

電験革命

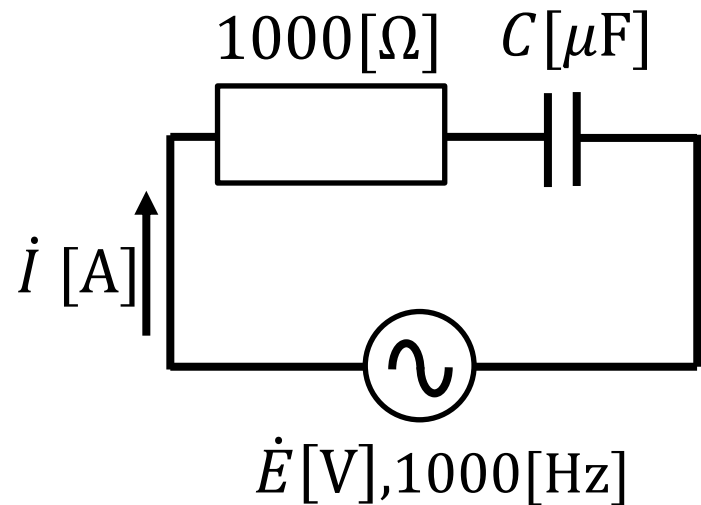
理論編

作成者：Lese



■ HW(H23)

図の交流回路において、電源電圧 \dot{E} [V]と電流 i [A]の位相差は $\frac{\pi}{3}$ [rad]であった。このとき、コンデンサの静電容量 C [μ F]の値として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1) 0.053

(2) 0.092

(3) 0.107

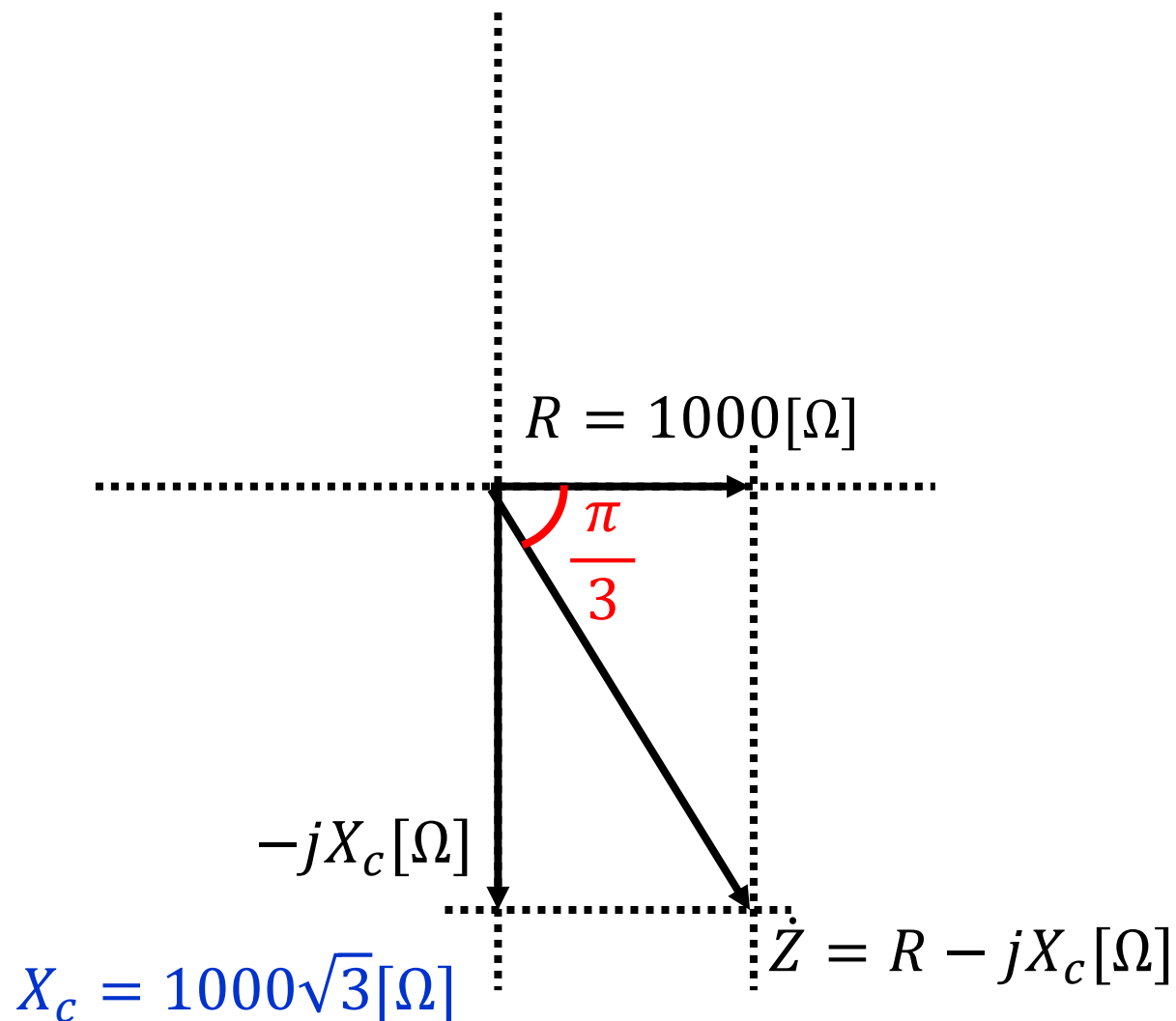
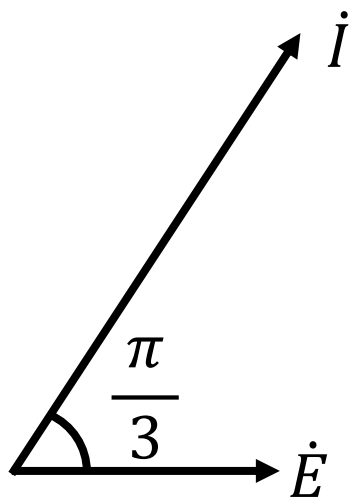
(4) 0.159

