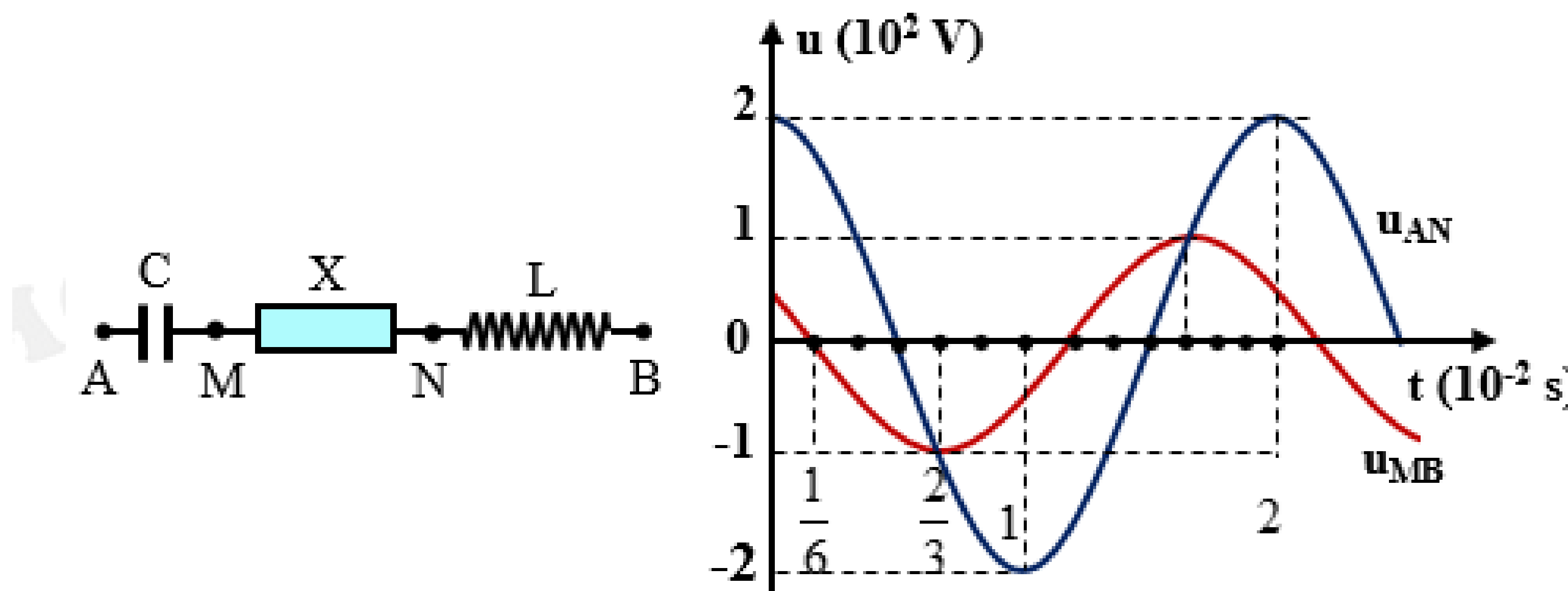


Chương III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN





LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN



## KIỂM TRA BÀI CŨ

**Câu 1:** Trong mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện, kết luận nào **đúng**?

- A. Cường độ dòng điện qua tụ sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu tụ điện.
- B. Cường độ dòng điện qua tụ trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu tụ điện.
- C. Điện áp hai đầu tụ điện sớm pha so  $\frac{\pi}{2}$  với cường độ dòng điện qua tụ
- D. Cường độ dòng điện qua tụ ngược pha so với điện áp hai đầu tụ điện.



Multiple Choice



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN



## KIỂM TRA BÀI CŨ

**Câu 2:** Trong mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm, hiệu điện thế có biểu thức:  $u = U_0 \cos(\omega t)$  thì cường độ dòng điện có biểu thức:  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ . Trong đó  $I_0, \varphi$  được xác định bởi hệ thức tương ứng là

A.  $I_0 = \frac{U_0}{L.\omega}$  và  $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$

B.  $I_0 = \frac{U_0}{L.\omega}$  và  $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$

C.  $I_0 = \frac{U_0}{L.\omega}$  và  $\varphi_i = 0$

D.  $I_0 = \frac{U_0}{L.\omega}$  và  $\varphi_i = \pm \frac{\pi}{2}$



Multiple Choice





LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## KIỂM TRA BÀI CŨ

**Câu 3:** Đối với đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần, phát biểu nào sau đây **không đúng**?

A. Công suất tiêu thụ bằng 0.

B. Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu mạch bằng  $\pi/2$

C. Cường độ dòng điện hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện giảm.

D. Cảm kháng của đoạn mạch tỉ lệ thuận với chu kỳ của dòng điện.



Multiple Choice



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## KIỂM TRA BÀI CŨ



Viết biểu thức tính:

Cảm kháng:

\_\_\_\_\_

Dung kháng:

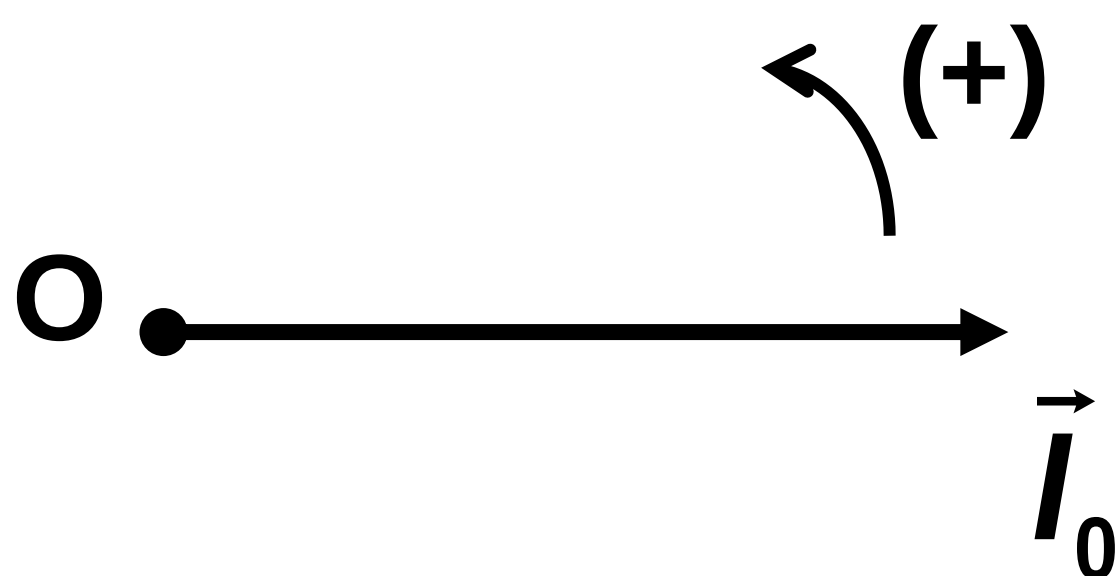


Slide Drawing

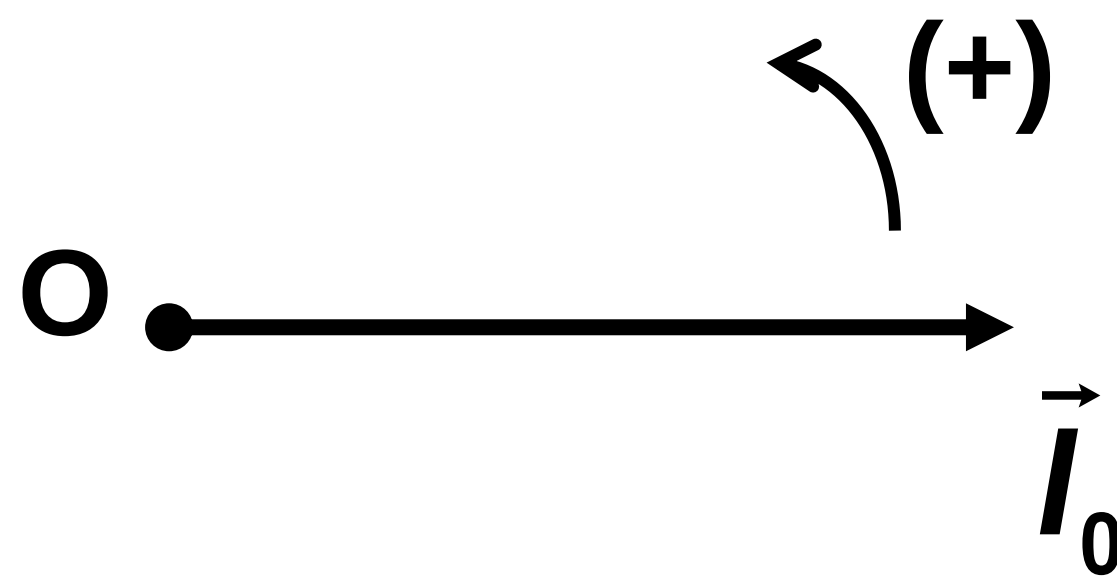
## KIỂM TRA BÀI CŨ

Giản đồ vecto quay thể hiện độ lệch pha  $u$  và  $i$

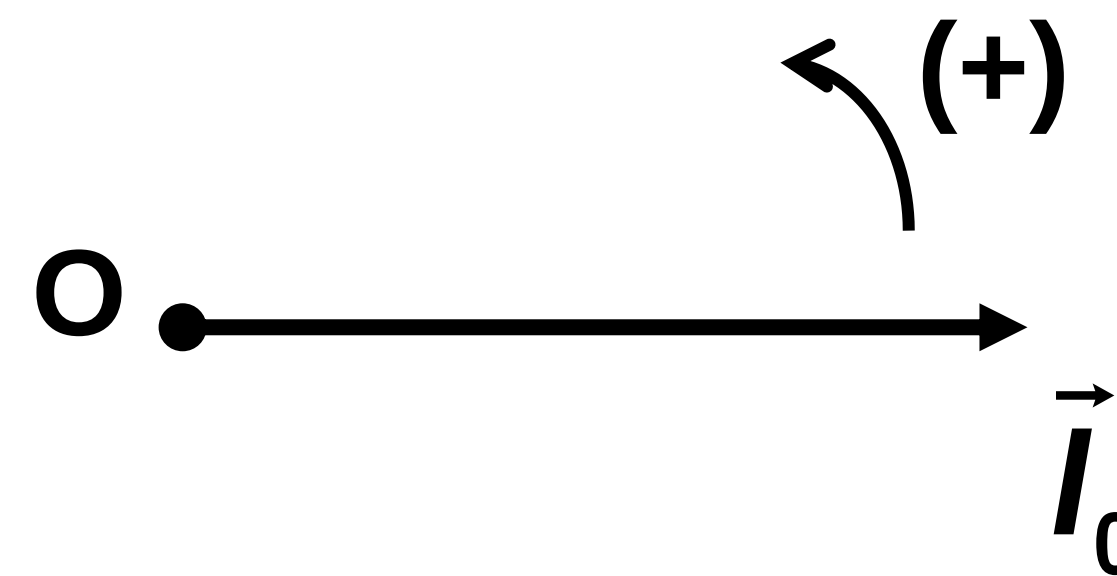
Mạch chứa  $R$



Mạch chứa  $L$



Mạch chứa  $C$



Slide Drawing



## NỘI DUNG BÀI HỌC

I

GIẢI ĐỒ FRE-NEN

