đại thì hệ thức nào sau đây là đúng:

- A.  $U_C^2 = U^2 + U_{RL}^2$ .**      B.  $U_{Cmax} = U_R + U_L$ .  
C.  $U_{Cmax} = U_L \sqrt{2}$ .      D.  $U_{Cmax} = \sqrt{3} U_R$ .

**Câu 18:** Một mạch R, L, C, mắc nối tiếp trong đó  $R = 120\Omega$ , L không đổi còn C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một nguồn có U,  $f = 50 \text{ Hz}$  sau đó điều chỉnh C đến khi  $C = 40/\pi \mu F$  thì  $U_{Cmax}$ . L có giá trị là:

- A.  $0,9/\pi H$ .**      B.  $1/\pi H$ .      C.  $1,2/\pi H$ .      D.  $1,4/\pi H$ .

**Câu 19:** Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp có tần số f. Biết cường độ dòng điện sớm pha hơn  $\pi/4$  so với hiệu điện thế. Giá trị điện dung C tính theo độ tự cảm L, điện trở R và tần số f là:

- A.  $C = \frac{1}{\pi f(2\pi fL - R)}$ .      B.  $C = \frac{1}{2\pi f(2\pi fL - R)}$ .  
C.  $C = \frac{1}{\pi f(2\pi fL + R)}$ .      **D.  $C = \frac{1}{2\pi f(2\pi fL + R)}$ .**



**Câu 20:** Một đoạn mạch điện xoay chiều có dạng như hình vẽ. Biết hiệu điện thế  $u_{AE}$  và  $u_{EB}$  lệch pha nhau  $90^\circ$ . Tìm mối liên hệ giữa  $R, r, L, C$  :

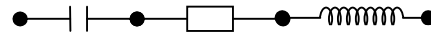
A.  $R = C.r.L$ .

B.  $r = C.R.L$ .

C.  $L = C.R.r$ .

D.  $C = L.R.r$ .

A C R E L, r B



**Câu 21:** Một cuộn dây có độ tự cảm là  $\frac{1}{4\pi}$  H mắc nối tiếp với tụ điện  $C_1 = \frac{10^{-3}}{3\pi}$  F rồi mắc vào một điện áp xoay chiều tần số 50Hz. Khi thay đổi tụ  $C_1$  bằng một tụ  $C_2$  thì thấy cường độ dòng điện qua mạch không thay đổi. Điện dung của tụ  $C_2$  bằng

A.  $\frac{10^{-3}}{4\pi}$  F.

B.  $\frac{10^{-4}}{2\pi}$  F.

C.  $\frac{10^{-3}}{2\pi}$  F.

D.  $\frac{2.10^{-3}}{3\pi}$  F.

**Câu 22:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp theo thứ tự trên.  $L$  biến đổi để  $U_{Lmax}$ . Hệ thức nào dưới đây là **đúng**:

A.  $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ .

B.  $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ .

C.  $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ .

D.  $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$ .

**Câu 23:** 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 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.  $\pi/4$ .

B.  $\pi/6$ .

C.  $\pi/3$ .

D.  $-\pi/3$ .

**Câu 24:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là  $\frac{\pi}{3}$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng  $\sqrt{3}$  lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu cuộn dây so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch trên là

A. 0.

B.  $\pi/2$ .

C.  $-\pi/3$ .

D.  $2\pi/3$ .

**Câu 25:** Một điện trở thuần  $R$  mắc nối tiếp với tụ điện  $C$  và đặt vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120V. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $60\sqrt{2}$  V. độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch :

A.  $-\pi/3$ .

B.  $\pi/6$ .

C.  $\pi/3$ .

D.  $-\pi/6$ .

**Câu 26.** Cho mạch  $R, L, C$ , với các giá trị ban đầu thì cường độ trong mạch đang có giá trị  $I$ , và dòng điện sớm pha  $\pi/3$  so với hiệu điện thế, ta tăng  $L$  và  $R$  lên hai lần, giảm  $C$  đi hai lần thì  $I$  và độ lệch sẽ biến đổi thế nào ?

A.  $I$  không đổi, độ lệch pha không đổi.B.  $I$  giảm, độ lệch không đổi.C.  $I$  giảm  $\sqrt{2}$  lần, độ lệch pha không đổi.D.  $I$  và độ lệch đều giảm.

**Câu 27:** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế  $u = U_0 \cos(\omega t)$  V thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = I_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$  A. Quan hệ giữa các trở kháng trong đoạn mạch này thỏa mãn:

A.  $\frac{Z_L - Z_C}{R} = \sqrt{3}$ .

B.  $\frac{Z_C - Z_L}{R} = \sqrt{3}$ .

C.  $\frac{Z_C - Z_L}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

D.  $\frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

**Câu 28:** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R = 30(\Omega)$  mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V). Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai



đầu cuộn dây là  $U_d = 60V$ . Dòng điện trong mạch lệch pha  $\frac{\pi}{6}$  so với  $u$  và lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u_d$ .

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mạch ( $U$ ) có giá trị

- A.  $60\sqrt{3}$  (V).      B. 120 (V).      C. 90 (V).      D.  $60\sqrt{2}$  (V).

**Câu 29:** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần  $R = 10(\Omega)$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{0.1}{\pi}(H)$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế

xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V). Dòng điện trong mạch lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u$ . Điện dung của tụ điện là

- A.  $86,5 \mu F$ .      B.  $116,5 \mu F$ .      C.  $11,65 \mu F$ .      D.  $16,5 \mu F$ .

**Câu 30:** 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 hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$  (V). Khi thay đổi điện dung của tụ để cho hiệu điện thế giữa hai bản tụ đạt cực đại và bằng  $2U$ . Ta có quan hệ giữa  $Z_L$  và  $R$  là:

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

**Câu 31:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện có dung kháng  $Z_C = 200\Omega$  và một cuộn dây mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều luôn có biểu thức  $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})V$  thì thấy điện áp giữa hai đầu cuộn dây có giá trị hiệu dụng là

$120V$  và sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp đặt vào mạch. Công suất tiêu thụ của cuộn dây là

- A. 72 W.      B. 240W.      C. 120W.      D. 144W.

**Câu 32:** Khi đặt vào hai đầu một đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với một điện trở thuần một điện áp xoay chiều thì cảm kháng của cuộn dây bằng  $\sqrt{3}$  giá trị của điện trở thuần. Pha của dòng điện trong mạch so với pha của điện áp giữa hai đầu mạch là

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

*“Hãy bắt đầu bằng một mơ ước. Ước mơ đó có thể rất riêng tư và bé nhỏ, nhưng nó xứng đáng để bạn thực hiện. Sau đó, hãy nghĩ đến một ước mơ lớn hơn. Cứ tiếp tục mơ ước cho đến khi ước mơ đó dường như không thể đạt được. Và bạn sẽ thấy mình đang đi đúng hướng. Và bạn sẽ sẵn sàng để thực hiện một ước mơ lớn hơn cho tương lai của chính mình, và có thể là cho tương lai của cả thế hệ của bạn.”*

### ĐÁP ÁN đề số 22

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

Họ và tên học sinh : ..... Trường: THPT .....

**Câu 1:** Nếu máy phát điện xoay chiều có  $p$  cặp cực, rôto quay với vận tốc  $n$  vòng/giây thì tần số dòng điện phát ra là

- A.  $f = \frac{np}{60}$ .      B.  $f = np$ .      C.  $f = \frac{np}{2}$ .      D.  $f = 2np$ .

**Câu 2:** Về cấu tạo máy phát điện xoay chiều, mệnh đề nào sau đây **đúng** ?

- A. Phần tạo ra từ trường là phần ứng.      B. Phần tạo dòng điện là phần ứng.  
C. Phần tạo ra từ trường luôn quay.      D. Phần tạo ra dòng điện luôn đứng yên.

**Câu 3:** Trong máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình tam giác khi có tải. Biểu thức nào sau đây là **đúng** ?

- A.  $I_d = I_p$ .      B.  $I_d = 3I_p$ .      C.  $I_d = \sqrt{3} I_p$ .      D.  $I_p = \sqrt{3} I_d$ .

