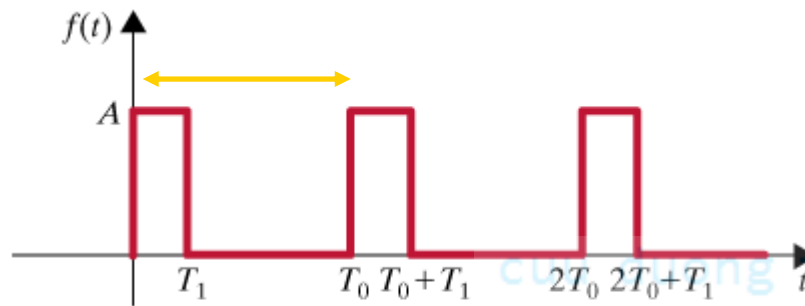
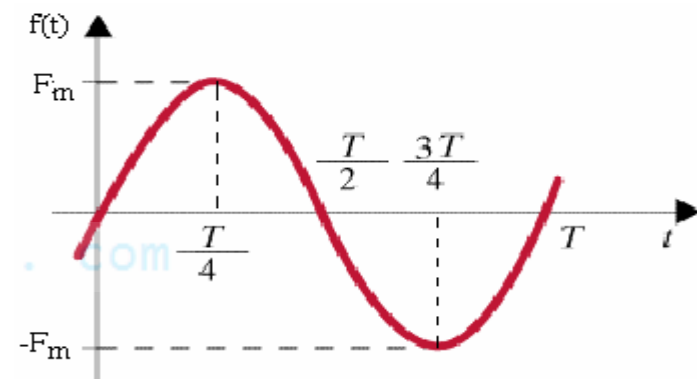


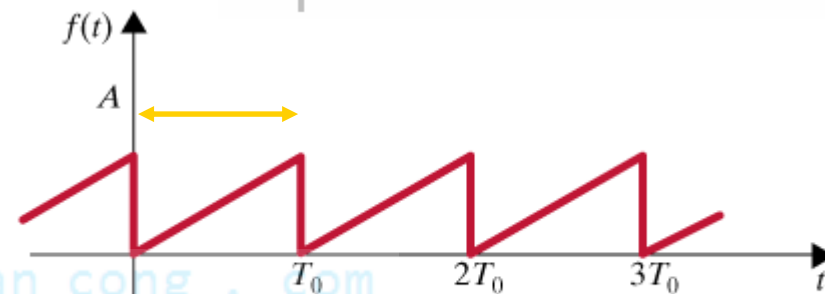
Chương 2: Mạch xác lập điều hòa

2.1 Tín hiệu điều hòa:

- ❖ Tín hiệu tuần hoàn:
- ❖ Chia thành 2 loại : tuần hoàn sin và tín hiệu tuần hoàn không sin.