(5) 0.258

【交流回路】19. 交流の並列回路



■ HW(H23)



【交流回路】19. 交流の並列回路



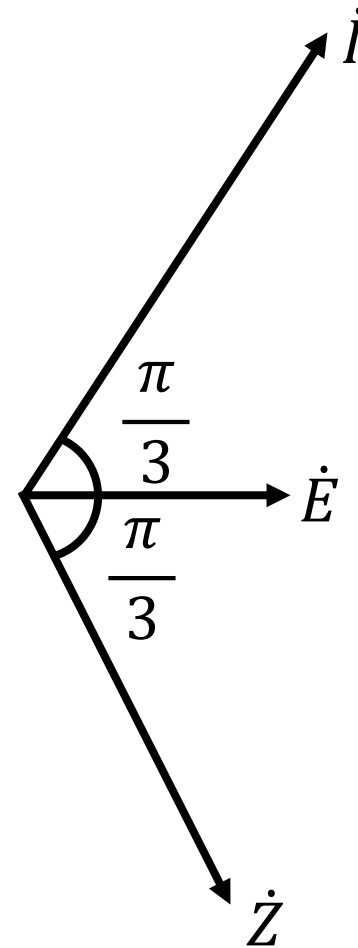
$$\dot{I} = 2 + j2\sqrt{3}$$

$$\dot{E} = E$$

$$\dot{Z} = \frac{E}{2 + j2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{E(2 - j2\sqrt{3})}{(2 + j2\sqrt{3})(2 - j2\sqrt{3})}$$