**Câu 4:** Máy phát điện một chiều khác máy phát điện xoay chiều ở

- A. cấu tạo của phần ứng.      B. cấu tạo của phần cảm.  
C. bộ phận lấy điện ra ngoài.      D. cấu tạo của rôto và stato.

**Câu 5:** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy dao điện 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 6:** Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về động cơ điện xoay chiều ba pha ?

- A. Rôto quay đồng bộ với từ trường quay.  
B. Từ trường quay do dòng điện xoay chiều 3 pha tạo ra.  
C. Đổi chiều quay động cơ dễ dàng bằng cách đổi 2 trong 3 dây pha.  
D. Rôto của động cơ ba pha là rôto đoạn mạch.

**Câu 7:** Chọn câu trả lời **không đúng** khi nói về máy dao điện một pha:

- A. Máy dao 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 8:** Trong các máy dao điện một pha, các cuộn dây của phần cảm và phần ứng đều quấn trên các lõi thép kỹ thuật điện nhằm:

- A. làm cho các cuộn dây phần ứng không toả nhiệt do hiệu ứng Jun-lenxơ.  
B. làm cho các cuộn dây phần cảm có thể tạo ra từ trường xoáy.  
C. tăng cường từ thông cho chúng.  
D. từ thông qua các cuộn dây phần cảm và phần ứng biến thiên điều hoà theo thời gian.

**Câu 9:** Máy dao điện một pha có rôto là phần ứng và máy phát điện xoay chiều ba pha giống nhau ở điểm nào sau đây ?

- A. Đều có phần ứng quay, phần cảm cố định.  
B. Đều có bộ góp điện để dẫn điện ra mạch ngoài.  
C. Đều có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Trong mỗi vòng quay của rôto, suất điện động của máy đều biến thiên tuần hoàn hai lần.

**Câu 10:** Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây bởi ba suất điện động có cùng tần số, cùng biên độ và lệch nhau về pha là

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

**Câu 11:** 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  $f/2$ .  
C. bằng  $2f$ .                      D. Bằng  $f$  chia cho số cặp cực trên stato.

**Câu 12:** Trong máy phát điện xoay chiều ba pha, stato gồm:

- A. ba cuộn dây riêng rẽ, giống hệt nhau và đặt song song nhau.  
B. ba cuộn dây giống hệt nhau quấn trên lõi sắt, đặt lệch nhau  $120^\circ$  trên một vòng tròn và mắc nối tiếp với nhau.  
C. ba cuộn dây giống hệt nhau quấn trên lõi sắt, đặt lệch nhau  $120^\circ$  trên một vòng tròn và mắc song song với nhau.  
D. ba cuộn dây riêng rẽ, giống hệt nhau quấn trên ba lõi sắt, đặt lệch nhau  $120^\circ$  trên một vòng tròn.

**Câu 13:** 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 14:** 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 15:** Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ ba pha là **sai** ?

- A. Hai bộ phận chính của động cơ là rôto và stato.  
B. Bộ phận tạo ra từ trường quay là stato.  
C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ chỉ dựa trên tương tác từ giữa nam châm và dòng điện.  
D. Có thể chế tạo động cơ không đồng bộ ba pha với công suất lớn.

**Câu 16:** Chọn câu **đúng**.

- A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.  
B. Chỉ có dòng điện xoay chiều ba pha mới tạo ra được từ trường quay.  
C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay trong một giây của rôto.  
D. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

**Câu 17:** Nếu rôto của máy phát điện xoay chiều chứa  $p$  cặp cực và quay với tần số  $n$  vòng/min, thì tần số dòng điện là

- A.  $f = \frac{2n}{60}p$ .                      B.  $f = \frac{n}{60} \cdot \frac{p}{2}$ .                      C.  $f = \frac{n}{60} \cdot p$ .                      D.  $f = \frac{n}{30} \cdot 2p$ .

**Câu 18:** Tìm câu **sai** trong các câu sau:

- A. Trong cách mắc điện ba pha kiểu hình tam giác thì:  $U_d = U_p$ .  
B. Trong cách mắc điện ba pha kiểu hình sao thì:  $U_d = \sqrt{3} U_p$ .  
C. Trong cách mắc hình sao dòng điện trong dây trung hoà luôn bằng 0.

D. Các tải tiêu thụ được mắc theo kiểu tam giác có tính đối xứng tốt hơn so với mắc hình sao.

**Câu 19:** Một mạng điện 3 pha mắc hình sao, điện áp giữa hai dây pha là 220V. Điện áp giữa một dây pha và dây trung hoà nhận giá trị nào sau ?

- A. 381V.      B. 127V.      C. 660V.      D. 73V.

**Câu 20:** Một máy phát điện mà phần cảm gồm hai cặp cực từ quay với tốc độ 1500 vòng/min 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 phần ứng gồm bao nhiêu vòng ?

- A. 198 vòng.      B. 99 vòng.      C. 140 vòng.      D. 70 vòng.

**Câu 21:** 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.

**Câu 22:** Stato của một động cơ không đồng bộ ba pha gồm 6 cuộn dây, cho dòng điện xoay chiều ba pha tần số 50Hz vào động cơ. Từ trường tại tâm của stato quay với vận tốc bằng bao nhiêu ?

- A. 3000vòng/min.      B. 1500vòng/min.  
C. 1000vòng/min.      D. 500vòng/min.

**Câu 23:** Một động cơ không đồng bộ ba pha được mắc theo hình tam giác. Ba đỉnh của tam giác này được mắc vào ba dây pha của một mạng điện ba pha hình sao với điện áp pha hiệu dụng  $220/\sqrt{3}$  V. Động cơ đạt công suất 3kW và có hệ số công suất  $\cos \varphi = 10/11$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ bằng

- A. 10A.      B. 2,5A.      C.  $2,5\sqrt{2}$  A.      D. 5A.

**Câu 24:** Một động cơ không đồng bộ ba pha được mắc theo hình sao và mắc vào mạng điện ba pha hình sao với điện áp pha hiệu dụng 220V. Động cơ đạt công suất 3kW và có hệ số công suất  $\cos \varphi = 10/11$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ là

- A. 10A.      B. 5A.      C. 2,5A.      D.  $2,5\sqrt{2}$  A.

**Câu 25:** Trong mạng điện ba pha mắc hình sao, các tải tiêu thụ giống nhau. Một tải tiêu thụ có điện trở là  $10\Omega$ , cảm kháng là  $20\Omega$ . Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mỗi tải là 6A. Công suất của dòng điện 3 pha nhận giá trị là

- A. 1080W.      B. 360W.      C. 3504,7W.      D. 1870W.

**Câu 26:** Trong mạng điện ba pha mắc hình sao, các tải tiêu thụ giống nhau. Một tải tiêu thụ có điện trở là  $10\Omega$ , cảm kháng là  $20\Omega$ . Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mỗi tải là 6A. Điện áp giữa hai dây pha có giá trị bao nhiêu ?

- A. 232V.      B. 240V.      C. 510V.      D. 208V.

**Câu 27:** Một máy dao điện một pha có stato gồm 8 cuộn dây nối tiếp và rôto 8 cực quay đều với vận tốc 750 vòng/phút, tạo ra suất điện động hiệu dụng 220V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 4mWb. Số vòng của mỗi cuộn dây là

- A. 25vòng.      B. 28vòng.      C. 31vòng.      D. 35vòng.

**Câu 28:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp pha là 120V. Tải của các pha giống nhau và mỗi tải có điện trở thuần  $24\Omega$ , cảm kháng  $30\Omega$  và dung kháng  $12\Omega$  (mắc nối tiếp). Công suất tiêu thụ của dòng ba pha là

- A. 384W.      B. 238W.      C. 1,152kW.      D. 2,304kW.