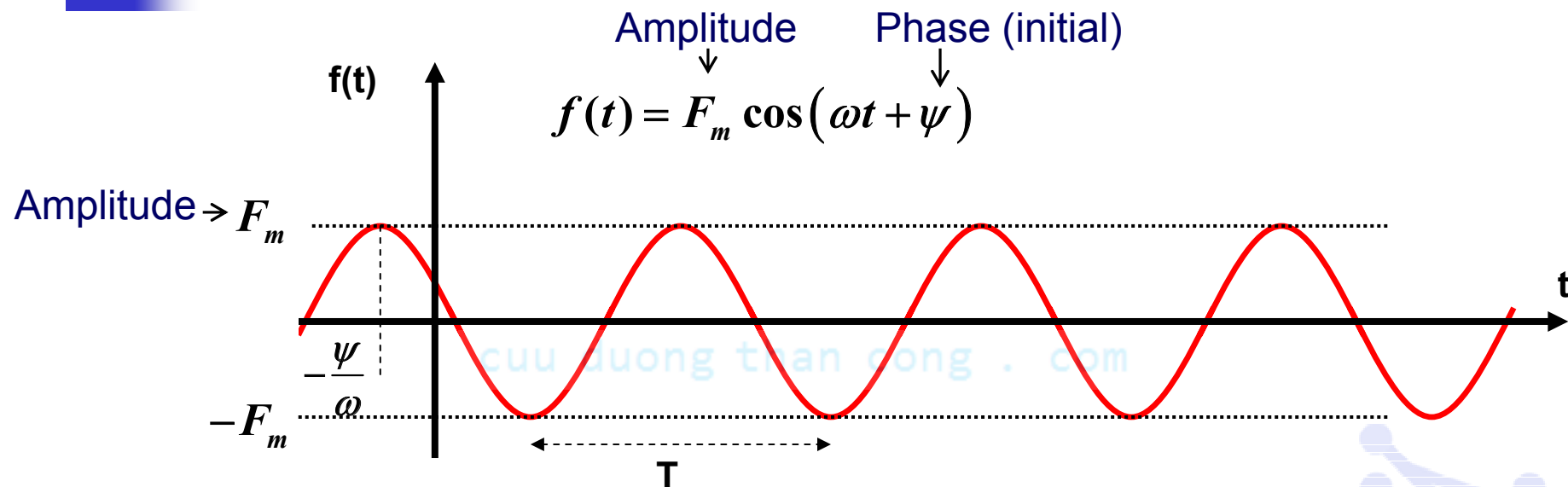
(a)



(c)

- ❖ Tín hiệu điều hòa là tín hiệu tuần hoàn dạng sin.

❖ Sin-function



F_m : biên độ (còn gọi Vp)

ω : tần số góc (rad/s)

$\omega t + \psi$: góc pha (rad hay độ)

ψ : phaban đầu

$T = 2\pi / \omega$: chu kỳ (s)

$f = 1 / T$: tần số (Hz)

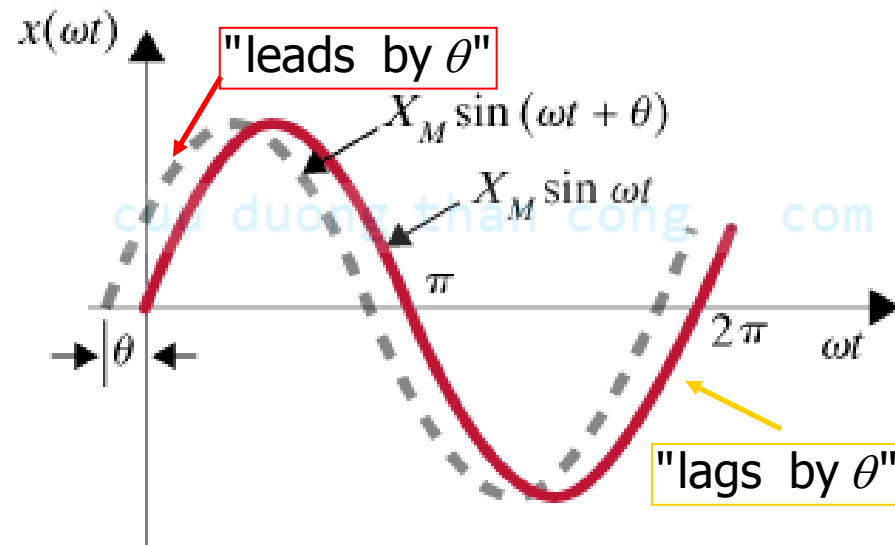
❖ Quan sát tín hiệu điều hòa :

❖ Dùng dao động ký (oscilloscope)



❖ Nhanh pha và chậm pha :

- Hai tín hiệu điều hòa cùng tần số gọi là nhanh hay chậm pha:



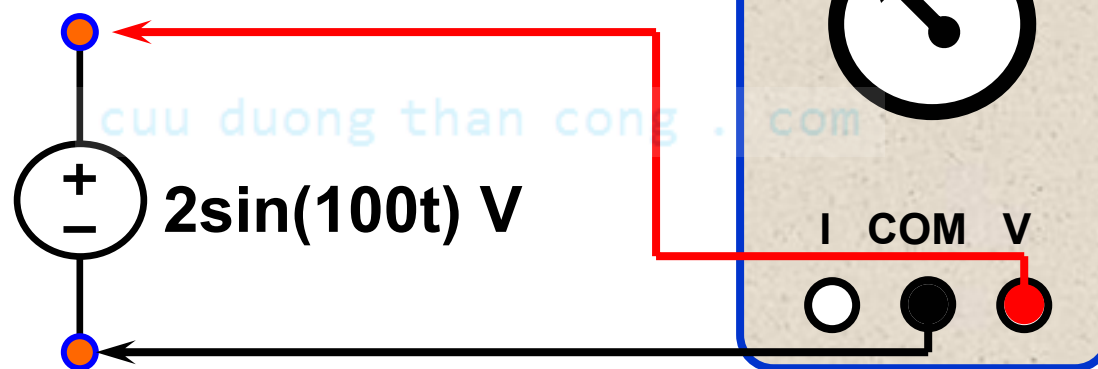
❖ Trị hiệu dụng của tín hiệu điều hòa :

- Trị hiệu dụng (RMS value) : là một định nghĩa cho tín hiệu tuần hoàn.
- Với tín hiệu điều hòa , trị hiệu dụng bằng :

$$F = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f^2(t) dt} = \frac{F_m}{\sqrt{2}}$$

- RMS value : Cho bởi các dụng cụ đo.

- Minh họa :





2.2 Biểu diễn mạch điện trong miền phức:

2.2.1 Ôn tập số phức.

2.2.2 Vectơ biên độ phức.

2.2.3 Vectơ hiệu dụng phức.

2.2.4 Các tính chất của vectơ biên độ phức.

2.2.5 Phương pháp vectơ biên độ phức.



2.2.1 Ôn tập số phức :

❖ Các dạng số phức:

❖ Các phép toán:

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

2.2.2 Vectơ biên độ phức (ảnh phức) :

❖ Định nghĩa :

$$\dot{F} = F_m e^{j\psi} = F_m \angle \psi$$

\dot{F} : Vectơ biên độ phức

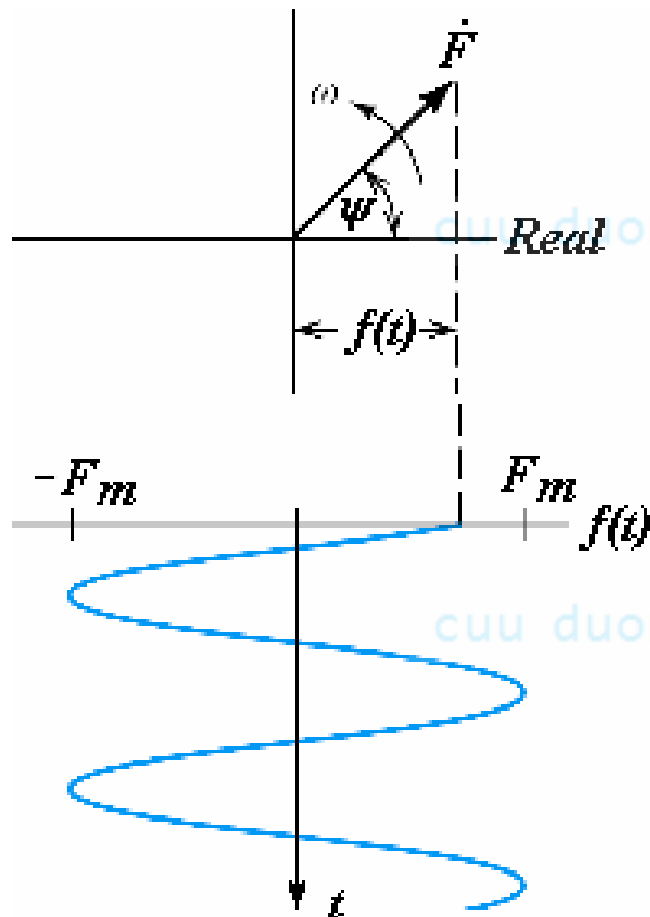
F_m : Module của $f(t)$

ψ : Argument của $f(t)$

➤ Mỗi tín hiệu điều hòa chỉ xác lập duy nhất một vectơ biên độ phức trên mặt phẳng phức và ngược lại.

