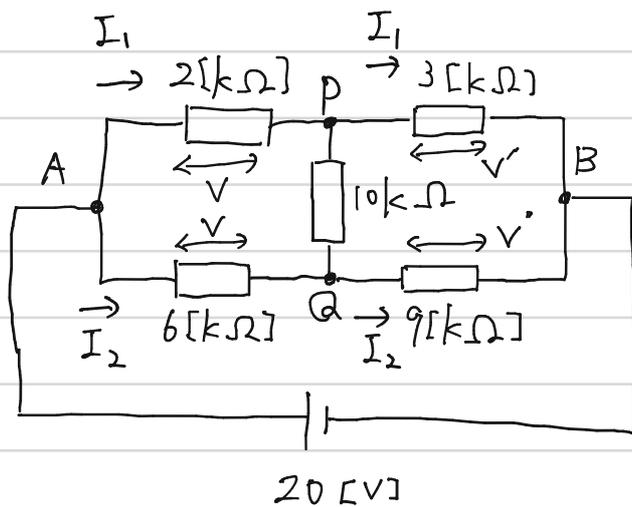


284

- (1) ブリッジ回路なので合成公式は使えない。
 それぞれ基本的に使わないという方針を持っておこう。

抵抗値をよくみるとホイートストンブリッジの条件を
 満たしている。よって $P \rightarrow Q$ に電流が流れない



配置のまま分数にして

$$\frac{2}{6} = \frac{3}{9}$$

を満たすので

$I_{P \rightarrow Q}$ は 0 となる。

キルヒホッフ則より

$$20 = V + V''$$

オームの法則より

$$V = 2I_1$$

$$V'' = 3I_1$$

$$V = 6I_2$$

$$V'' = 9I_2$$

$20 = V + V''$ に代入して、 I_1, I_2 を求めると。

$$20 = 2I_1 + 3I_1 \quad \therefore I_1 = 4 \text{ [mA]}$$

$$20 = 6I_2 + 9I_2 \quad \therefore I_2 = \frac{4}{3} \text{ [mA]}$$

よって回路全体に流れる電流は

$$I = I_1 + I_2 = 4 + \frac{4}{3} \\ = \frac{16}{3} \text{ [mA]}$$

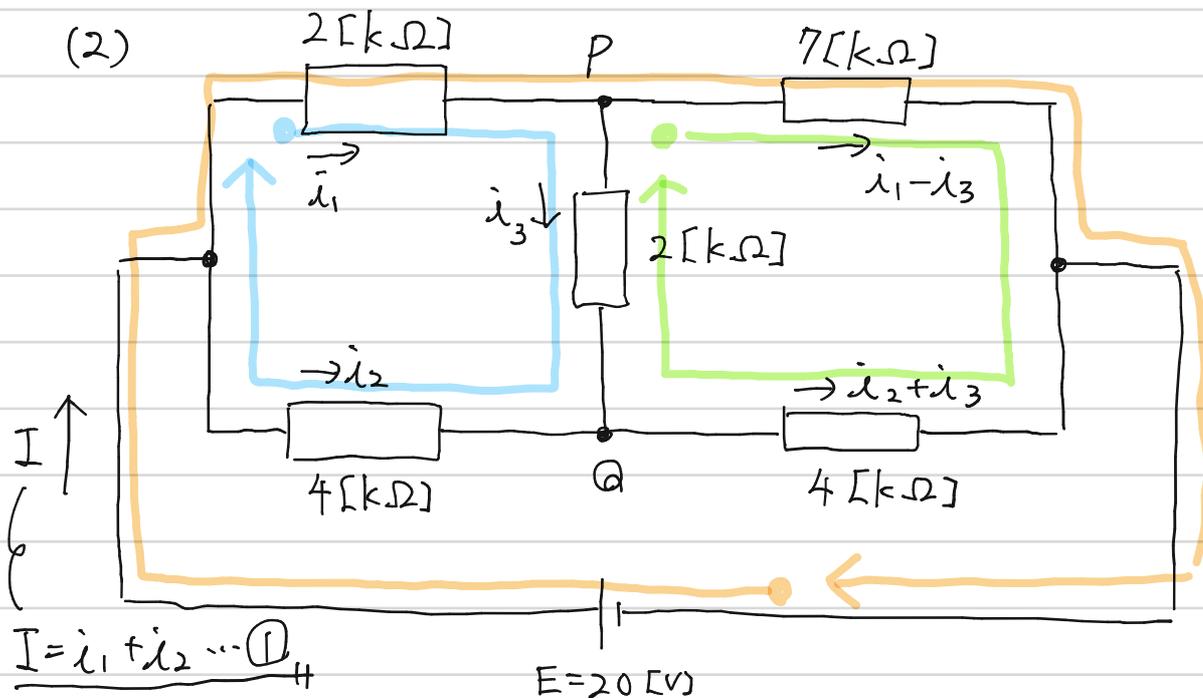
合成抵抗は

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{\frac{16}{3}} = \frac{15}{4} \approx \underline{\underline{3.8 \text{ [k}\Omega]}}$$

284 続き

(1) 別解

模範解答のように7[kΩ]部分を無視して、
合成抵抗の公式を使ってもよい。



楽に計算するため不明数が多くならないように工夫する。

⇒ 7[kΩ]の電流は $i_1 - i_3$, 4[kΩ]の電流は $i_2 + i_3$

⇒ 電圧Vを文字でおかすに、 $V = RI$ で暗算する。

不明数が i_1, i_2, i_3 の3つなので、経路3つで、キルヒホッフの式をたてればよい、

— の経路より

$$(1) + (\quad \text{変化} \quad) = (\text{総和})$$

$$0 + 20 - 2i_1 - 7(i_1 - i_3) = 0 \dots \textcircled{2}$$

— の経路より

$$0 - 2i_1 - 2i_3 + 4i_2 = 0 \dots \textcircled{3}$$

— の経路より

$$0 - 7(i_1 - i_3) + 4(i_2 + i_3) + 2i_3 = 0 \dots \textcircled{4}$$

* 抵抗では、上流の電位が高いことに気をつけよう。

284 続き

(3) 前問(2)の式を整理する

$$\textcircled{2}' : 9\lambda_1 - 7\lambda_3 = 20$$

$$\textcircled{3}' : -2\lambda_1 + 4\lambda_2 = 2\lambda_3$$

$$\textcircled{4}' : 7\lambda_1 - 4\lambda_2 = 13\lambda_3$$

$\textcircled{3}' + \textcircled{4}'$ で λ_2 を消去

$$5\lambda_1 = 15\lambda_3$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = 3\lambda_3 \dots \textcircled{3}''$$

$\textcircled{2}'$ に $\lambda_1 = 3\lambda_3$ を代入して

$$9 \cdot 3\lambda_3 - 7\lambda_3 = 20$$

$$\therefore \lambda_3 = \underline{1.0 \text{ [mA]}}$$

$\textcircled{3}''$ より

$$\lambda_1 = \underline{3.0 \text{ [mA]}}$$

$\textcircled{3}'$ より

$$-2 \cdot 3.0 + 4\lambda_2 = 2 \cdot 1.0$$

$$\therefore \lambda_2 = \underline{2.0 \text{ [mA]}}$$

$\textcircled{1}$ に λ_1 と λ_2 を代入して

$$I = \lambda_1 + \lambda_2$$

$$= \underline{5.0 \text{ [mA]}}$$

(4) 全体で オームの法則を立てて

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20 \text{ [V]}}{5.0 \text{ [mA]}}$$

$$= \underline{4.0 \text{ [k}\Omega\text{]}}$$