**Câu 29:** Một khung dao động có  $N = 200$  vòng quay đều trong từ trường có cảm ứng từ là  $B = 2,5 \cdot 10^{-2}$  T. Trục quay vuông góc với vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$ , diện tích mỗi vòng dây là  $S = 400\text{cm}^2$ . Giá trị cực đại của suất điện động xuất hiện trong khung là  $E_0 = 12,56$  V. Tần số của suất điện động cảm ứng là



A. 5Hz.

B. 10Hz.

C. 50Hz.

D. 60Hz.

**Câu 30:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp giữa dây pha và dây trung hoà là 220V. Mắc các tải giống nhau vào mỗi pha của mạng điện, mỗi tải gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng  $8\Omega$  và điện trở thuần  $6\Omega$ . Công suất của dòng điện ba pha bằng

A. 8712W.

B. 8712kW.

C. 871,2W.

D. 87,12kW.

**Câu 31:** Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều có 2 cặp cực và quay 25 vòng/s tạo ra ở hai đầu một điện áp có trị hiệu dụng  $U = 120V$ . Dùng nguồn điện máy mắc vào hai đầu một đoạn mạch điện gồm cuộn dây có điện trở hoạt động  $R = 10\Omega$ , độ tự cảm  $L = 0,159H$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C = 159\mu F$ . Công suất tiêu thụ của mạch điện bằng

A. 14,4W.

B. 144W.

C. 288W.

D. 200W.

**Câu 32:** Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều có 2 cặp cực và quay 25 vòng/s tạo ra ở hai đầu một điện áp có trị hiệu dụng  $U = 120V$ . Tần số dòng điện xoay chiều là

A. 25Hz.

B. 100Hz.

C. 50Hz.

D. 60Hz.

**Câu 33:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp giữa dây pha và dây trung hoà là 220V. Điện áp giữa hai dây pha bằng

A. 220V.

B. 127V.

C.  $220\sqrt{2}V$ .

D. 380V.

**Câu 34:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp giữa dây pha và dây trung hoà là 220V. Mắc các tải giống nhau vào mỗi pha của mạng điện, mỗi tải gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng  $8\Omega$  và điện trở thuần  $6\Omega$ . Cường độ dòng điện qua các dây pha bằng

A. 2,2A.

B. 38A.

C. 22A.

D. 3,8A.

**Câu 35:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp giữa dây pha và dây trung hoà là 220V. Mắc các tải giống nhau vào mỗi pha của mạng điện, mỗi tải gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng  $8\Omega$  và điện trở thuần  $6\Omega$ . Cường độ dòng điện qua dây trung hoà bằng

A. 22A.

B. 38A.

C. 66A.

D. 0A.

**Câu 36:** Một động cơ điện mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V tiêu thụ công suất 2,64kW. Động cơ có hệ số công suất 0,8 và điện trở thuần  $2\Omega$ . Cường độ dòng điện qua động cơ bằng

A. 1,5A.

B. 15A.

C. 10A.

D. 2A.

**Câu 37:** Một động cơ điện mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V tiêu thụ công suất 2,64kW. Động cơ có hệ số công suất 0,8 và điện trở thuần  $2\Omega$ . Hiệu suất động cơ bằng

A. 85%.

B. 90%.

C. 80%.

D. 83%.

**Câu 38:** Một máy phát điện có phần cảm gồm hai cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp. Suất điện động hiệu dụng của máy là 220V và tần số 50Hz. Cho biết từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 4mWb. Số vòng dây của mỗi cuộn trong phần ứng bằng

A. 175 vòng.

B. 62 vòng.

C. 248 vòng.

D. 44 vòng.

**Câu 39:** Trong mạng điện 3 pha tải đối xứng, khi cường độ dòng điện qua một pha là cực đại thì dòng điện qua hai pha kia như thế nào ?

A. Có cường độ bằng  $1/3$  cường độ cực đại, cùng chiều với dòng trên.B. Có cường độ bằng  $1/3$  cường độ cực đại, ngược chiều với dòng trên.C. Có cường độ bằng  $1/2$  cường độ cực đại, cùng chiều với dòng trên.D. Có cường độ bằng  $1/2$  cường độ cực đại, ngược chiều với dòng trên.

**Câu 40:** Khi quay đều một khung dây xung quanh một trục đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  vuông góc với trục quay của khung, từ thông xuyên qua khung dây có biểu thức  $\phi = 2 \cdot 10^{-2} \cos(720t + \frac{\pi}{6})$  Wb. Biểu thức của suất điện động cảm ứng trong khung là

A.  $e = 14,4\sin(720t - \frac{\pi}{3})V$ .

B.  $e = -14,4\sin(720t + \frac{\pi}{3})V$ .

C.  $e = 144\sin(720t - \frac{\pi}{6})V$ .

D.  $e = 14,4\sin(720t + \frac{\pi}{6})V$ .

**“Đường đi khó không vì ngăn sông cách núi  
Chỉ khó vì lòng người ngại núi, e sông ”**

**ĐÁP ÁN 23**

1 B	2B	3C	4C	5D	6A	7D	8C	9C	10B
11 A	12D	13A	14D	15C	16D	17C	18C	19B	20B
21 C	22B	23D	24B	25A	26A	27C	28C	29B	30A
31B	32C	33D	34C	35D	36B	37D	38B	39D	40D

**24****MÁY BIẾN ÁP – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG**

Họ và tên học sinh : ..... Trường: THPT .....

**Câu 1:** Trong việc truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất tiêu hao trên đường dây n lần thì cần phải

- A. giảm điện áp xuống n lần.                      B. giảm điện áp xuống  $n^2$  lần.  
C. tăng điện áp lên n lần.                          D. tăng điện áp lên  $\sqrt{n}$  lần.

**Câu 2:** Chọn câu trả lời **đúng**. Máy biến áp

- A. là thiết bị biến đổi điện áp của dòng điện.  
B. có hai cuộn dây đồng có số vòng bằng nhau quấn trên lõi thép.  
C. cuộn dây nối với mạng điện xoay chiều gọi là cuộn thứ cấp.  
D. hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

**Câu 3:** Gọi R là điện trở của dây dẫn, U là điện áp giữa hai đầu của dây dẫn. Để giảm điện năng hao phí trên đường dây, trong thực tế người ta thường làm gì ?

- A. Giảm điện trở của dây.                      B. Tăng điện trở của dây.  
C. Giảm điện áp.                                  D. Tăng điện áp.

**Câu 4:** Trong một máy biến thế, số vòng  $N_2$  của cuộn thứ cấp bằng gấp đôi số vòng  $N_1$  của cuộn sơ cấp. Đặt vào cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều  $u = U_0\sin\omega t$  thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu của cuộn thứ cấp nhận giá trị nào sau đây

- A.  $2U_0$ .                      B.  $\frac{U_0}{2}$ .                      C.  $U_0\sqrt{2}$ .                      D.  $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$ .

**Câu 5:** Một máy biến thế có số vòng dây cuộn sơ cấp nhỏ hơn số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này dùng để

- A. tăng I, giảm U.    B. tăng I, tăng U.    C. giảm I, tăng U.    D. giảm I, giảm U.

**Câu 6:** Chọn phát biểu **không đúng**. Trong quá trình tải điện năng đi xa, công suất hao phí

- A. tỉ lệ với thời gian truyền điện.  
B. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.  
C. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.  
D. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.



**Câu 7:** Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng điện áp lên đến 110kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω. Công suất hao phí trên đường dây là

- A. 6050W.      B. 5500W.      C. 2420W.      **D. 1653W.**

**Câu 8:** 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 9:** 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 480kWh. Công suất điện hao phí trên đường dây tải điện là

- A. 20kW.**      B. 40kW.      C. 83kW.      D. 100kW.

**Câu 10:** Để truyền công suất điện  $P = 40\text{kW}$  đi xa từ nơi có điện áp  $U_1 = 2000\text{V}$ , người ta dùng dây dẫn bằng đồng, biết điện áp nơi cuối đường dây là  $U_2 = 1800\text{V}$ . Điện trở dây là

- A. 50Ω.      B. 40Ω.      **C. 10Ω.**      D. 1Ω.

**Câu 11:** 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.

**Câu 12:** Ta cần truyền một công suất điện 1MW dưới một điện áp hiệu dụng 10kV đi xa bằng đường dây một pha. Mạch có hệ số công suất  $\cos\varphi = 0,8$ . Muốn cho tỉ lệ năng lượng mất mát trên đường dây không vượt quá 10% thì điện trở của đường dây phải có giá trị là

- A.  $R \leq 6,4\Omega$ .**      B.  $R \leq 3,2\Omega$ .      C.  $R \leq 6,4\text{k}\Omega$ .      D.  $R \leq 3,2\text{k}\Omega$ .