❖ Công dụng của vectơ biên độ phức:

❖ Thiết lập được quan hệ giữa một đại lượng ở miền thời gian và một vectơ ở mặt phẳng phức :



a. Có $f(t)$:

$$\rightarrow f(t) \leftrightarrow F$$

b. Có \vec{F} :

$$\rightarrow f(t) = \text{Re}\{\vec{F} \cdot e^{j\omega t}\}$$



2.2.3 Vectơ hiệu dụng phức :

❖ Định nghĩa : $\dot{F} = F e^{j\psi} = F \angle \psi$, với : F = trị hiệu dụng .

❖ Tính thuận tiện : dùng trong thực nghiệm.

cuu duong than cong . com

❖ Ví dụ: Cho: $f(t) = 4 \cos(2t - 60^\circ)$

a) Vectơ biên độ phức : $\dot{F} = 4 \angle -60^\circ$

b) Vectơ hiệu dụng phức : $F = 2\sqrt{2} \angle -60^\circ$

2.2.4 Tính chất của vectơ biên độ phức :

1. Tính chất 1 (tỉ lệ):

$$k.f(t) \leftrightarrow k.\dot{F}$$

2. Tính chất 2 (đạo hàm):

$$\frac{df(t)}{dt} \leftrightarrow j\omega.\dot{F}$$

Ví dụ: $i_C(t) = C \frac{du_C(t)}{dt} \rightarrow \dot{I}_C = j\omega C.\dot{U}_C$

3. Tính chất 3 (tích phân):

$$\int f(t)dt \leftrightarrow \frac{1}{j\omega} \dot{F}$$

4. Tính chất 4 (xếp chồng):

$$f(t) \pm g(t) \leftrightarrow \dot{F} \pm \dot{G}$$

2.2.5 Phương pháp vectơ biên độ phức :

(Miền thời gian)

Mạch xác lập
điều hòa



Hệ p.trình
vi tích phân

Tín hiệu
điều hòa

(Miền phức)

Mạch
phức



Hệ p.trình
đại số phức

Ảnh
phức



PP này do Charles Proteus Steinmetz đưa ra vào 1897 .



2.3 Quan hệ áp dòng trên phần tử mạch:

❖ Sử dụng các tính chất của vectơ biên độ phức :

Phần tử mạch → phương trình toán

→ Phương trình mô tả phần tử mạch phức (quan hệ áp - dòng phức) .

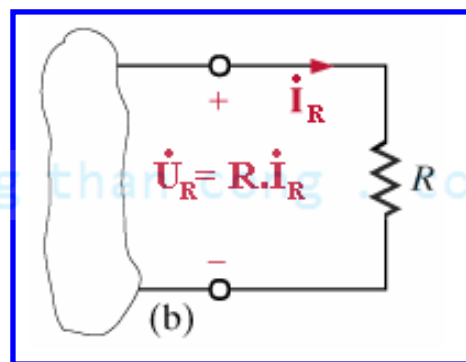
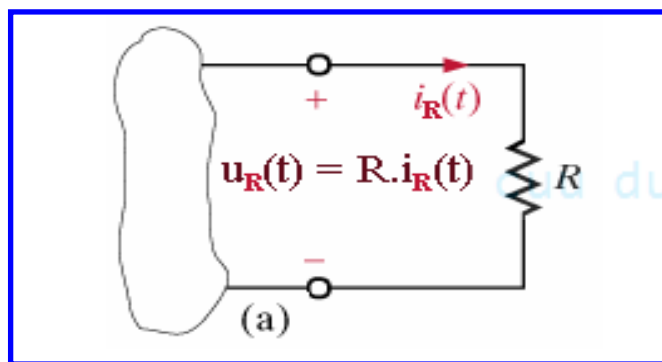
Mạch xác lập điều hòa → phương trình mô tả mạch

→ Hệ phương trình phức : mô tả quan hệ áp - dòng trên mạch phức.