$$= \frac{2 - j2\sqrt{3}}{16} E$$



$$\frac{1}{\omega C} = 1000\sqrt{3}$$

$$C = \frac{1}{1000\sqrt{3}\omega}$$

$$= \frac{1}{1000\sqrt{3} \times 2 \times 3.14 \times 1000}$$

$$= \frac{1}{6.28\sqrt{3}} \times 10^{-6}$$

$$= 0.0919 \times 10^{-6}$$

(1)0.053

(2)0.092

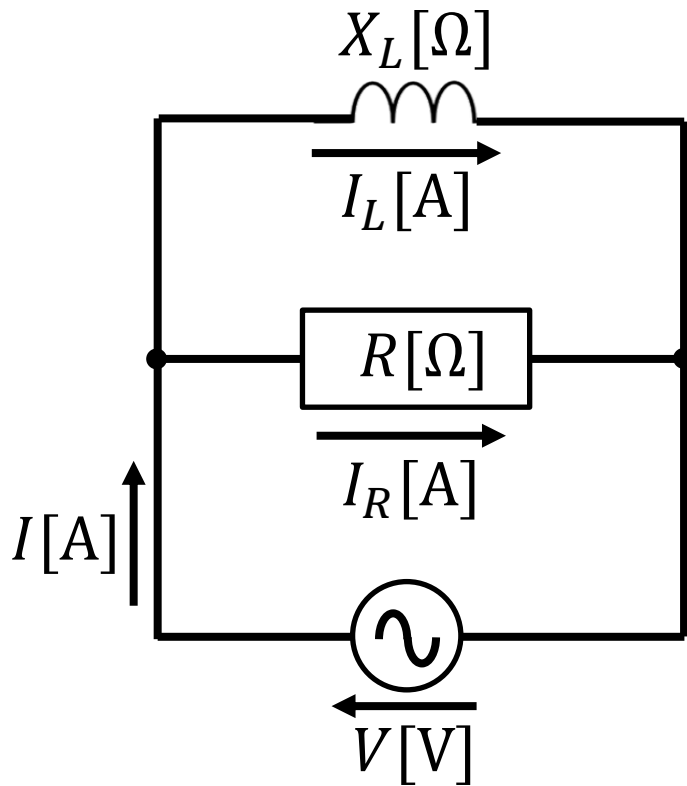
(3)0.107

(4)0.159

(5)0.258

【RL並列回路】

並列回路は電圧を基準ベクトルとして考える。

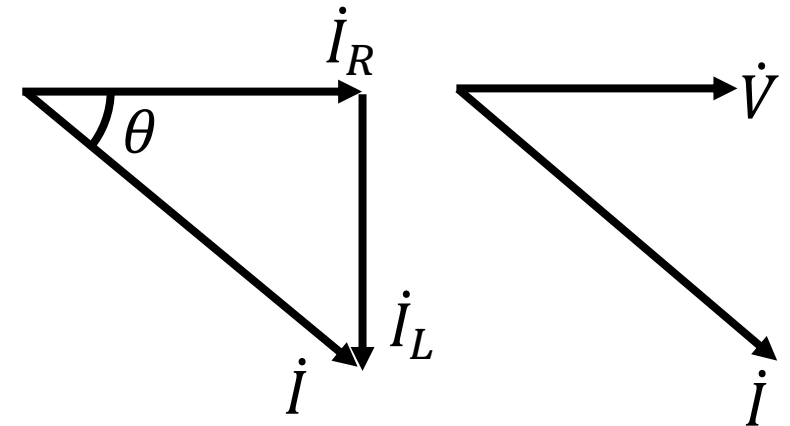


$$\dot{I}_R = \frac{V}{R} \text{ [A]}$$

$$\begin{aligned} \dot{I}_L &= \frac{V}{jX_L} \\ &= -j \frac{V}{X_L} \text{ [A]} \end{aligned}$$

$$\dot{I} = \frac{V}{R} - j \frac{V}{X_L}$$

$$I = \sqrt{\left(\frac{V}{R}\right)^2 + \left(\frac{V}{X_L}\right)^2}$$



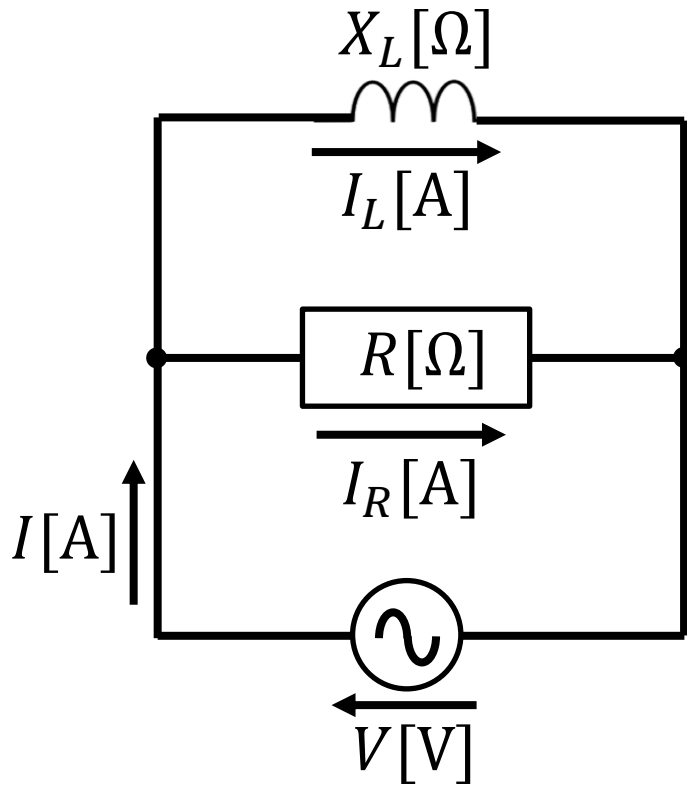
$$\theta = -\tan^{-1} \frac{I_L}{I_R}$$

$$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_L$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$$

