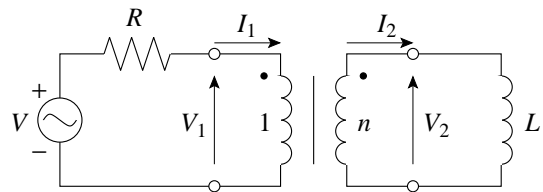


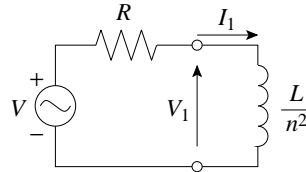
小テスト

図に示す理想変成器を含む回路の電圧 V_1, V_2 , 電流 I_1, I_2 を求めよ。また, 電源電圧, 周波数をそれぞれ $V = 100$ [V], $f = 50$ [Hz], 抵抗 $R = 0.2$ [Ω], インダクタンス $L = \frac{1}{31.4}$ [H], 巻数比 $n = 10$ としたときの電圧 V_2 , 電流 I_2 を求めなさい。なお, $\pi = 3.14$ として計算すること。



解答

2次側の L を1次側へ移すと



電圧 V_1 は

$$V_1 = \frac{j\omega \frac{L}{n^2}}{R + j\omega \frac{L}{n^2}} V = \frac{j\omega L}{n^2 R + j\omega L} V = \frac{(\omega L)^2 + j\omega L \cdot n^2 R}{(n^2 R)^2 + (\omega L)^2} V$$

電流 I_1 は

$$I_1 = \frac{V_1}{j\omega \frac{L}{n^2}} = \frac{V}{R + j\omega \frac{L}{n^2}} = \frac{(n^2 R - j\omega L)n^2}{(n^2 R)^2 + (\omega L)^2} V$$

電圧 V_2 は

$$V_2 = nV_1 = \frac{(\omega L)^2 + j\omega L \cdot n^2 R}{(n^2 R)^2 + (\omega L)^2} nV$$

電流 I_2 は

$$I_2 = \frac{I_1}{n} = \frac{n^2 R - j\omega L}{(n^2 R)^2 + (\omega L)^2} nV$$

次に, 設問で与えられている数値を代入すると

$$n^2 R = 10^2 \times 0.2 = 20$$

$$\omega L = 2 \times \pi \times 50 \times \frac{1}{31.4} = 10$$

よって

$$V_2 = \frac{10^2 + j10 \cdot 20}{20^2 + 10^2} \times 10 \times 100 = (100 + j200) \times 2 = 200 + j400 \text{ [V]}$$

$$I_2 = \frac{20 - j10}{20^2 + 10^2} \times 10 \times 100 = (20 - j10) \times 2 = 40 - j20 \text{ [A]}$$