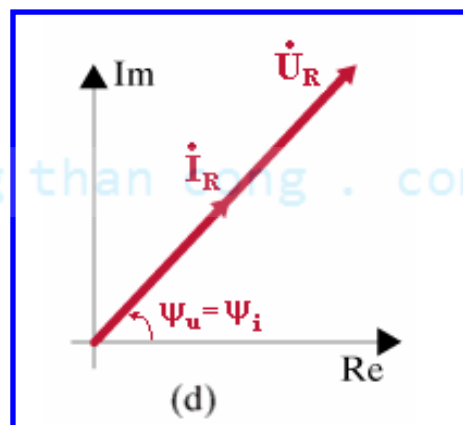
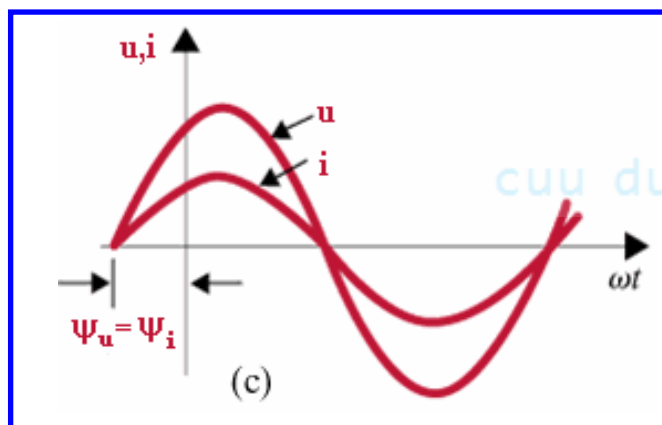
a) Phần tử điện trở :

$$\text{Từ : } i_R = I_m \cos(\omega t + \psi_i) \leftrightarrow \dot{I}_R = I_m \angle \psi_i$$

$$\text{Có : } u_R = Ri_R = RI_m \cos(\omega t + \psi_i) \leftrightarrow \dot{U}_R = R \cdot \dot{I}_R$$



$$\dot{U}_R = R \cdot \dot{I}_R$$

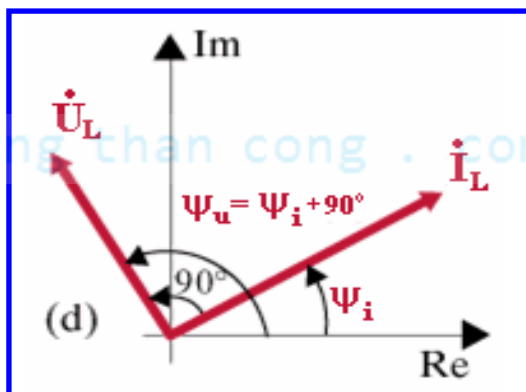
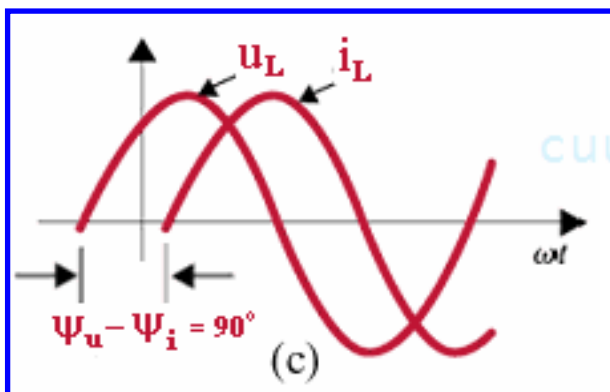
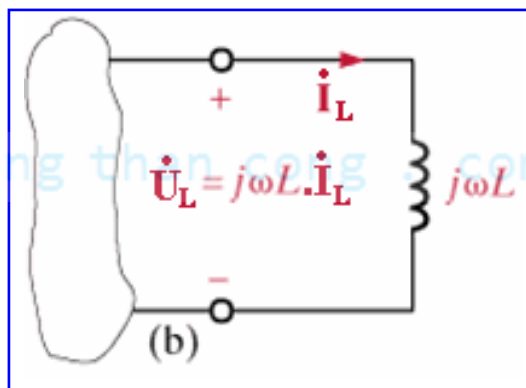
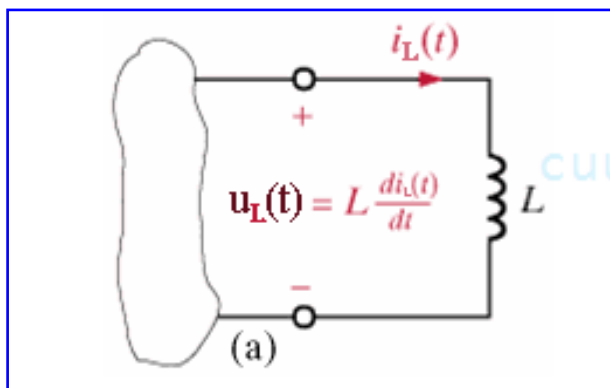