II

ĐỊNH LUẬT ÔM - TỔNG TRỞ

III

ĐỘ LỆCH PHA GIỮA ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN

IV

CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU.  
HỆ SỐ CÔNG SUẤT

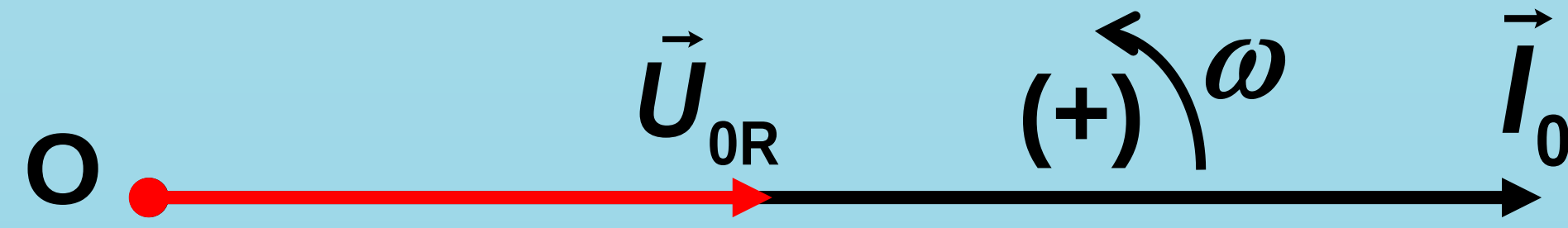
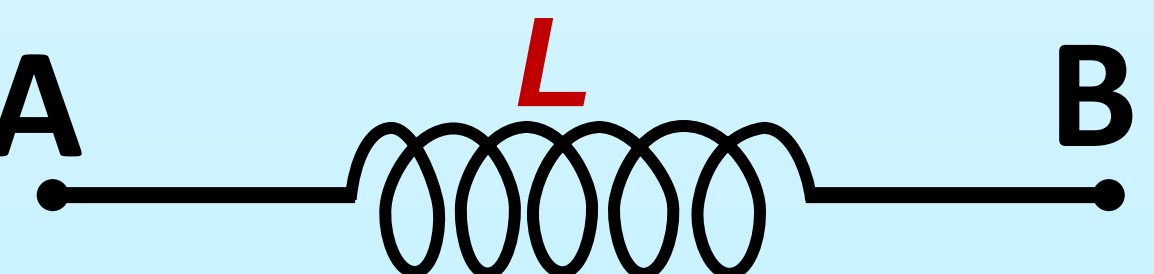
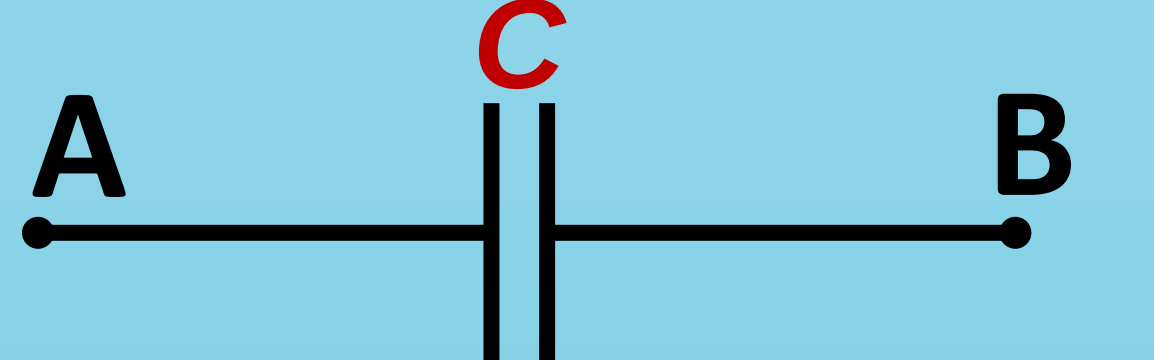
V

CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

VI

MỘT SỐ VÍ DỤ

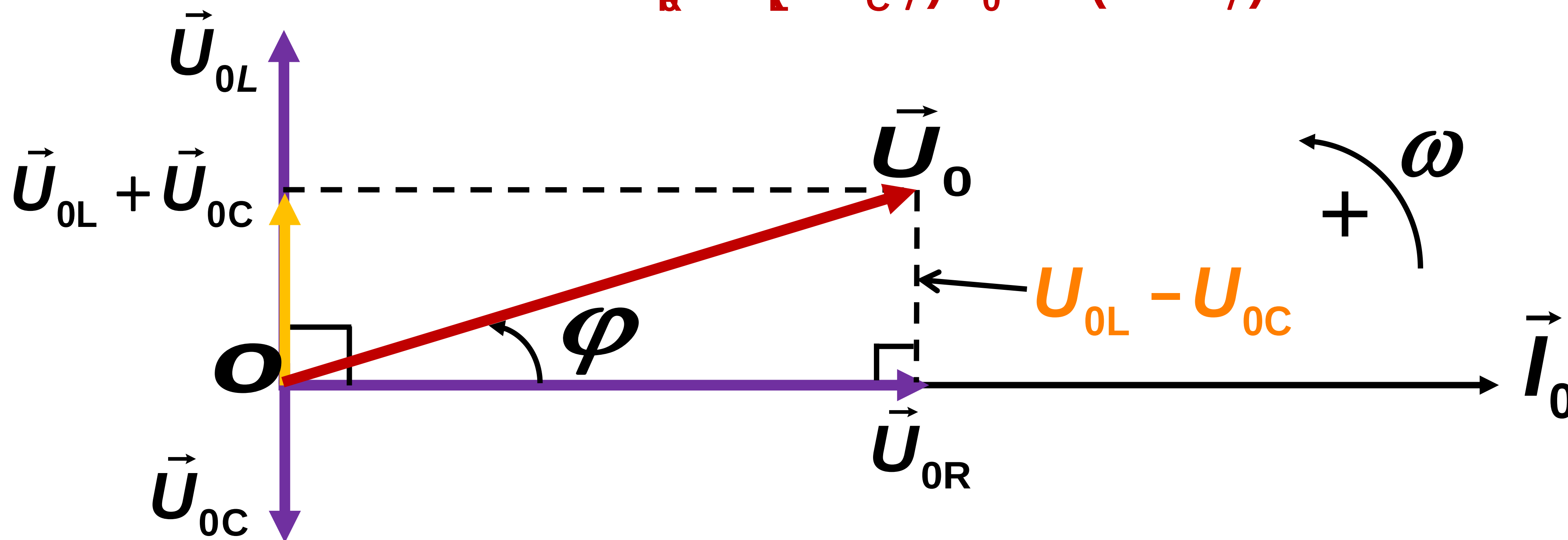
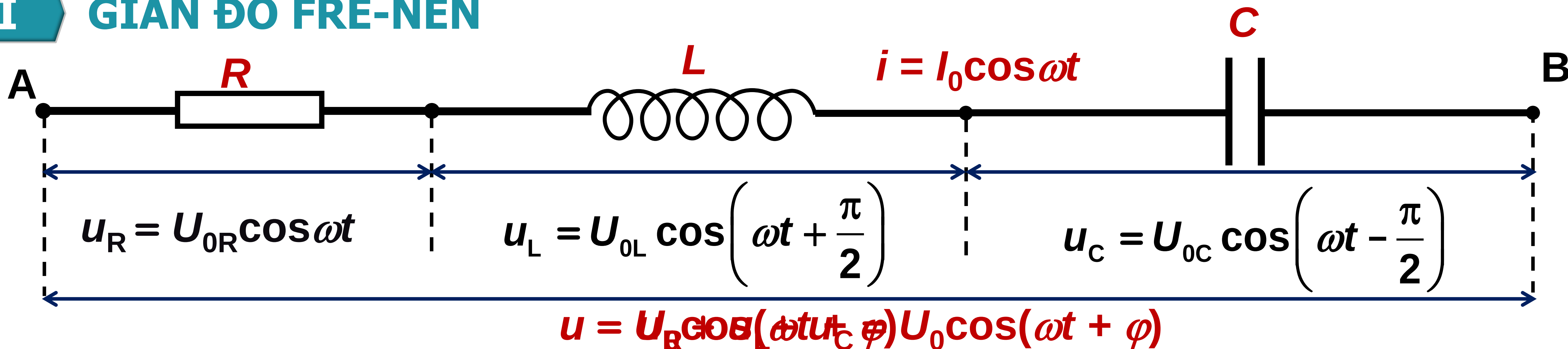
## NHẮC LẠI BÀI HỌC TRƯỚC

| MẠCH                                                                                                                                                                            | GIẢN ĐỒ FRE-NEN                                                                       | ĐỊNH LUẬT ÔM                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|  <p><math>u_R, i</math> cùng pha</p>                                                           |    | $I = \frac{U_R}{R}$                                                    |
|  <p><math>u_L</math> nhanh pha hơn<br/><math>i</math> một góc <math>\frac{\pi}{2}</math>.</p>  |   | $I = \frac{U_L}{Z_L}$ <p>Với: <math>Z_L = L\omega</math></p>           |
|  <p><math>u_C</math> chậm pha hơn<br/><math>i</math> một góc <math>\frac{\pi}{2}</math>.</p> |  | $I = \frac{U_C}{Z_C}$ <p>Với: <math>Z_C = \frac{1}{C\omega}</math></p> |



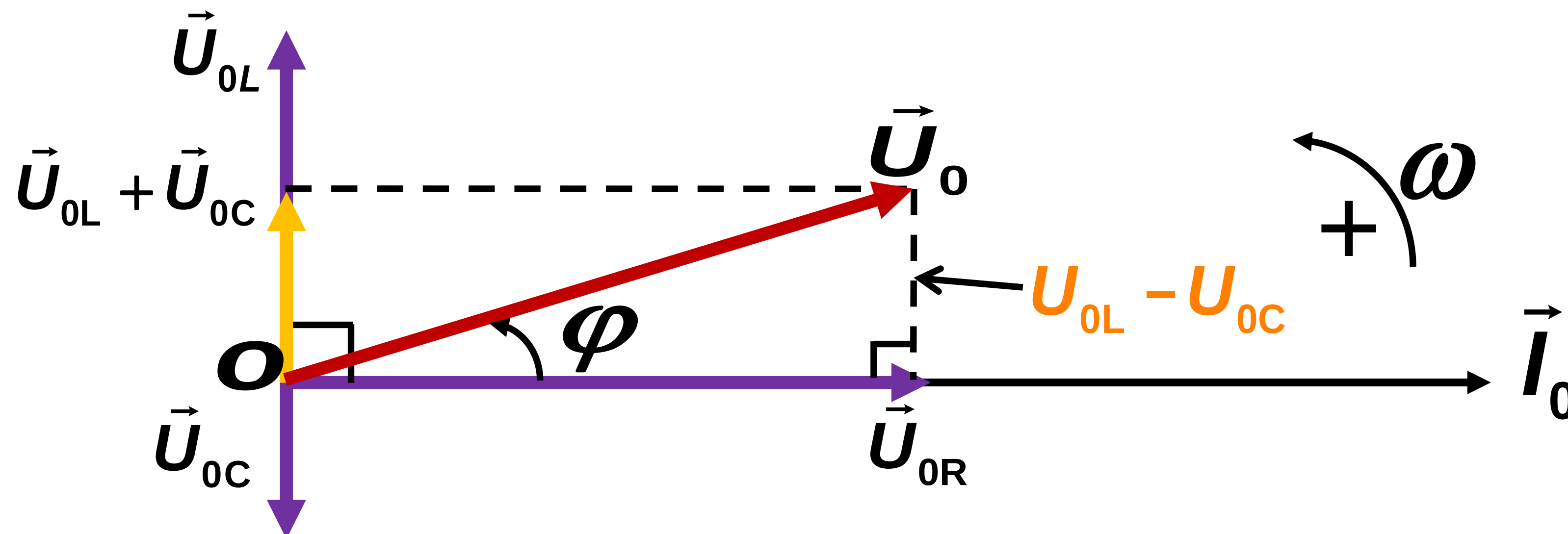
I

GIẢI ĐỒ FRE-NEN



II

ĐỊNH LUẬT ÔM - TỔNG TRỞ



Từ giản đồ FRE-NEN ta có:

$$U_0^2 = U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 \Leftrightarrow U_0 = \sqrt{(I_0 R)^2 + (I_0 Z_L - I_0 Z_C)^2} \Leftrightarrow U_0 = I_0 \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Leftrightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} \text{ hay } I = \frac{U}{Z}$$