**Câu 13:** 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 40Ω. 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 14:** Một động cơ 200W- 50V, có hệ số công suất 0,8 được mắc vào hai đầu thứ cấp của một máy hạ áp có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp bằng  $k = 5$ . Mất mát năng lượng trong máy biến áp là không đáng kể. Nếu động cơ hoạt động bình thường thì cường độ hiệu dụng trong cuộn dây sơ cấp là

- A. 0,8A.      **B. 1A.**      C. 1,25A.      D. 2A.

**Câu 15:** Cuộn thứ cấp của một máy biến thế có 110 vòng dây. Khi đặt vào hai đầu cuộn dây sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng bằng 220V thì điện áp đo được ở hai đầu ra để hở bằng 20V. Mọi hao phí trong máy biến thế đều bỏ qua được. Số vòng dây cuộn sơ cấp sẽ là

- A. 1210 vòng.**      B. 2200 vòng.      C. 530 vòng.      D. 3200 vòng.

**Câu 16:** 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. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp là

- A. 100V.      B. 1000V.      **C. 10V.**      D. 200V.

**Câu 17:** 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 18:** 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 ở mạch sơ cấp bằng

- A. 2,63A.      B. 0,236A.      C. 0,623A.      **D. 0,263A.**

**Câu 19:** Người ta muốn truyền đi một công suất 100kW từ trạm phát điện A với điện áp hiệu dụng 500V bằng dây dẫn có điện trở  $2\Omega$  đến nơi tiêu thụ B. Hiệu suất truyền tải điện bằng

- A. 80%.      B. 30%.      **C. 20%.**      D. 50%.

**Câu 20:** Người ta muốn truyền đi một công suất 100kW từ trạm phát điện A với điện áp hiệu dụng 500V bằng dây dẫn có điện trở  $2\Omega$  đến nơi tiêu thụ B. Điện áp nơi tiêu thụ bằng

- A. 200V.      B. 300V.      **C. 100V.**      D. 400V.

**Câu 21:** Một máy biến áp lý tưởng có tỉ số vòng dây giữa cuộn sơ cấp và thứ cấp là 20. Mắc song song vào hai đầu cuộn thứ cấp hai bóng đèn sợi đốt có ghi 12V- 6W thì các đèn sáng bình thường. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây sơ cấp khi đó là

- A. 1/20 A.**      B. 0,6 A.      C. 1/12 A.      D. 20 A.

**Câu 22:** Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2 kV và công suất 200 kW. 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 = 85%.      C. H = 80%.      **D. H = 90%.**

**Câu 23:** 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.**

**Câu 24:** Một biến áp có hao phí bên trong xem như không đáng kể, khi cuộn 1 nối với nguồn xoay chiều  $U_1 = 110V$  thì hiệu điện thế đo được ở cuộn 2 là  $U_2 = 220V$ . Nếu nối cuộn 2 với nguồn  $U_1$  thì hiệu điện thế đo được ở cuộn 1 là

- A. 110 V.      B. 45V.      C. 220 V.      **D. 55 V.**

**Câu 25:** Một dòng điện xoay chiều một pha, công suất 500kW được truyền bằng đường dây dẫn có điện trở tổng cộng là  $4\Omega$ . Hiệu điện thế ở nguồn điện lúc phát ra  $U = 5000V$ . Hệ số công suất của đường dây tải là  $\cos\varphi = 0,8$ . Có bao nhiêu phần trăm công suất bị mất mát trên đường dây tải điện do toả nhiệt?

- A. 10%.      B. 20%.      C. 25%.      **D. 12,5%.**

**Câu 26:** Điều nào sau là sai khi nhận định về máy biến áp:

- A. Luôn có biểu thức  $U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$ .**  
B. Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.  
C. Không hoạt động với hiệu điện thế không đổi.  
D. Số vòng trên các cuộn dây khác nhau.

**Câu 27:** Cuộn sơ cấp của một máy biến áp 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.

**Câu 28:** Một máy biến áp có hiệu suất 80%. Cuộn sơ cấp có 150 vòng, cuộn thứ cấp có 300 vòng. Hai đầu cuộn thứ cấp nối với một cuộn dây có điện trở thuần  $100\Omega$ , độ tự cảm  $318mH$ . Hệ số công suất mạch sơ cấp bằng 1. Hai đầu cuộn sơ cấp được đặt ở hiệu điện thế xoay chiều có  $U_1 = 100V$ , tần số 50Hz. Cường độ hiệu dụng mạch sơ cấp bằng

- A. 2,0A.      **B. 2,5A.**      C. 1,8A.      D. 1,5A.

**Câu 29:** Một máy biến áp lý tưởng có tỉ số vòng dây giữa các cuộn sơ cấp  $N_1$  và thứ cấp  $N_2$  là 3. Biết cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp và hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp



A. 0,005.

B. 0,05.

C. 0,01.

D. 0,004.

☼ **Cần truyền tải điện năng từ A đến B cách nhau 5km, tại A có điện áp 100kV và công suất 5000kW, điện trở của đường dây tải bằng đồng là R. Biết rằng độ giảm điện thế trên đường dây tải không vượt quá 1%.**

**Câu 39:** Điện trở R có thể đạt giá trị tối đa bằng

A. 20Ω.

B. 17Ω.

C. 14Ω.

D. 10Ω.

**Câu 40:** Điện trở suất của đồng là  $1,7 \cdot 10^{-8} (\Omega \cdot m)$ , tiết diện nhỏ nhất của dây đồng bằng

A. 9,8mm<sup>2</sup>.B. 9,5mm<sup>2</sup>.C. 8,5mm<sup>2</sup>.D. 7,5mm<sup>2</sup>.

**Câu 41:** Đường dây tải điện có điện trở 4Ω dẫn điện từ A đến B. Điện áp hiệu dụng ở A là 5000V, công suất là 500kW. Hệ số công suất trên đường dây tải là 0,8. Hiệu suất tải điện là

A. 87,5%.

B. 88%.

C. 79,5%.

D. 77,5%.

**Câu 42:** Điện áp giữa hai cực của một trạm phát điện cần tăng lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần, với điều kiện công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi? Biết rằng khi chưa tăng điện áp, độ giảm thế trên đường dây tải điện bằng 15% điện áp giữa hai cực của trạm phát điện. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp.

A. 10 lần

B. 8,515 lần

C. 10,515 lần

D. đáp án khác

*Khi mất tiền không mất gì cả,  
khi mất sức khỏe là mất một ít rồi,  
khi ý trí mất thì không còn gì nữa*

### ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 24

1D	2D	3D	4C	5CA	6A	7D	8C	9A	10C
11A	12A	13B	14B	15A	16C	17B	18D	19C	20C
21A	22D	23D	24D	25D	26A	27A	28B	29B	30C
31D	32A	33D	34B	35C	36B	37B	38A	39A	40C
41A									

### DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐỀ THI ĐẠI HỌC + CAO ĐẲNG CÁC NĂM 2007-2012

**Câu 1(CĐ 2007):** Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C mắc nối tiếp. Ký hiệu  $u_R$ ,  $u_L$ ,  $u_C$  tương ứng là hiệu điện thế tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C. Quan hệ về pha của các hiệu điện thế này là

A.  $u_R$  trễ pha  $\pi/2$  so với  $u_C$ .B.  $u_C$  trễ pha  $\pi$  so với  $u_L$ .C.  $u_L$  sớm pha  $\pi/2$  so với  $u_C$ .D.  $u_R$  sớm pha  $\pi/2$  so với  $u_L$ .

**Câu 2(CĐ 2007):** Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần

A. cùng tần số với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và có pha ban đầu luôn bằng 0.

B. cùng tần số và cùng pha với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. luôn lệch pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. có giá trị hiệu dụng tỉ lệ thuận với điện trở của mạch.

**Câu 3(CĐ 2007):** Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là

A. 20 V.

B. 40 V.

C. 10 V.

D. 500 V.



**Câu 4(CĐ 2007):** Đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \sin \omega t$  với  $\omega$ ,  $U_0$  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 5(CĐ 2007):** Đoạn mạch điện xoay chiều AB chỉ chứa một trong các phần tử: điện trở thuần, cuộn dây hoặc tụ điện. Khi đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \sin(\omega t + \pi/6)$  lên hai đầu A và B thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = I_0 \sin(\omega t - \pi/3)$ . Đoạn mạch AB chứa

- A. cuộn dây thuần cảm (cảm thuần).      B. điện trở thuần.  
C. tụ điện.      D. cuộn dây có điện trở thuần.