【RL並列回路】

回路全体のインピーダンス



$$\dot{Z} = \frac{R \times jX_L}{R + jX_L}$$

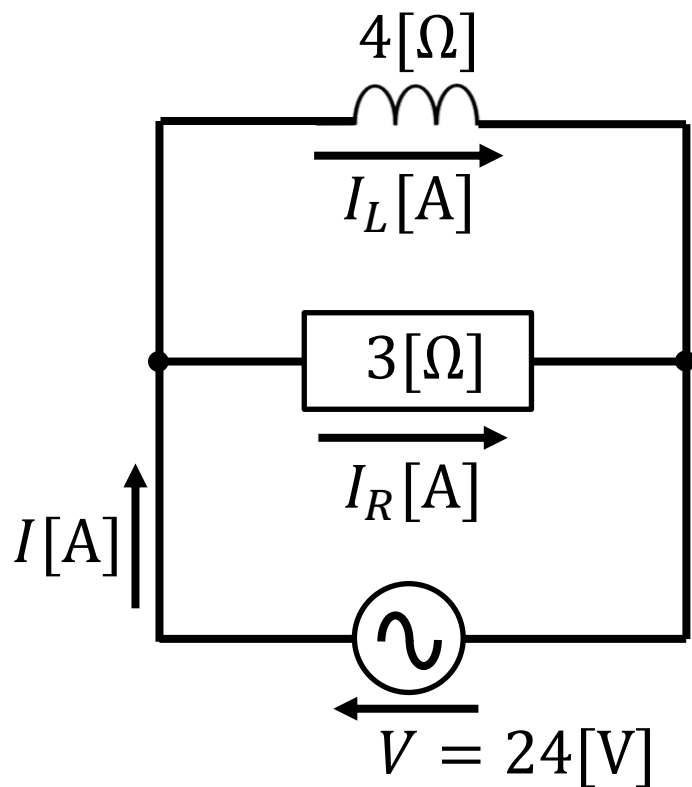
$$\dot{Z} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{jX_L}}$$

$$\dot{Z} = \frac{RX_L^2 + jR^2X_L}{R^2 + X_L^2}$$

$$\dot{Z} = \frac{RX_L(X_L + jR)}{R^2 + X_L^2}$$

$$\dot{Z} = \frac{\dot{V}}{\dot{i}}$$

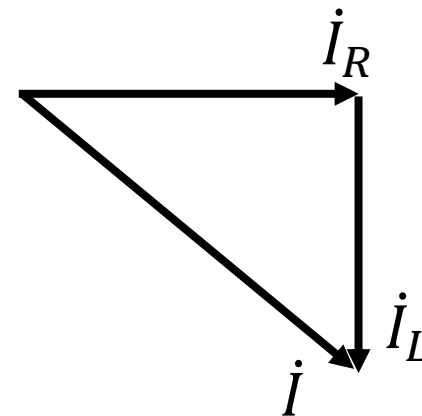
例題1



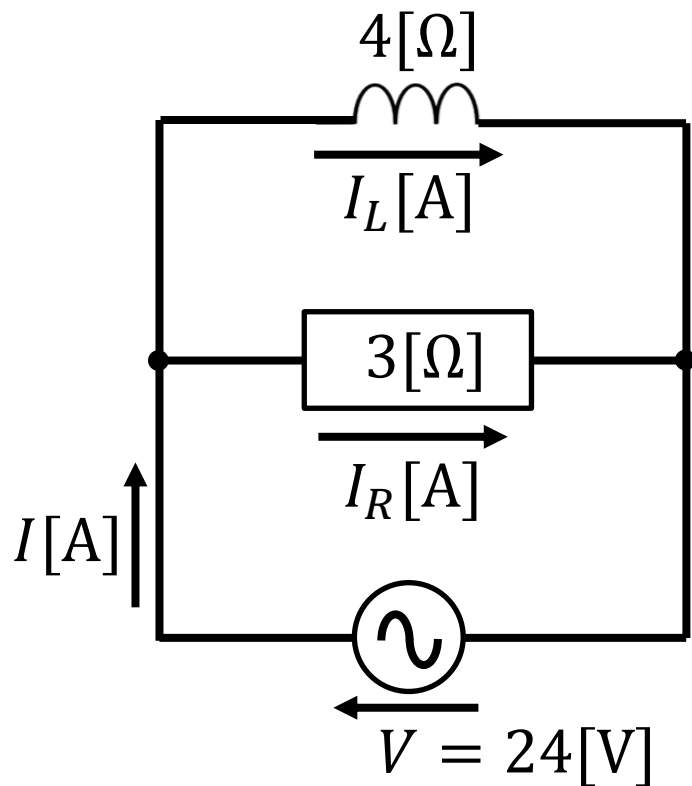
$$I_R = \frac{24}{3} = 8[A]$$

$$I_L = \frac{24}{4} = 6[A]$$

$$I = \sqrt{8^2 + 6^2} \\ = 10[A]$$



例題1 (別解)



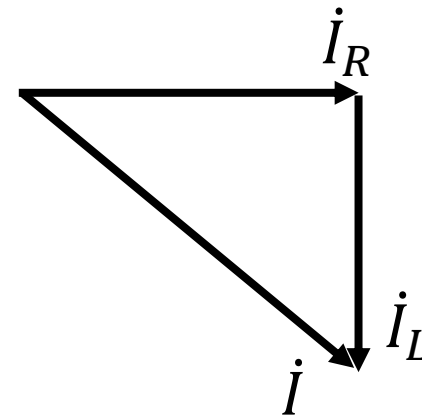
$$\dot{I}_R = \frac{24}{3} = 8[\text{A}]$$

