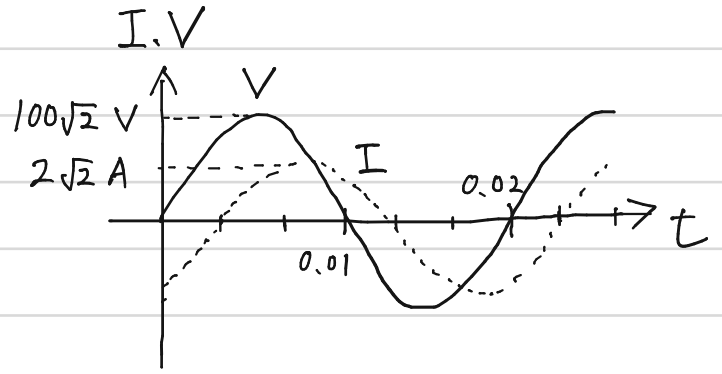
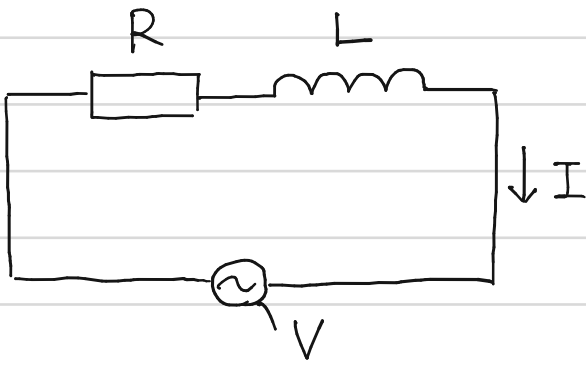


336



(1)

グラフより $T = 0.02$ [s] なので

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = \underline{50 \text{ Hz}}$$

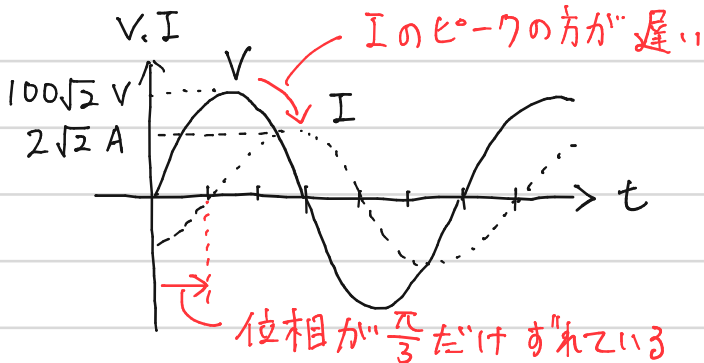
(2)

実効値は最大値の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍なので

$$\begin{aligned} V_e &= \frac{1}{\sqrt{2}} V_0 \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 100\sqrt{2} \\ &= \underline{100 \text{ [V]}} \end{aligned}$$

(3)

グラフを読みとると、I は V に対して $\frac{\pi}{3}$ 遅れているといえる。



※この V は 電源電圧なので

$$V = V_R + V_L$$

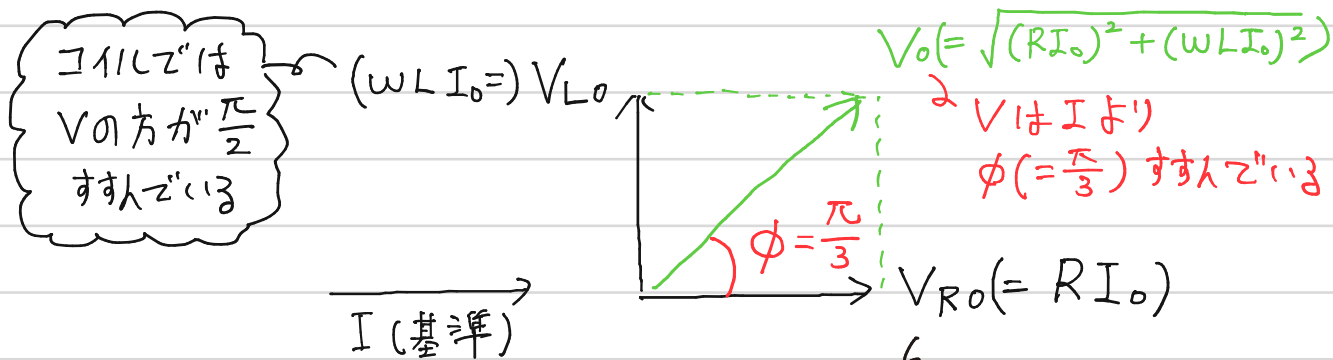
である。素子全体にかかる $V_{\text{全体}}$ を示しているといえる。

336 続き

(4)

直列接続なので 2つの素子での I が共通である。

これを利用しベクトル図を書いて、回路全体の V を考える。



∴ $\tan \phi = \frac{\omega L I_0}{RI_0} = \frac{\omega L}{R}$

であり、(3)より $\phi = \frac{\pi}{3}$ なので

$\tan \frac{\pi}{3} = \frac{\omega L}{R}$

∴ $\sqrt{3} R = \omega L \dots \textcircled{1}$

※ ベクトル図を用いずに、三角関数の合成公式を使って
 やると同じである。 $I = I_0 \sin \omega t$ とおくと

$V_R = RI_0 \sin \omega t$

$V_L = \omega L I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) = \omega L I_0 \cos \omega t$

⇒ $V_{全体} = V_R + V_L = RI_0 \sin \omega t + \omega L I_0 \cos \omega t$

$= \sqrt{(RI_0)^2 + (\omega L I_0)^2} \sin(\omega t + \alpha)$

(ただし $\tan \alpha = \frac{\omega L I_0}{RI_0}$)

$V_{全体}$ と I の位相のずれ α が $\frac{\pi}{3}$ なので

$\tan \frac{\pi}{3} = \frac{\omega L I_0}{RI_0}$

となる。

336

(4) 続き

RL直列回路の合成インピーダンスは

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

※直列のインピーダンスの公式として、この式を覚えててもよいが、
前ページのベクトル図で求めた V_0 を用いて、

$$V_0 = I_0 Z$$

$$\sqrt{(RI_0)^2 + (\omega LI_0)^2} = I_0 Z$$

$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

と求めてもよい。(公式は覚える必要がない)

一方で電流と電圧の最大値からインピーダンスを求めると、

$$Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 50 [\Omega]$$

2式より

$$50 = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

$$\Rightarrow 2500 = R^2 + (\omega L)^2 \dots \textcircled{2}$$

①と②に代入して

$$2500 = R^2 + (\sqrt{3}L)^2$$

$$\Rightarrow 4R^2 = 2500$$

$$2R = 50 \quad \therefore R = \underline{25 [\Omega]}_{\#}$$

(5)

①に代入して

$$\sqrt{3} \cdot 25 = \omega L$$

$$\Rightarrow L = \frac{25\sqrt{3}}{\omega}$$

$$= \frac{25\sqrt{3}}{2\pi f} = \frac{25\sqrt{3}}{2\pi \cdot 50} = \underline{\frac{\sqrt{3}}{4\pi} [H]}_{\#}$$

336 続き

(b)

コイルでの消費電力は0なので、抵抗のみを考えればよい。

$$P_e = I_e^2 R$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} I_0 \right)^2 R$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 2\sqrt{2} \right)^2 \cdot 25$$

$$= \underline{100 \text{ [W]}}$$