**Câu 6(CĐ 2007):** Lần lượt đặt hiệu điện thế xoay chiều  $u = 5\sqrt{2} \sin(\omega t)$  với  $\omega$  không đổi vào hai đầu mỗi phần tử: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thì dòng điện qua mỗi phần tử trên đều có giá trị hiệu dụng bằng 50 mA. Đặt hiệu điện thế này vào hai đầu đoạn mạch gồm các phần tử trên mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là

- A.  $\Omega 3 100$ .      B. 100  $\Omega$ .      C.  $\Omega 2 100$ .      D. 300  $\Omega$ .

**Câu 7(CĐ 2007):** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, trong đó R, L và C có giá trị không đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên hiệu điện thế  $u = U_0 \sin \omega t$ , với  $\omega$  có giá trị thay đổi còn  $U_0$  không đổi. Khi  $\omega = \omega_1 = 200\pi$  rad/s hoặc  $\omega = \omega_2 = 50\pi$  rad/s thì dòng điện qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt cực đại thì tần số  $\omega$  bằng

- A. 100  $\pi$  rad/s.      B. 40  $\pi$  rad/s.      C. 125  $\pi$  rad/s.      D. 250  $\pi$  rad/s.

**Câu 8(CĐ 2007):** Đặt hiệu điện thế  $u = 125\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V) lên hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R = 30 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm  $L = 0,4/\pi$  H và ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Biết ampe kế có điện trở không đáng kể. Số chỉ của ampe kế là

- A. 2,0 A.      B. 2,5 A.      C. 3,5 A.      D. 1,8 A.

**Câu 9(CĐ 2007):** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \sin \omega t$ . Kí hiệu  $U_R$ ,  $U_L$ ,  $U_C$  tương ứng là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C. Nếu  $C L U_R = U_L/2 = U_C$  thì dòng điện qua đoạn mạch

A. trễ pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. B. trễ pha  $\pi/4$  so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. sớm pha  $\pi/4$  so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. D. sớm pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

**Câu 10(ĐH – 2007):** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \sin \omega t$  thì dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \sin(\omega t + \pi/6)$ . Đoạn mạch điện này luôn có

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

**Câu 11(ĐH – 2007):** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha  $\pi/2$  so với cường độ dòng điện.      B. sớm pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện.

- C. trễ pha  $\pi/2$  so với cường độ dòng điện.      D. trễ pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện.

**Câu 12(ĐH – 2007):** Một tụ điện có điện dung 10  $\mu\text{F}$  được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy  $\pi^2 = 10$ . Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

A. 3/400s

B. 1/600 . s

C. 1/300 . s

D. 1/1200 . s

**Câu 13(ĐH – 2007):** Đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \sin \omega t$  ( $U_0$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai?

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

B. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

C. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

**Câu 14(ĐH – 2007):** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50 Hz. Biết điện trở thuần  $R = 25 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có  $L = 1/\pi$  H. Để hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch trễ pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là

A. 125  $\Omega$ .B. 150  $\Omega$ .C. 75  $\Omega$ .D. 100  $\Omega$ .

**Câu 15(ĐH – 2007):** Đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \sin \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết độ tự cảm và điện dung được giữ không đổi. Điều chỉnh trị số điện trở R để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. 0,85.

B. 0,5.

C. 1.

D.  $1/\sqrt{2}$ 

**Câu 16(ĐH – 2007):** Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là

A. 2500.

B. 1100.

C. 2000.

D. 2200.

**Câu 17(ĐH – 2007):** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha  $\varphi$  (với  $0 < \varphi < 0,5\pi$ ) so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

A. gồm điện trở thuần và tụ điện.

B. chỉ có cuộn cảm.

C. gồm cuộn thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện.

D. gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm (cảm thuần).

**Câu 18(ĐH – 2007):** Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = I_0 \sin 100\pi t$ . Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng  $0,5I_0$  vào những thời điểm

A. 1/300s và 2/300. s

B. 1/400 s và 2/400. s

C. 1/500 s và 3/500. S

D. 1/600 s và 5/600. s

**Câu 19(ĐH – 2007):** Đặt hiệu điện thế  $u = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh với C, R có độ lớn không đổi và  $L = 1/\pi$  H. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử R, L và C có độ lớn như nhau. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 100 W.

B. 200 W.

C. 250 W.

D. 350 W.

**Câu 20(CĐ 2008):** 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  $u = U\sqrt{2} \sin \omega t$  (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 21(CĐ 2008):** Khi đặt hiệu điện thế  $u = U_0 \sin \omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai bản tụ điện lần lượt là 30 V, 120 V và 80 V. Giá trị của  $U_0$  bằng



A. 50 V.

B. 30 V.

C.  $50\sqrt{2}$  V.D.  $30\sqrt{2}$  V.

**Câu 22(CĐ- 2008):** Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần  $100 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm  $L=1/(10\pi)$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện hiệu điện thế  $u = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V). Thay đổi điện dung  $C$  của tụ điện cho đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng

A. 200 V.

B.  $100\sqrt{2}$  V.C.  $50\sqrt{2}$  V.

D. 50 V

**Câu 23(CĐ- 2008):** Dòng điện có dạng  $i = \sin 100\pi t$  (A) chạy qua cuộn dây có điện trở thuần  $10 \Omega$  và hệ số tự cảm  $L$ . Công suất tiêu thụ trên cuộn dây là

A. 10 W.

B. 9 W.

C. 7 W.

D. 5 W.

**Câu 24(CĐ- 2008):** Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế giữa hai đầu

A. đoạn mạch luôn cùng pha với dòng điện trong mạch.

B. cuộn dây luôn ngược pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

C. cuộn dây luôn vuông pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

D. tụ điện luôn cùng pha với dòng điện trong mạch.

**Câu 25(CĐ- 2008):** 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  $\pi/3$ B. nhanh hơn góc  $\pi/3$ C. nhanh hơn góc  $\pi/6$ D. chậm hơn góc  $\pi/6$ 

**Câu 26(CĐ- 2008):** Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) mắc nối tiếp với điện trở thuần. Nếu đặt hiệu điện thế  $u = 15\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là 5 V. Khi đó, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

A.  $5\sqrt{2}$  V.B.  $5\sqrt{3}$  V.C.  $10\sqrt{2}$  V.D.  $10\sqrt{3}$  V.

**Câu 27(CĐ- 2008):** Một máy biến thế dùng làm máy giảm thế (hạ thế) gồm cuộn dây 100 vòng và cuộn dây 500 vòng. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp với hiệu điện thế  $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V) thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp bằng

A. 10 V.

B. 20 V.

C. 50 V.

D. 500 V

**Câu 28(CĐ- 2008):** Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi tần số dòng điện trong mạch lớn hơn giá trị  $1/(2\pi\sqrt{LC})$

A. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện.

C. dòng điện chạy trong đoạn mạch chậm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn

**Câu 29(DH – 2008):** 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  $\frac{\pi}{3}$ . 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.  $\frac{\pi}{2}$ .                      C.  $-\frac{\pi}{3}$ .                      D.  $\frac{2\pi}{3}$ .

**Câu 30(ĐH – 2008):** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng  $Z_L$  của cuộn dây và dung kháng  $Z_C$  của tụ điện là

- A.  $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$ .                      B.  $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$ .                      C.  $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$ .                      D.  $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$ .

**Câu 31(ĐH – 2008):** Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng  $600 \text{ cm}^2$ , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc  $120$  vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng  $0,2T$ . Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

- A.  $e = 48\pi \sin(40\pi t - \frac{\pi}{2})(V)$ .                      B.  $e = 4,8\pi \sin(4\pi t + \pi)(V)$ .  
C.  $e = 48\pi \sin(4\pi t + \pi)(V)$ .                      D.  $e = 4,8\pi \sin(40\pi t - \frac{\pi}{2})(V)$ .

**Câu 32(ĐH – 2008):** Nếu trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm

- A. tụ điện và biến trở.                      B. cuộn dây thuần cảm và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.  
C. điện trở thuần và tụ điện.                      D. điện trở thuần và cuộn cảm.