$$\dot{I}_L = \frac{24}{j4} = -j6[\text{A}]$$

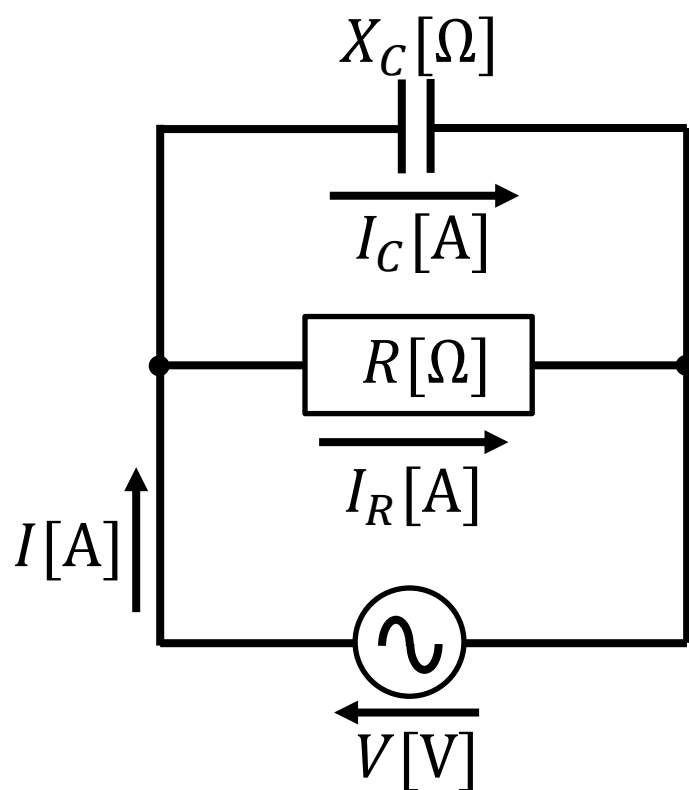
$$\dot{i} = 8 - j6$$

$$= \sqrt{8^2 + 6^2}$$

$$= 10[\text{A}]$$



【RC並列回路】

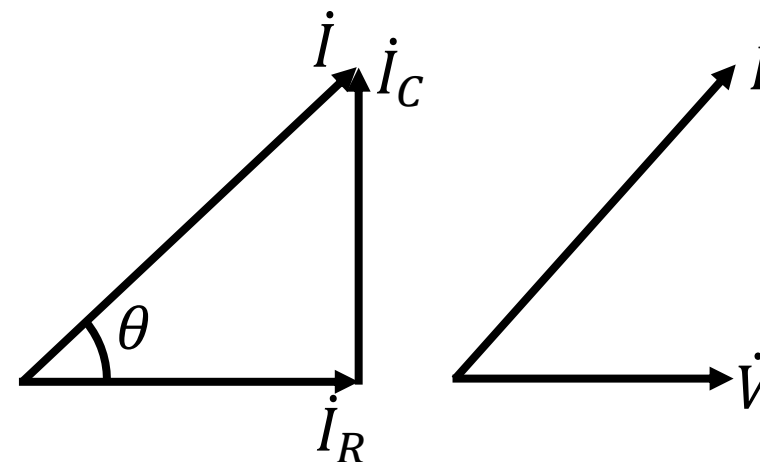


$$I_R = \frac{V}{R} [A]$$

$$I_C = \frac{V}{-jX_C} \\ = j \frac{V}{X_C} [A]$$

$$i = \frac{V}{R} + j \frac{V}{X_C}$$