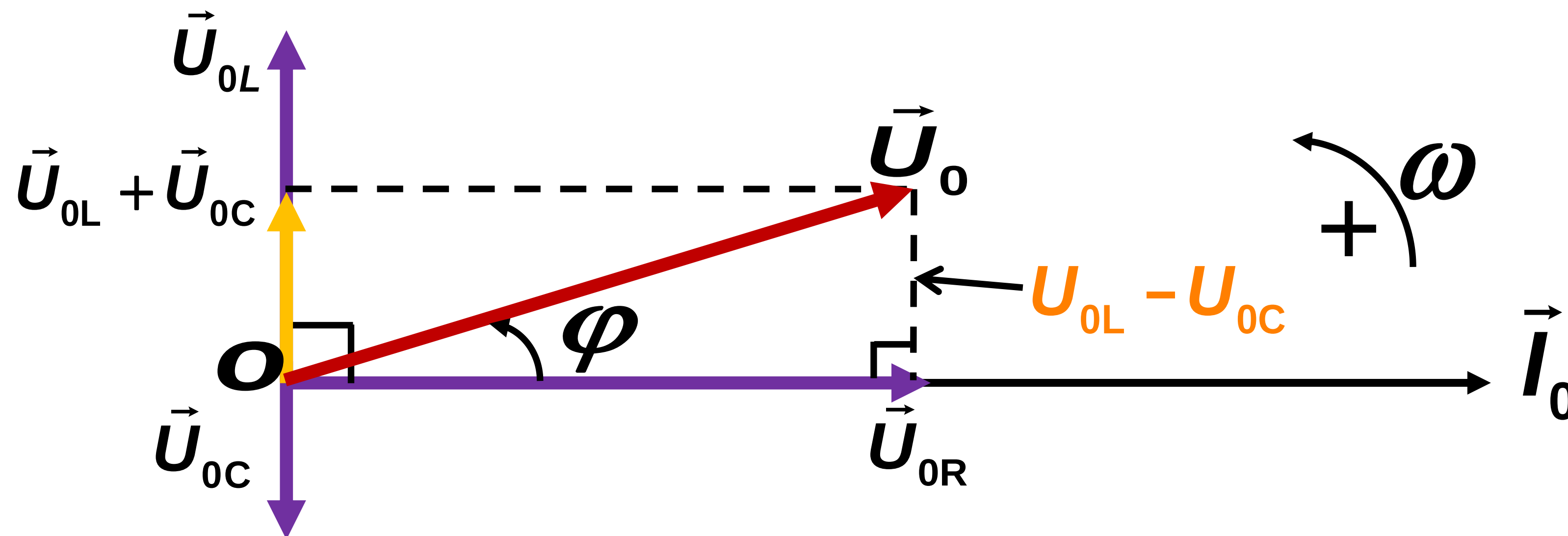
(công thức của định luật Ôm)

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

**Z: Tổng trở ( $\Omega$ )**

III

ĐỘ LỆCH PHA GIỮA ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN



Từ giản đồ FRE-NEN ta có:

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

Với:  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i \Rightarrow \begin{cases} \varphi_{u_R} = \varphi_i \\ \varphi_{u_L} = \varphi_i + \frac{\pi}{2} \\ \varphi_{u_C} = \varphi_i - \frac{\pi}{2} \end{cases}$





LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU. HỆ SỐ CÔNG SUẤT

### 1 Biểu thức tính công suất

Giả sử 
$$\begin{cases} i = I\sqrt{2} \cos \omega t \\ u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

Công suất tức thời của mạch: 
$$p = ui = 2UI \cos(\omega t + \varphi) \cos \omega t$$

$$\Leftrightarrow p = UI \cos \varphi + UI \cos(2\omega t + \varphi)$$

Lấy giá trị trung bình của công suất tức thời trong một chu kỳ và trong một thời gian dài gồm nhiều chu kỳ ta có:  $\overline{\cos(2\omega t + \varphi)} = 0$

Công suất (trung bình) của đoạn mạch điện xoay chiều:

$$\mathcal{P} = P = \bar{p} = UI \cos \varphi$$



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

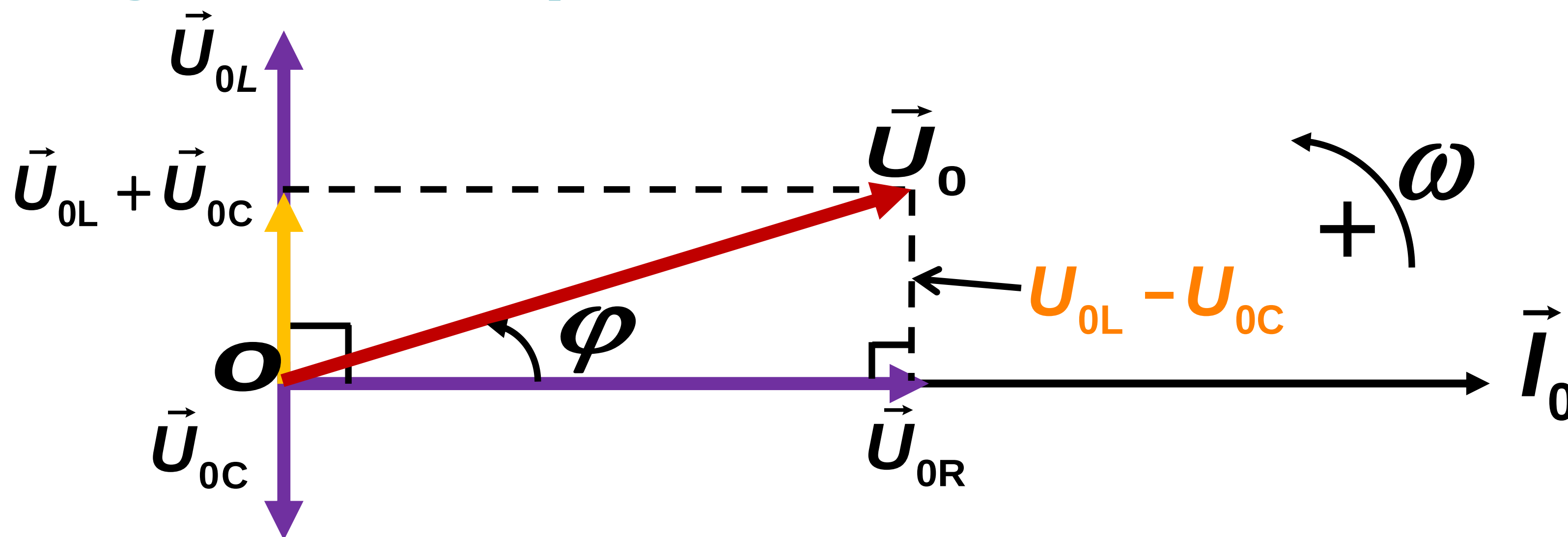
# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU. HỆ SỐ CÔNG SUẤT

### 2 Công thức tính hệ số công suất của mạch RLC

Từ giản đồ FRE-NEN ta được:

$$\cos \varphi = \frac{U_{0R}}{U_0} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$$



Công suất tiêu thụ trong mạch RLC

$$P = UI \cos \varphi = IZ \cdot I \cdot \frac{R}{Z} = RI^2 \text{ hay}$$

$$P = UI \cos \varphi = RI^2 = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$$

**Công suất tiêu thụ trong mạch RLC bằng công suất tỏa nhiệt trên  $R$**



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU. HỆ SỐ CÔNG SUẤT

### 3 *Tâm quan trọng của hệ số công suất*

Một nhà máy công nghiệp cần sử dụng một công suất điện  $P$ :

$$P = UI \cos \varphi$$

Công suất hao phí trên đường dây dẫn điện đến nhà máy là:

$$P_{hp} = rI^2 = \frac{rP^2}{U^2 \cos^2 \varphi} \quad \text{Với } r : \text{điện trở đường dây dẫn.}$$

Các cơ sở sử dụng điện năng phải có hệ số công suất tối thiểu bằng 0,85.

### 4 *Điện năng tiêu thụ của mạch điện*

Điện năng tiêu thụ của mạch điện trong thời gian  $t$  là:

$$W = Pt$$





LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

V

## CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

$$\text{Ta có: } (Z_L - Z_C)^2 \geq 0 \Leftrightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \geq R^2 \Leftrightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \geq R$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_{\min} = R \\ Z_L = Z_C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_{\max} = \frac{U}{Z_{\min}} \\ L\omega = \frac{1}{C\omega} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_{\max} = \frac{U}{R} \\ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega_0 \text{ hay } f = f_0 = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \end{cases}$$



### Kết luận

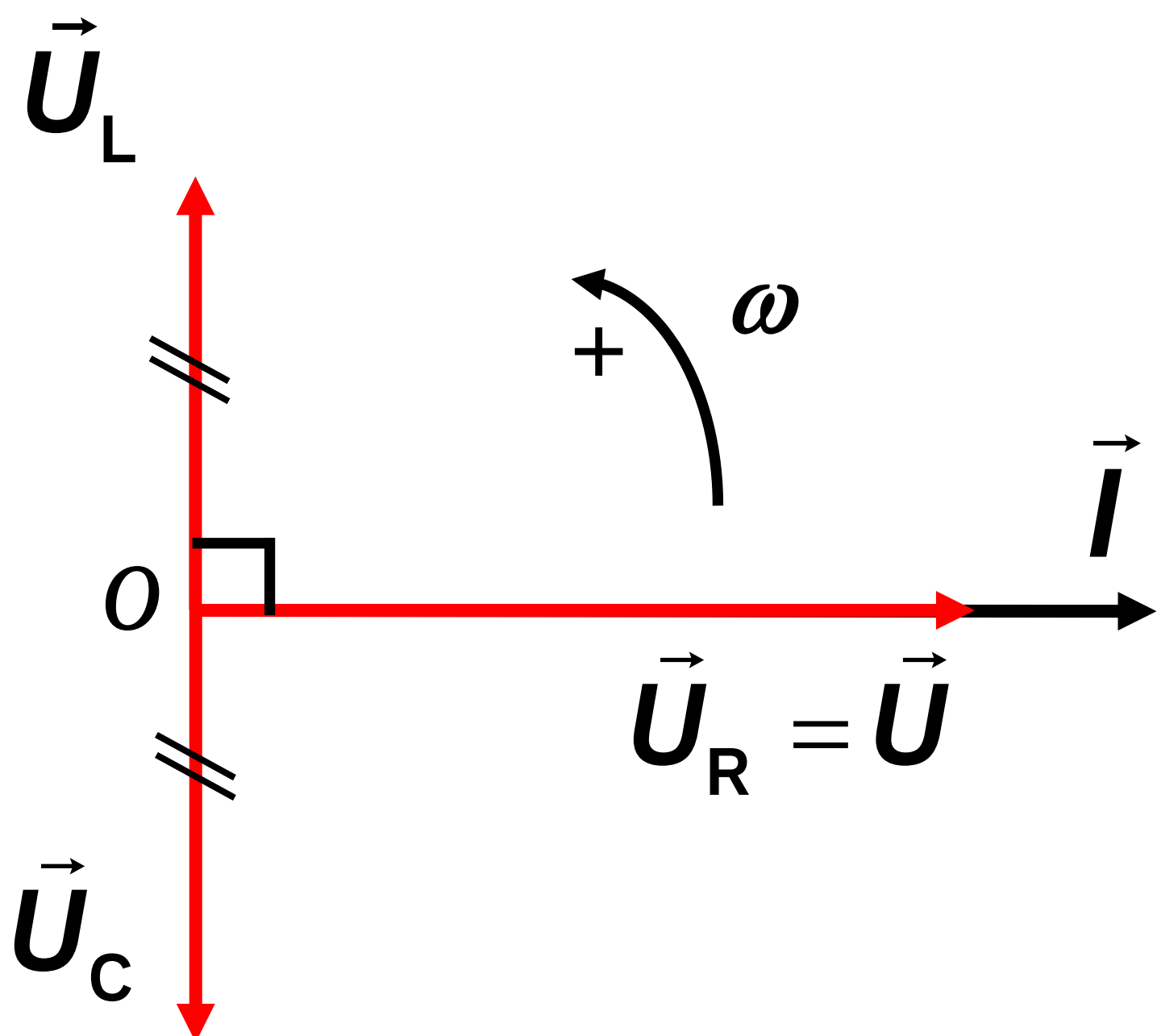
Hiện tượng cộng hưởng điện là hiện tượng cường độ dòng điện trong mạch tăng nhanh đến giá trị cực đại khi tần số của dòng điện bằng tần số riêng của mạch