**Câu 33 (ĐH – 2008):** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha ?

- A. Khi cường độ dòng điện trong một pha bằng không thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại khác không  
B. Chỉ có dòng điện xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay  
C. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, lệch pha nhau góc  $\frac{\pi}{3}$   
D. Khi cường độ dòng điện trong một pha cực đại thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại cực tiểu.

**Câu 34(ĐH – 2008):** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế  $u = 220\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})(V)$  thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là

$i = 2\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})(A)$ . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là

- A.  $440W$ .                      B.  $220\sqrt{2} W$ .                      C.  $440\sqrt{2} W$ .                      D.  $220W$ .

**Câu 35(ĐH – 2008):** Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện có tần số góc  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch này

- A. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch.                      B. bằng 0.  
C. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch.                      D. bằng 1.

**Câu 36(ĐH – 2008):** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc  $\omega$  chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

A.  $\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .    B.  $\sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .    C.  $\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}$ .    D.  $\sqrt{R^2 - (\omega C)^2}$ .

**Câu 37(DH – 2008):** Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U, cảm kháng  $Z_L$ , dung kháng  $Z_C$  (với  $Z_C \neq Z_L$ ) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị  $R_0$  thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại  $P_m$ , khi đó

A.  $R_0 = Z_L + Z_C$ .    B.  $P_m = \frac{U^2}{R_0}$ .    C.  $P_m = \frac{Z_L^2}{Z_C}$ .    D.  $R_0 = |Z_L - Z_C|$

**Câu 38(CĐNĂM 2009):** 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 39(CĐNĂM 2009):** 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 40(CĐNĂM 2009):** 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.  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .

**Câu 41(CĐNĂM 2009):** Đặt điện áp  $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$  (V), có  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $200\ \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{25}{36\pi}$  H và tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-4}}{\pi}$  F mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 50 W. Giá trị của  $\omega$  là

A.  $150\pi$  rad/s.    B.  $50\pi$  rad/s.    C.  $100\pi$  rad/s.    D.  $120\pi$  rad/s.

**Câu 42(CĐNĂM 2009):** Đặt điện áp  $u = U_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$ . Giá trị của  $\varphi_i$  bằng

A.  $-\frac{\pi}{2}$ .    B.  $-\frac{3\pi}{4}$ .    C.  $\frac{\pi}{2}$ .    D.  $\frac{3\pi}{4}$ .

**Câu 43(CĐNĂM 2009):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_1 = I_0\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (A).

Nếu ngắt bỏ tụ điện C thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i_2 = I_0\cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$  (A). Điện áp hai đầu đoạn mạch là

A.  $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$  (V).    B.  $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (V)  
 C.  $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})$  (V).    D.  $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (V).

**Câu 44(CĐNĂM 2009):** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số

A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato, tùy vào tải.

D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

**Câu 45(CĐNĂM 2009):** Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải là

A. 0.

B. 105 V.

C. 630 V.

D. 70 V.

**Câu 46(CĐNĂM 2009):** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng

A. 3000 Hz.

B. 50 Hz.

C. 5 Hz.

D. 30 Hz.

**Câu 47(CĐNĂM 2009):** Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có thể

A. trễ pha  $\frac{\pi}{2}$ .

B. sớm pha  $\frac{\pi}{4}$ .

C. sớm pha  $\frac{\pi}{2}$ .

D. trễ pha  $\frac{\pi}{4}$ .

**Câu 48(CĐNĂM 2009):** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng  $54 \text{ cm}^2$ . Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,2 T. Từ thông cực đại qua khung dây là

A. 0,27 Wb.

B. 1,08 Wb.

C. 0,81 Wb.

D. 0,54 Wb.

**Câu 49(CĐNĂM 2009):** Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là  $u = 150\cos 100\pi t$  (V). Cứ mỗi giây có bao nhiêu lần điện áp này bằng không?

A. 100 lần.

B. 50 lần.

C. 200 lần.

D. 2 lần.

**Câu 50(ĐH – 2009):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng  $R\sqrt{3}$ . Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó:

A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. trong mạch có cộng hưởng điện.

D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha  $\pi/6$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 51(ĐH – 2009):** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  có  $U_0$  không đổi và  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi  $\omega$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi  $\omega = \omega_1$  bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi  $\omega = \omega_2$ . Hệ thức đúng là

A.  $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

B.  $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$ .

C.  $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$ .

D.  $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ .

**Câu 52(ĐH – 2009):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là  $100 \Omega$ . Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị  $R_1$  và  $R_2$  công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_1$  bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_2$ . Các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  là:



A.  $R_1 = 50 \Omega, R_2 = 100 \Omega$ .

B.  $R_1 = 40 \Omega, R_2 = 250 \Omega$ .

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

D.  $R_1 = 25 \Omega, R_2 = 100$

**Câu 53(ĐH – 2009):** 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.  $\frac{\pi}{4}$ .

B.  $\frac{\pi}{6}$ .

C.  $\frac{\pi}{3}$ .

D.  $-\frac{\pi}{3}$ .

**Câu 54(ĐH – 2009):** Máy biến áp là thiết bị

A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

B. có khả năng biến đổi điện

áp của dòng điện xoay chiều.

C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.  
chiều thành dòng điện một chiều.

D. biến đổi dòng điện xoay

**Câu 55(ĐH – 2009):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A).

B.  $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

C.  $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

D.  $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (A)

**Câu 56(ĐH – 2009):** Từ thông qua một vòng dây dẫn là  $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

A.  $e = -2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V)

B.  $e = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (V)

C.  $e = -2 \sin 100\pi t$  (V)

D.  $e = 2\pi \sin 100\pi t$  (V)

**Câu 57(ĐH – 2009):** 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 58(ĐH – 2009):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $30 \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $0,4/\pi$  (H) và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng

A. 250 V.

B. 100 V.

C. 160 V.

D. 150 V.

**Câu 59(ĐH – 2009):** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi  $U_L$ ,  $U_R$  và  $U_C$  lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần

tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A.  $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ . B.  $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ . C.  $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$  D.  $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$

**Câu 60(ĐH – 2009):** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp.

Biết  $R = 10 \Omega$ , cuộn cảm thuần có  $L = 1/(10\pi)$  (H), tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$  (F) và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là  $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$  (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A.  $u = 40\cos(100\pi t + \pi/4)$  (V).

B.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$  (V).

C.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$  (V).

D.  $u = 40\cos(100\pi t - \pi/4)$  (V).

**Câu 61(ĐH – 2009):** Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{4\pi}$  (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ 1 A. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp  $u = 150\sqrt{2}\cos 120\pi t$  (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

A.  $i = 5\sqrt{2}\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})$  (A).

B.  $i = 5\sqrt{2}\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})$  (A)

C.  $i = 5\cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})$  (A).

D.  $i = 5\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})$  (A).

**Câu 62(ĐH - 2010):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị  $\frac{10^{-4}}{4\pi} F$  hoặc  $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$  thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng

A.  $\frac{1}{2\pi} H$ .

B.  $\frac{2}{\pi} H$ .

C.  $\frac{1}{3\pi} H$ .

D.  $\frac{3}{\pi} H$ .

**Câu 63(ĐH - 2010):** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C. Đặt  $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$ . Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc R thì tần số góc  $\omega$  bằng

A.  $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$ .

B.  $\omega_1\sqrt{2}$ .

C.  $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ .

D.  $2\omega_1$ .

**Câu 64(ĐH - 2010):** 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 65(ĐH - 2010):** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $\sqrt{3} A$ . Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 2n vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

A.  $2R\sqrt{3}$ .

B.  $\frac{2R}{\sqrt{3}}$ .

C.  $R\sqrt{3}$ .

D.  $\frac{R}{\sqrt{3}}$ .



**Câu 66(ĐH - 2010):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với  $C = \frac{C_1}{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng

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

**Câu 67(ĐH - 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  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;  $u_1$ ,  $u_2$  và  $u_3$  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 68(ĐH - 2010):** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị  $R_1$  lần lượt là  $U_{C1}$ ,  $U_{R1}$  và  $\cos \varphi_1$ ; khi biến trở có giá trị  $R_2$  thì các giá trị tương ứng nói trên là  $U_{C2}$ ,  $U_{R2}$  và  $\cos \varphi_2$ . Biết  $U_{C1} = 2U_{C2}$ ,  $U_{R2} = 2U_{R1}$ . Giá trị của  $\cos \varphi_1$  và  $\cos \varphi_2$  là:

- A.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $\cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .      B.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .  
C.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .      D.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ ,  $\cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

**Câu 69(ĐH - 2010):** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần  $50\Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của  $C_1$  bằng

- A.  $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      B.  $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      C.  $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      D.  $\frac{10^{-5}}{\pi}$  F

**Câu 70(ĐH - 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

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

**Câu 71(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i,  $I_0$  và 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 72(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  có  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp.