$$I = \sqrt{\left(\frac{V}{R}\right)^2 + \left(\frac{V}{X_C}\right)^2}$$



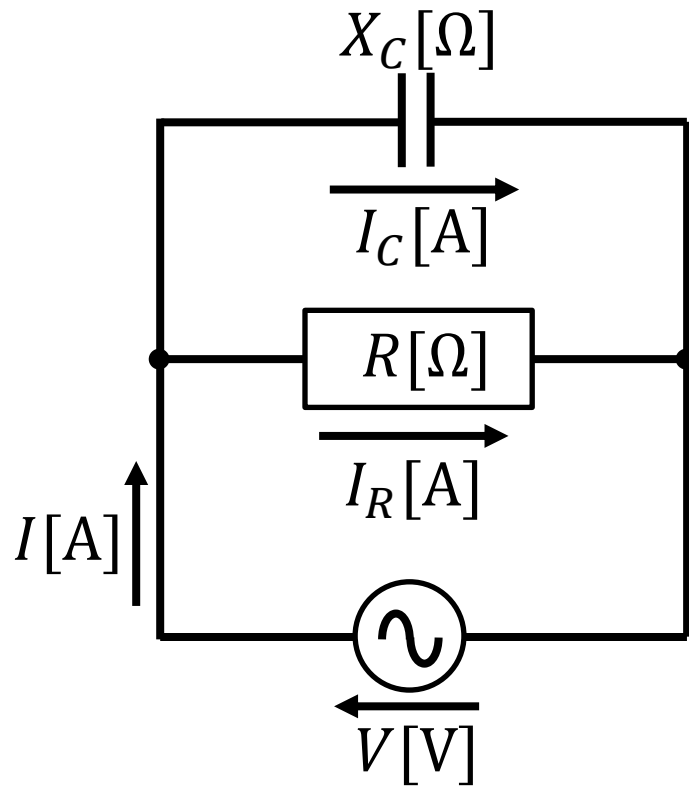
$$\theta = \tan^{-1} \frac{I_C}{I_R}$$

$$i = i_R + i_C$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

【RC並列回路】

回路全体のインピーダンス



$$\dot{Z} = \frac{R \times (-jX_C)}{R - jX_C}$$

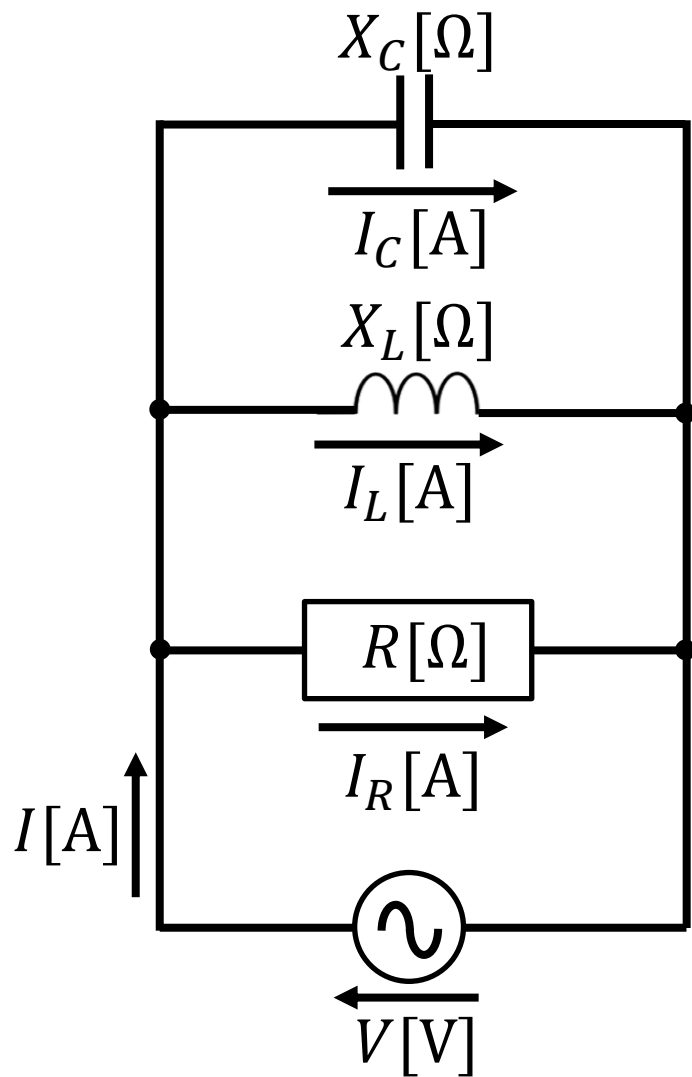
$$\dot{Z} = \frac{RX_C^2 + jR^2X_C}{R^2 + X_C^2}$$