$$f = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

# V CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

*Một số trường hợp xảy ra cộng hưởng*

» Trường hợp 1



» Trường hợp 2

$$\varphi = 0 \Rightarrow \begin{cases} \varphi_{u_R/u} = 0 \\ \varphi_{u_L/u} = \frac{\pi}{2} \\ \varphi_{u_C/u} = -\frac{\pi}{2} \end{cases}$$

» Trường hợp 3

$$\begin{cases} Z_L = Z_C \\ U_L = U_C \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} U_{R_{\max}} = U \\ u_{LC} = 0 \end{cases}$$

» Trường hợp 4

$$\begin{cases} Z_{\min} = R \\ I_{\max} = \frac{U}{R} \end{cases}$$





LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## V CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

*Một số trường hợp xảy ra cộng hưởng*

### » Trường hợp 5

$\omega$  hay  $f$   
biến thiên

$$\left[ \begin{array}{l} \omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ f = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \end{array} \right.$$

### » Trường hợp 6

$L$  biến thiên

$$U_{C_{max}} = Z_C \cdot I_{max} = Z_C \cdot \frac{U}{R}$$

### » Trường hợp 7

$C$  biến thiên

$$U_{L_{max}} = Z_L \cdot I_{max} = Z_L \cdot \frac{U}{R}$$

### » Trường hợp 8

$\omega$  hay  $L$  hay  $C$   
biến thiên

$$U_{R_{max}} = R \cdot I_{max} = U$$



**CHÚ Ý**

**$R$  biến thiên thì không xảy ra cộng hưởng**



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

IV

## MỘT SỐ VÍ DỤ

### Ví dụ 1

**(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:

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



Gợi ý

$$\begin{cases} i = I_0 \cos \omega t \\ u_1 = u_R = U_{0R} \cos \omega t = I_0 R \cos \omega t \Rightarrow \frac{u_1}{R} = I_0 \cos \omega t \Rightarrow i = \frac{u_1}{R} \end{cases}$$

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

 Ví dụ 2

(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.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}).$



Gợi ý

$$(L) \begin{cases} u = U_0 \cos \omega t \\ i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_0}{Z_L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_0}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$



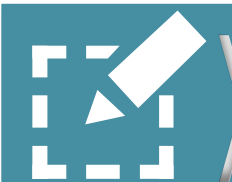


LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ



### Ví dụ 3

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.  $\frac{u}{U_0} - \frac{i}{I} = 0$ ;      D.  $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = 1$ .



Gợi ý

$$\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{U}{U\sqrt{2}} - \frac{I}{I\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$$

$$\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{U}{U\sqrt{2}} + \frac{I}{I\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

**Ví dụ 3** 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.  $\frac{u}{U_0} - \frac{i}{I_0} = 0$ ;      **D.**  $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = 1$ .


**Gợi ý**

$$(R) \begin{cases} u = U_0 \cos \omega t \\ i = I_0 \cos \omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{u}{U_0} = \cos \omega t \\ \frac{i}{I_0} = \cos \omega t \end{cases} \Rightarrow \frac{u}{U_0} - \frac{i}{I_0} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \left( \frac{u}{U} - \frac{i}{I} \right) = 0 \Rightarrow \frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$$



## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

 Ví dụ 4

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  $L = \frac{1}{10\pi} \, \text{H}$ , tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi} \, \text{F}$  và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là  $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \, (\text{V})$ .

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

A.  $u = 40\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

C.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

B.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

D.  $u = 40\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{V}).$



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

### Ví dụ 4

### TÓM TẮT

(RLC)

$$R = 10 \, \Omega$$

$$L = \frac{1}{10\pi} \, \text{H}$$

$$C = \frac{10^{-3}}{2\pi} \, \text{F}$$

$$u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \, (\text{V})$$

$$u = ?$$

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

$$\left. \begin{aligned} Z_L &= L\omega = 10 \, \Omega \\ Z_C &= \frac{1}{C\omega} = 20 \, \Omega \end{aligned} \right\} \begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ &= 10\sqrt{2} \, \Omega \end{aligned}$$

$$U_0 = I_0 Z = \frac{U_{0L}}{Z_L} Z = 40 \, \text{V}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Leftrightarrow \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_u = \varphi_i - \frac{\pi}{4} = \varphi_{u_L} - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u) = 40\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \, (\text{V})$$

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

 Ví dụ 4

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  $L = \frac{1}{10\pi} \, \text{H}$ , tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi} \, \text{F}$  và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là  $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \, (\text{V})$ .