Khi  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần  $R$  bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần  $R$  nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

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

**Câu 73(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  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 74(CAO ĐẲNG 2010):** 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 75(CAO ĐẲNG 2010):** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là  $220 \text{ cm}^2$ . 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  $\vec{B}$  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 76(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = 200 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một biến trở  $R$  mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  H. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng

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

**Câu 77(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $40 \Omega$  và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng

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

**Câu 78(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  (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  $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{5\pi}{12})$  (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 79(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$  và tụ điện  $C$  mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu điện trở thuần và điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Cường độ dòng điện qua mạch trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Cường độ dòng điện qua mạch sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 80(CAO ĐẲNG 2010):** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở  $R$ . Ứng với hai giá trị  $R_1 = 20 \Omega$  và  $R_2 = 80 \Omega$  của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của  $U$  là

A. 400 V.

B. 200 V.

C. 100 V.

D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Câu 81(ĐẠI HỌC 2011) :** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  ( $U$  không đổi, tần số  $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Khi tần số là  $f_1$  thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là  $6\Omega$  và  $8 \Omega$ . Khi tần số là  $f_2$  thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa  $f_1$  và  $f_2$  là

A.  $f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1$ .

B.  $f_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} f_1$ .

C.  $f_2 = \frac{3}{4} f_1$ .

D.  $f_2 = \frac{4}{3} f_1$ .

**Câu 82(ĐẠI HỌC 2011):** Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều  $u_1 = U\sqrt{2} \cos(100\pi t + \varphi_1)$ ;  $u_2 = U\sqrt{2} \cos(120\pi t + \varphi_2)$  và  $u_3 = U\sqrt{2} \cos(110\pi t + \varphi_3)$  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 thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là:  $i_1 = I\sqrt{2} \cos 100\pi t$ ;  $i_2 = I\sqrt{2} \cos(120\pi t + \frac{2\pi}{3})$  và  $i_3 = I'\sqrt{2} \cos(110\pi t - \frac{2\pi}{3})$ . So sánh  $I$  và  $I'$ , ta có:

A.  $I = I'$ .

B.  $I = I'\sqrt{2}$ .

C.  $I < I'$ .

D.  $I > I'$ .

**Câu 83(ĐẠI HỌC 2011):** Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc  $\omega$  quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức  $e = E_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng

A.  $45^\circ$ .

B.  $180^\circ$ .

C.  $90^\circ$ .

D.  $150^\circ$ .

**Câu 84(ĐẠI HỌC 2011):** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần  $R_1$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$ , đoạn mạch MB gồm điện trở thuần  $R_2$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 120 W và có hệ số công suất bằng 1. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau  $\frac{\pi}{3}$ , công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này bằng

A. 75 W.

B. 160 W.

C. 90 W.

D. 180 W.

**Câu 85(ĐẠI HỌC 2011):** Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp

A. 40 vòng dây.

B. 84 vòng dây.

C. 100 vòng dây.

D. 60 vòng dây.

**Câu 86(ĐẠI HỌC 2011):** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , tụ điện có điện dung  $C$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Điều chỉnh  $L$  để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì thấy giá trị cực đại đó bằng 100 V và điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng 36 V. Giá trị của  $U$  là

A. 80 V.

B. 136 V.

C. 64 V.

D. 48 V.

**Câu 87(ĐẠI HỌC 2011):** 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.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$

B.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$

C.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

D.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$

**Câu 88(ĐẠI HỌC 2011):** 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 gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp, 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.  $\omega_0 = \frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)$

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

C.  $\omega_0 = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$

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

**Câu 89(ĐẠI HỌC 2011):** Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần  $R_1 = 40 \Omega$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{4\pi} F$ , đoạn mạch MB gồm điện trở thuần  $R_2$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là:  $u_{AM} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{7\pi}{12}) (V)$  và  $u_{MB} = 150 \cos 100\pi t (V)$ . Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

A. 0,86.

B. 0,84.

C. 0,95.

D. 0,71.

**Câu 90(ĐẠI HỌC 2011):** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng  $100\sqrt{2} V$ . Từ thông cực đại qua mỗi vòng của phần ứng là  $\frac{5}{\pi} mWb$ . Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng là

A. 71 vòng.

B. 200 vòng.

C. 100 vòng.

D. 400 vòng.

**Câu 91(ĐẠI HỌC 2011):** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$  ( $U$  không đổi,  $t$  tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{5\pi} H$



và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng  $U\sqrt{3}$ . Điện trở  $R$  bằng

- A.  $10\ \Omega$                       B.  $20\sqrt{2}\ \Omega$                       C.  $10\sqrt{2}\ \Omega$                       D.  $20\ \Omega$

**Câu 92 (ĐẠI HỌC 2011):** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi lần lượt vào hai đầu điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , tụ điện có điện dung  $C$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch tương ứng là  $0,25\ \text{A}$ ;  $0,5\ \text{A}$ ;  $0,2\ \text{A}$ . Nếu đặt điện áp xoay chiều này vào hai đầu đoạn mạch gồm ba phần tử trên mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là

- A.  $0,2\ \text{A}$                       B.  $0,3\ \text{A}$                       C.  $0,15\ \text{A}$                       D.  $0,05\ \text{A}$

**Câu 93 (DH 2012) :** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần  $100\sqrt{3}\ \Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-4}}{2\pi}\ \text{F}$ . Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của  $L$  bằng

- A.  $\frac{3}{\pi}\ \text{H}$                       B.  $\frac{2}{\pi}\ \text{H}$                       C.  $\frac{1}{\pi}\ \text{H}$                       D.  $\frac{\sqrt{2}}{\pi}\ \text{H}$ .

**Câu 94 (DH 2012):** Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần  $40\ \Omega$ , tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm  $L$  nối tiếp nhau theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $200\ \text{V}$  và tần số  $50\ \text{Hz}$ . Khi điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_m$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng  $75\ \text{V}$ . Điện trở thuần của cuộn dây là

- A.  $24\ \Omega$ .                      B.  $16\ \Omega$ .                      C.  $30\ \Omega$ .                      D.  $40\ \Omega$ .

**Câu 95 (DH 2012):** Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ  $U$  lên  $2U$  thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng tăng từ  $120$  lên  $144$ . Cho rằng chỉ tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là  $4U$  thì trạm phát này cung cấp đủ điện năng cho

- A.  $168$  hộ dân.                      B.  $150$  hộ dân.                      C.  $504$  hộ dân.                      D.  $192$  hộ dân.

**Câu 96 (DH 2012):** Từ một trạm phát điện xoay chiều một pha đặt tại vị trí M, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ N, cách M  $180\ \text{km}$ . Biết đường dây có điện trở tổng cộng  $80\ \Omega$  (coi dây tải điện là đồng chất, có điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài của dây). Do sự cố, đường dây bị rò điện tại điểm Q (hai dây tải điện bị nối tắt bởi một vật có điện trở có giá trị xác định  $R$ ). Để xác định vị trí Q, trước tiên người ta ngắt đường dây khỏi máy phát và tải tiêu thụ, sau đó dùng nguồn điện không đổi  $12\ \text{V}$ , điện trở trong không đáng kể, nối vào hai đầu của hai dây tải điện tại M. Khi hai đầu dây tại N để hở thì cường độ dòng điện qua nguồn là  $0,40\ \text{A}$ , còn khi hai đầu dây tại N được nối tắt bởi một đoạn dây có điện trở không đáng kể thì cường độ dòng điện qua nguồn là  $0,42\ \text{A}$ . Khoảng cách MQ là

- A.  $135\ \text{km}$ .                      B.  $167\ \text{km}$ .                      C.  $45\ \text{km}$ .                      D.  $90\ \text{km}$ .