Áp và dòng
cùng pha

b) Phần tử điện cảm :

Từ : $i_L = I_m \cos(\omega t + \psi_i) \leftrightarrow \dot{I}_L = I_m \angle \psi_i$

Có : $u_L = L \frac{di_L}{dt} \leftrightarrow \dot{U}_L = (j\omega L) \cdot I_m \angle \psi_i \rightarrow \boxed{\dot{U}_L = jX_L \cdot \dot{I}_L}$



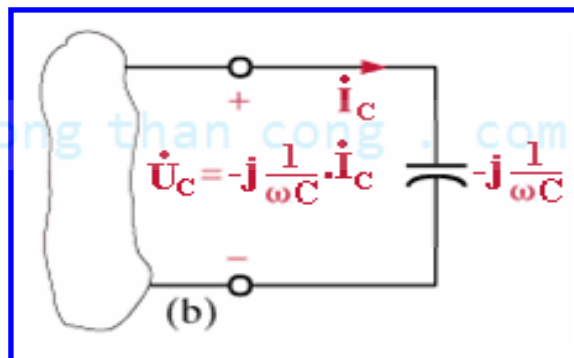
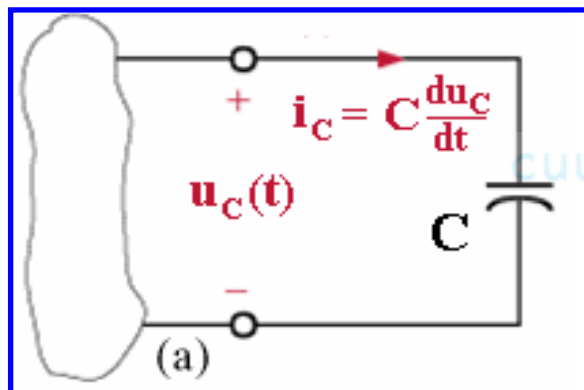
$X_L = \text{cảm kháng}$
 $= \omega L (\Omega) .$

Áp nhanh pha
 hơn dòng 90° .