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

A.  $u = 40\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

C.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

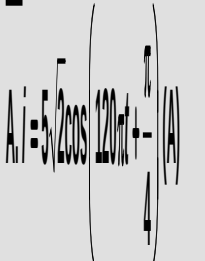
B.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{V});$

**D.**  $u = 40\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{V}).$

$$\Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u) = 40\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \, (\text{V})$$



**IV MỘT SỐ VÍ DỤ**
**Ví dụ 5**

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  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.  $i = 5\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

A.  $i = 5\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

B.  $i = 5\sqrt{2}\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

C.  $i = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ



## TÓM TẮT

 $(RL)$ 

$$U = 30 \text{ V} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

$$L = 1/4\pi \text{ H}$$

$$u = 150\sqrt{2}\cos 120\pi t \text{ (V)}$$

$$\Rightarrow i = ?$$

**Trường hợp 1:** Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế không đổi

$$\Rightarrow \begin{cases} f = 0 \Rightarrow Z_L = L2\pi f = 0 \\ I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = 30 \Omega \end{cases}$$

**Trường hợp 2:** Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều

$$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

$$Z_L = L\omega = 30 \Omega \Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 30\sqrt{2} \Omega \Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = 5 \text{ A}$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{4} = 0 - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i) = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ (A)}$$

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ

 Ví dụ 5

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.  $i = 5\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

B.  $i = 5\sqrt{2}\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

C.  $i = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

D.  $i = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A)

$$\Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i) = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ (A)}$$





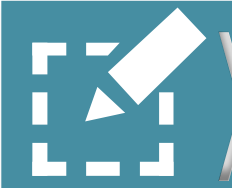
LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

IV

## MỘT SỐ VÍ DỤ



### Ví dụ 6

(ĐH KHỐI A-2013) Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $20\ \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $0,8/\pi$  H và tụ điện có điện dung  $10^{-3}/6\pi$  F. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng  $110\sqrt{3}$  V thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là:

A. 330 V;

B. 440 V;

C.  $440\sqrt{3}$  V;

D.  $110\sqrt{3}$  V.



### TÓM TẮT

(RLC)

$$u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (V)}$$

$$R = 20\ \Omega; L = 0,8/\pi \text{ H}; C = 10^{-3}/6\pi \text{ F}$$

$$u_R = 110\sqrt{3} \text{ V} \Rightarrow |u_L| = ?$$



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## IV MỘT SỐ VÍ DỤ



### TÓM TẮT

(RLC)

$$u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (V)}$$

$$R = 20 \Omega; L = 0,8/\pi \text{ H}; C = 10^{-3}/6\pi \text{ F}$$

$$u_R = 110\sqrt{3} \text{ V} \Rightarrow |u_L| = ?$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} = \cos^2 \omega t \\ \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = \sin^2 \omega t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1$$

$$\Rightarrow |u_L| = \frac{U_{0L}}{U_{0R}} \sqrt{U_{0R}^2 - u_R^2} \Rightarrow |u_L| = 440 \text{ V}$$

$$\left. \begin{aligned} Z_L &= L\omega = 80 \Omega \\ Z_C &= \frac{1}{C\omega} = 60 \Omega \end{aligned} \right\} Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 20\sqrt{2} \Omega$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = 11 \text{ A} \Rightarrow \begin{cases} U_{0R} = I_0 R = 220 \text{ V} \\ U_{0L} = I_0 Z_L = 880 \text{ V} \end{cases}$$

$$v_i \begin{cases} u_R = U_{0R} \cos \omega t \\ u_L = U_{0L} \cos \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right) = -U_{0L} \sin \omega t \end{cases}$$





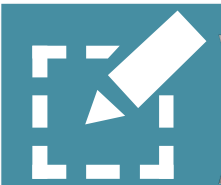
LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

IV

## MỘT SỐ VÍ DỤ



### Ví dụ 6

(ĐH KHỐI A-2013) Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $20\ \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $0,8/\pi$  H và tụ điện có điện dung  $10^{-3}/6\pi$  F. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng  $110\sqrt{3}$  V thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là:

A. 330 V;

**B. 440 V;**

C.  $440\sqrt{3}$  V;

D.  $110\sqrt{3}$  V.

$$\Rightarrow |u_L| = 440\text{ V}$$



LỚP  
12

BÀI 18  
CHƯƠNG III

# MẠCH $R, L, C$ MẮC NỐI TIẾP. CÔNG SUẤT ĐIỆN

## TÓM TẮT BÀI HỌC

### 1. Tổng trở

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

### 2. Định luật Ôm

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C}$$

### 3. Liên hệ giữa các điện áp cực đại

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

### 4. Độ lệch pha của điện áp so với cường độ dòng điện

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

### 5. Hệ số công suất của mạch RLC

$$\cos \varphi = \frac{U_{0R}}{U_0} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$$

### 6. Công suất của mạch RLC

$$P = UI \cos \varphi = RI^2 = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$$

### 7. Hiện tượng cộng hưởng điện

$$I_{\max} \Leftrightarrow f = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



## TÓM TẮT BÀI HỌC

## 8. Tổng trở của một số đoạn mạch

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow \begin{cases} Z_{RL} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \\ Z_{RC} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} \\ Z_{LC} = |Z_L - Z_C| \end{cases}$$

## 9. Liên hệ giữa các điện áp hiệu dụng của một số đoạn mạch

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow \begin{cases} U_{RL} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \\ U_{RC} = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} \\ U_{LC} = |U_L - U_C| \end{cases}$$

## 10. Hệ số công suất của một số đoạn mạch

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_R = 1 \\ \cos \varphi_L = 0 \\ \cos \varphi_C = 0 \end{cases}$$