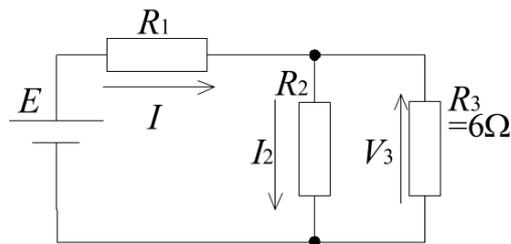


## 2013 回路を解いてみましょう 第1回

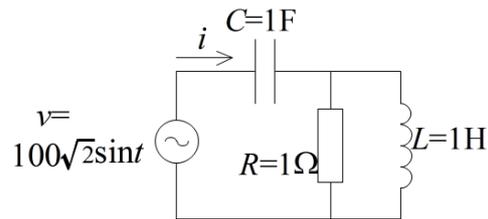
丸山大介\*

2013年3月23日

【No. 1】 (2013.3.13) 図の直流回路において、 $V_3 = \frac{E}{2}$ ,  $I_2 = \frac{I}{3}$  となるとき、 $R_1$  と  $R_2$  の値を求めよ。

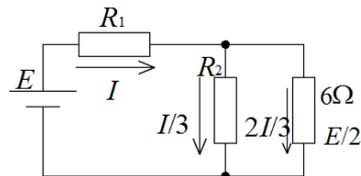


【No. 2】 (2013.3.13) 図の LCR 回路において、定常状態での電源電流  $i$  を求めよ。ただし、電源電圧は、時間を  $t$  として、 $v(t) = 100\sqrt{2}\sin t$  であらわされる。



【No. 1】

下の図のようになる。



$R_3$  についてのオームの法則より、

$$6 \times \frac{2I}{3} = 4I = \frac{E}{2} \quad \therefore E = 8I$$

$E \rightarrow R_1 \rightarrow R_3$  と回ってキルヒホッフの法則を立てると、

$$E = R_1 I + \frac{E}{2}$$

\* ©MARUYAMA Daisuke 2013 <http://www.maru-will.com/>

ここに上で求めた関係を代入すると,

$$8I = R_1 I + 4I \quad \therefore R_1 = 4\Omega$$

次に  $E \rightarrow R_1 \rightarrow R_2$  と回ってキルヒホッフの法則を立てると,

$$E = 8I = 4I + \frac{R_2 I}{3} \quad \therefore R_2 = 12\Omega$$

**ポイント**

H.24 地方上級電気職, 機械職の再現問題です。貴重な再現問題ですので, じっくりと味わってくださいね。さて, 問題を解くとなると,  $R_3$  についてのオームの法則 (ここは抵抗値が分かっていますので) と, キルヒホッフの法則をたてるだけです。直流回路の問題はこれで確実に解けますので, しっかりと練習しましょう。

【No. 2】

全体の合成インピーダンスを求めると ( $j$  は虚数単位),

$$Z = \frac{1}{j} + \frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{j}} = \frac{j}{j^2} + \frac{1}{1 + \frac{j}{j^2}} = -j + \frac{1}{1-j}$$

ここで,

$$\frac{1}{1-j} = \frac{1+j}{(1-j)(1+j)} = \frac{1+j}{1^2 - j^2} = \frac{1+j}{2}$$

なので,

$$Z = \frac{1-j}{2}$$

したがって,

$$i = \frac{100\sqrt{2}}{Z} = \frac{200\sqrt{2}}{1-j} = 100\sqrt{2} + j100\sqrt{2}$$

ここで,

$$|i| = \sqrt{(100\sqrt{2})^2 + (100\sqrt{2})^2} = 200, \arg z = \frac{\pi}{4}$$

であるので,

$$i(t) = 200 \sin\left(t + \frac{\pi}{4}\right)$$

**ポイント**

H.20 国家 I 種, 電気工学の問題です。この他に, インピーダンスが容量性か誘導性かが問われていました (容量性です)。

複素インピーダンスを使う非常に基本的な問題で, この問題 1 問解けるかどうかだけで, 交流回路の基礎がわかっているかがわかります。複素数を使う計算ですが, この解答でも使われるとおり, 共役複素数を使った計算が多用されます。これは練習しておいてください。