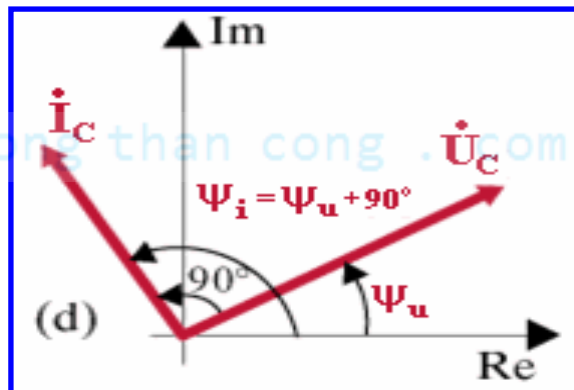
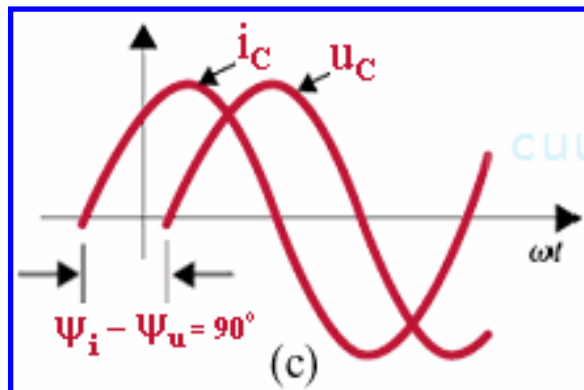
c) Phần tử điện dung :

Từ : $u_C = U_m \cos(\omega t + \psi_u) \leftrightarrow \dot{U}_C = U_m \angle \psi_u$

Có : $i_C = C \frac{du_C}{dt} \rightarrow \dot{U}_C = \frac{1}{j\omega C} \cdot \dot{I}_C = -j \frac{1}{\omega C} \cdot \dot{I}_C$



$X_C = 1/\omega C \ (\Omega)$
= dung kháng

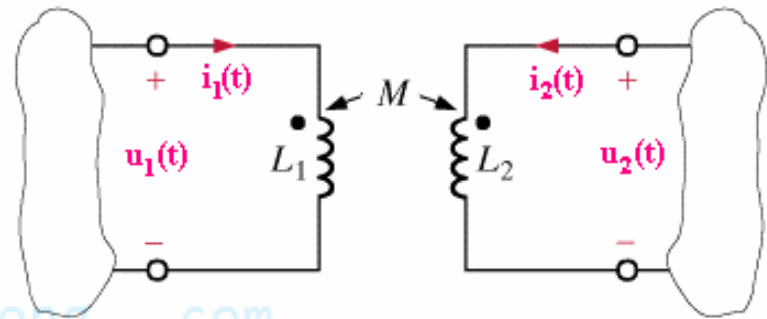


Dòng nhanh
pha hơn áp 90° .

d) Phần tử hồ cảm :

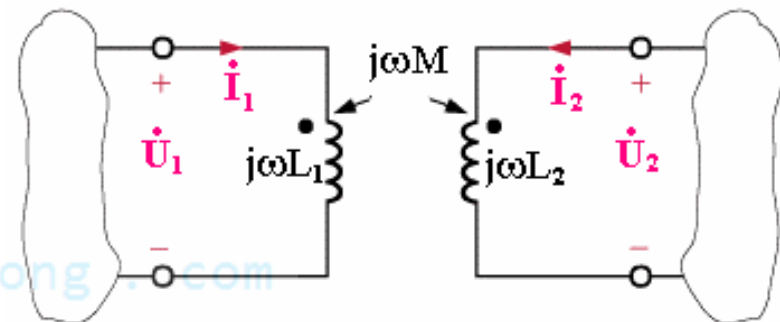
❖ Hệ phương trình miền thời gian :

$$\begin{cases} u_1 = \pm L_1 \frac{di_1}{dt} \pm M \frac{di_2}{dt} \\ u_2 = \pm L_2 \frac{di_2}{dt} \pm M \frac{di_1}{dt} \end{cases}$$



❖ Hệ phương trình miền phức :

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = \pm j\omega L_1 \dot{I}_1 \pm j\omega M \dot{I}_2 \\ \dot{U}_2 = \pm j\omega L_2 \dot{I}_2 \pm j\omega M \dot{I}_1 \end{cases}$$



$X_M = \omega M$ (Ω) = cảm kháng hồ cảm.

$$X_M = \omega M = k_C \sqrt{(\omega L_1)(\omega L_2)} \quad (\Omega)$$

ECA - Ch2.1

CuuDuongThanCong.com

e) Phần tử nguồn :

- ❖ Giữ nguyên dạng và loại, thay giá trị là vectơ biên độ phức.