$$\dot{Z} = \frac{RX_C(X_C + jR)}{R^2 + X_C^2}$$

$$\dot{Z} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{-jX_C}}$$

$$\dot{Z} = \frac{\dot{V}}{\dot{i}}$$

【RLC並列回路】



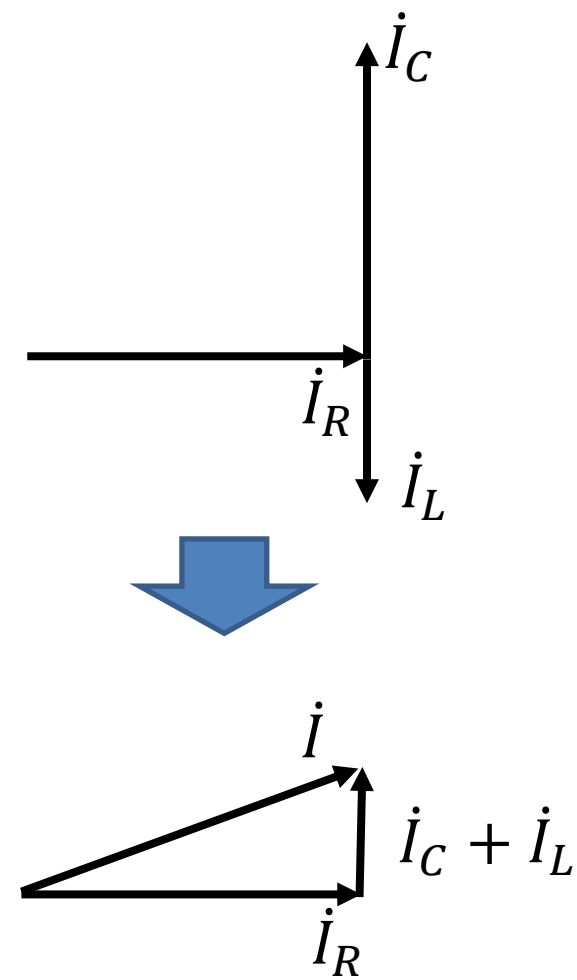
$$\dot{I}_R = \frac{V}{R} [A]$$

$$\dot{I}_L = -j \frac{V}{X_L} [A]$$

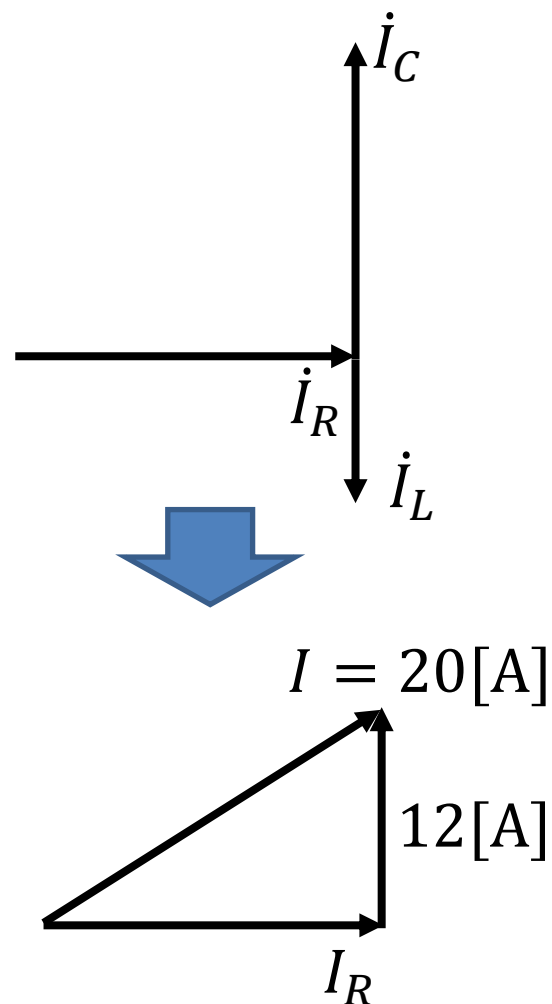
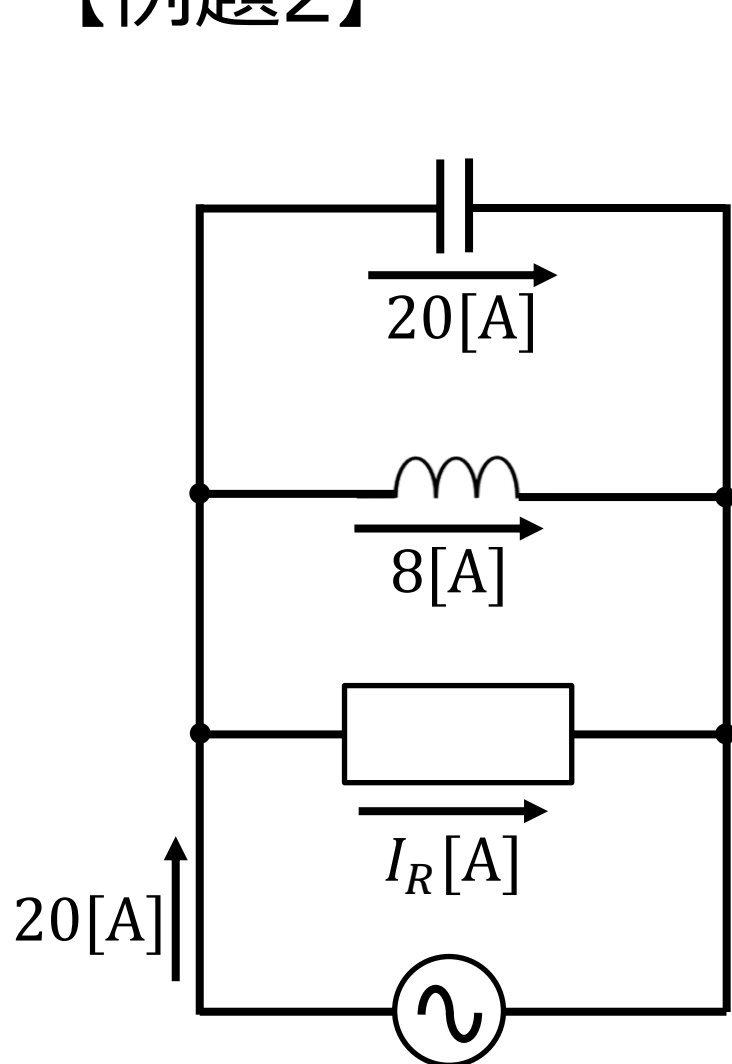
$$\dot{I}_C = j \frac{V}{X_C} [A]$$