**Câu 97 (DH 2012) :** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) ( $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{4}{5\pi}\ \text{H}$  và tụ điện mắc nối tiếp. Khi  $\omega = \omega_0$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch đạt giá trị cực đại  $I_m$ . Khi  $\omega = \omega_1$



hoặc  $\omega = \omega_2$  thì cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch bằng nhau và bằng  $I_m$ . Biết  $\omega_1 - \omega_2 = 200\pi$  rad/s. Giá trị của R bằng

- A. 150  $\Omega$ .      B. 200  $\Omega$ .       C. 160  $\Omega$ .      D. 50  $\Omega$ .

**Câu 98(DH 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  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;  $u_1$ ,  $u_2$  và  $u_3$  lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện; Z là tổng trở của đoạn mạch. Hệ thức đúng là

- A.  $i = u_3 \omega C$ .       B.  $i = \frac{u_1}{R}$ .      C.  $i = \frac{u_2}{\omega L}$ .      D.  $i = \frac{u}{Z}$ .

**Câu 99(DH 2012):** Đặt điện áp  $u = 400 \cos 100\pi t$  (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 50  $\Omega$  mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch là 2 A. Biết ở thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị 400 V; ở thời điểm  $t + \frac{1}{400}$  (s), cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch X là

- A. 400 W.      B. 200 W.      C. 160 W.      D. 100 W.

**Câu 100(DH 2012).** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 2\pi f t$  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  $U_R$ ,  $U_L$ ,  $U_C$  lần lượt là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Trường hợp nào sau đây, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở?

- A. Thay đổi C để  $U_{R\max}$       B. Thay đổi R để  $U_{C\max}$   
C. Thay đổi L để  $U_{L\max}$       D. Thay đổi f để  $U_{C\max}$

**Câu 101(DH 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa tụ điện và cuộn cảm. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AM bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu MB và cường độ dòng điện trong đoạn mạch lệch pha  $\frac{\pi}{12}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Hệ số công suất của đoạn mạch MB là

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       B. 0,26       C. 0,50      D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**Câu 102(DH 2012):** Đặt điện áp  $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 60  $\Omega$ , cuộn dây (có điện trở thuần) và tụ điện. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch bằng 250 W. Nối hai bản tụ điện bằng một dây dẫn có điện trở không đáng kể. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và bằng  $50\sqrt{3}$  V. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

- A.  $60\sqrt{3}\Omega$        B.  $30\sqrt{3}\Omega$       C.  $15\sqrt{3}\Omega$       D.  $45\sqrt{3}\Omega$

**Câu 103 (DH 2012).** Một động cơ điện xoay chiều hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220V, cường độ dòng điện hiệu dụng 0,5 A và hệ số công suất của động cơ là 0,8. Biết rằng công suất hao phí của động cơ là 11 W. Hiệu suất của động cơ (tỉ số giữa công suất hữu ích và công suất tiêu thụ toàn phần) là

- A. 80%      B. 90%      C. 92,5%       D. 87,5 %

**Câu 104 (DH 2012):** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi  $\omega = \omega_1$  thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là  $Z_{1L}$  và  $Z_{1C}$ . Khi  $\omega = \omega_2$  thì trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Hệ thức đúng là

A.  $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}$     **B.**  $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}}$     C.  $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}$     D.  $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}}$

**Câu 105 (DH 2012).** Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây có độ tự cảm  $\frac{0,4}{\pi}$  H một hiệu điện thế một chiều 12 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,4 A. Sau đó, thay hiệu điện thế này bằng một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 12 V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng

A. 0,30 A    B. 0,40 A    **C.** 0,24 A    D. 0,17 A

**Câu 106(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$ . Biết  $U_0, I_0$  và  $\omega$  không đổi. Hệ thức đúng là

A.  $R = 3\omega L$ .    B.  $\omega L = 3R$ .    C.  $R = \sqrt{3} \omega L$ .    **D.  $\omega L = \sqrt{3} R$ .**

**Câu 107(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  ( $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh  $\omega = \omega_1$  thì cảm kháng của cuộn cảm thuần bằng 4 lần dung kháng của tụ điện. Khi  $\omega = \omega_2$  thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Hệ thức đúng là

**A.  $\omega_1 = 2\omega_2$ .**    B.  $\omega_2 = 2\omega_1$ .    C.  $\omega_1 = 4\omega_2$ .    D.  $\omega_2 = 4\omega_1$ .

**Câu 108(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  ( $U_0$  không đổi, tần số góc  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh  $\omega = \omega_1$  thì đoạn mạch có tính cảm kháng, cường độ dòng điện hiệu dụng và hệ số công suất của đoạn mạch lần lượt là  $I_1$  và  $k_1$ . Sau đó, tăng tần số góc đến giá trị  $\omega = \omega_2$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng và hệ số công suất của đoạn mạch lần lượt là  $I_2$  và  $k_2$ . Khi đó ta có

A.  $I_2 > I_1$  và  $k_2 > k_1$ .    B.  $I_2 > I_1$  và  $k_2 < k_1$ .    **C.  $I_2 < I_1$  và  $k_2 < k_1$ .**    D.  $I_2 < I_1$  và  $k_2 > k_1$ .

**Câu 109(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi f t$  (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.    D. 2P.

**Câu 110(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch X mắc nối tiếp chứa hai trong ba phần tử: điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện. Biết rằng điện áp giữa hai đầu đoạn mạch X luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch một góc nhỏ hơn  $\frac{\pi}{2}$ .

Đoạn mạch X chứa

- A. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng lớn hơn dung kháng.  
 B. điện trở thuần và tụ điện.  
 C. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.  
**D. điện trở thuần và cuộn cảm thuần.**

**Câu 111(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là 60 V và 20 V. Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

A.  $20\sqrt{13}$  V.    B.  $10\sqrt{13}$  V.    C. 140 V.    **D. 20 V.**

**Câu 112(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** 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 113(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  (với  $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại. Khi đó

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.

C. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.

D. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5.

**Câu 114(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = \sqrt{6} \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  (A) và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng 150 W. Giá trị  $U_0$  bằng

- A. 100 V.      B.  $100\sqrt{3}$  V.      C. 120 V.      D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Câu 115(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  ( $U_0$  và  $\varphi$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Khi  $L = L_1$  hoặc  $L = L_2$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch giá trị cực đại thì giá trị của  $L$  bằng

- A.  $\frac{1}{2}(L_1 + L_2)$ .      B.  $\frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ .      C.  $\frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ .      D.  $2(L_1 + L_2)$ .

**Câu 116(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai bản tụ điện lần lượt là 100V và  $100\sqrt{3}$  V. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và điện áp giữa hai bản tụ điện có độ lớn bằng

- A.  $\frac{\pi}{6}$       B.  $\frac{\pi}{3}$       C.  $\frac{\pi}{8}$       D.  $\frac{\pi}{4}$

**Câu 117(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto và số cặp cực là  $p$ . Khi rôto quay đều với tốc độ  $n$  (vòng/s) thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A.  $\frac{pn}{60}$       B.  $\frac{n}{60p}$       C.  $60pn$       D.  $pn$

### **ĐÁP ÁN: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐH – CĐ 2007- 2012**

1B	2B	3A	4C	5A	6B	7A	8B	9B	10A
11C	12C	13D	14A	15D	16D	17A	18D	19A	20B
21C	22A	23D	24B	25A	26C	27B	28C	29D	30C
31B	32D	33A	34B	35D	36A	37D	38C	39C	40D

41D	42D	43C	44A	45D	46B	47D	48D	49A	50D
51C	52C	53A	54B	55B	56B	57A	58C	59C	60D
61D	62D	63B	64C	65B	66A	67C	68C	69B	70C
71D	72C	73D	74C	75B	76A	77A	78B	79A	80B
81A	82C	83B	84C	85D	86A	87C	88B	89B	90C
91C	92A	93C	94A	95B	96C	97C	98B	99B	100A
101C	102B	103D	104B	105C	106D	107A	108C	109C	110D
111D	112B	113A	114D	115A	116A	117D			

VŨ ĐÌNH HOÀNG - <http://lophochem.com>