$$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_L + \dot{I}_C$$

$$\dot{I} = \frac{V}{R} + j \left(\frac{V}{X_C} - \frac{V}{X_L} \right)$$



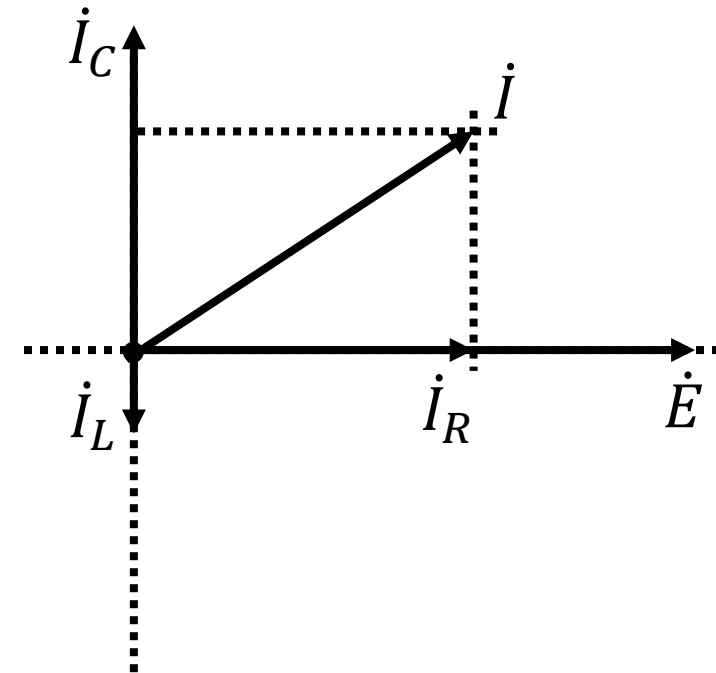
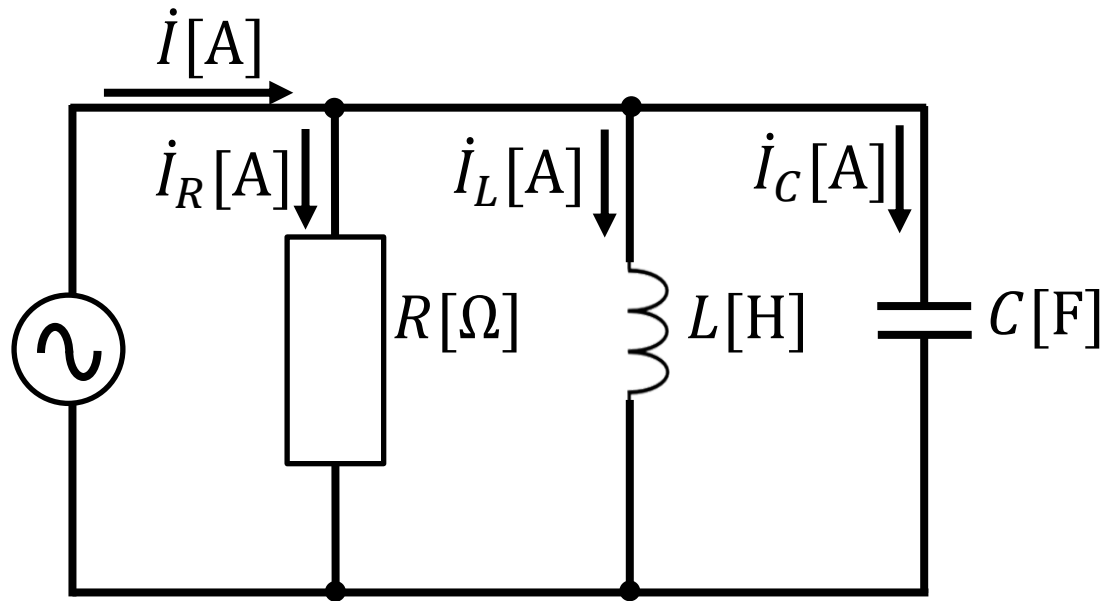
【例題2】



$$I_R = 16[A]$$

■ HW(H19)

図の交流回路において、角周波数 ω [rad/s]の交流電圧 \dot{E} [V]を加えたところ、電流のベクトルが図のようになった。このときのLとCの関係を表す式として、正しいのはどれか。



■ HW(H19)

図の交流回路において、角周波数 ω [rad/s]の交流電圧 E [V]を加えたところ、電流のベクトルが図のようになった。このときのLとCの関係を表す式として、正しいのはどれか。

$$(1) \omega L < \frac{1}{\omega C}$$

$$(2) \omega L > \frac{1}{\omega C}$$

$$(3) \omega^2 > \frac{1}{LC}$$

$$(4) \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

$$(5) R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$