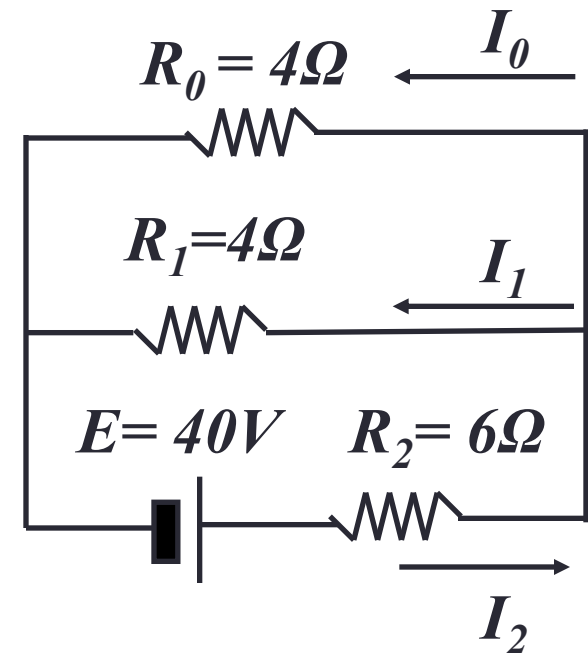


練習問題1-1

- 右図に示す回路において矢印のような電流が流れているとき抵抗 R_0 を流れる電流 I_0 は何(A)か？
ただし、内部抵抗は無視するものとする。

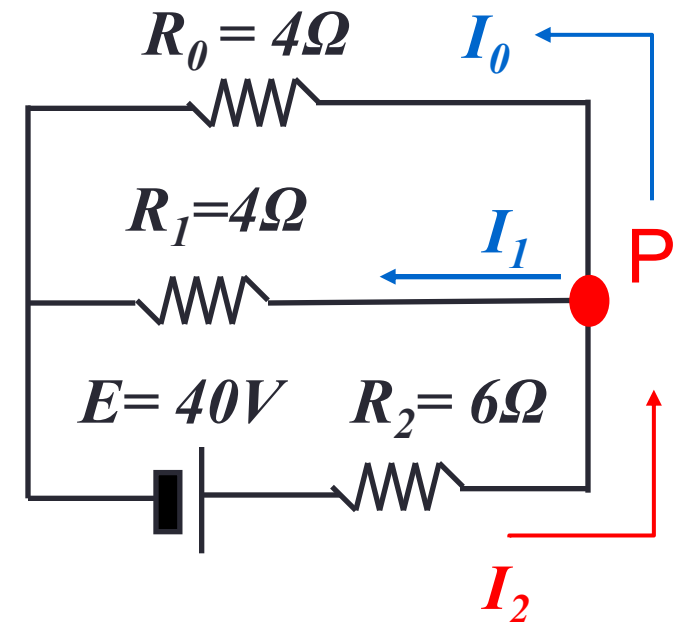


練習問題1-1 解答①

まず点Pにおいて、キルヒホッフの第一法則(電流則)を使う。

点Pに **流れ込む電流** = 点Pから **流れ出る電流**

$$I_2 = I_0 + I_1$$



練習問題1-1 解答②

次にキルヒホッフの第二法則(電圧則)を使う。
まず、右下の図に示すようなループについて電圧則を使う。

・電源は

E のみ

・電圧降下は

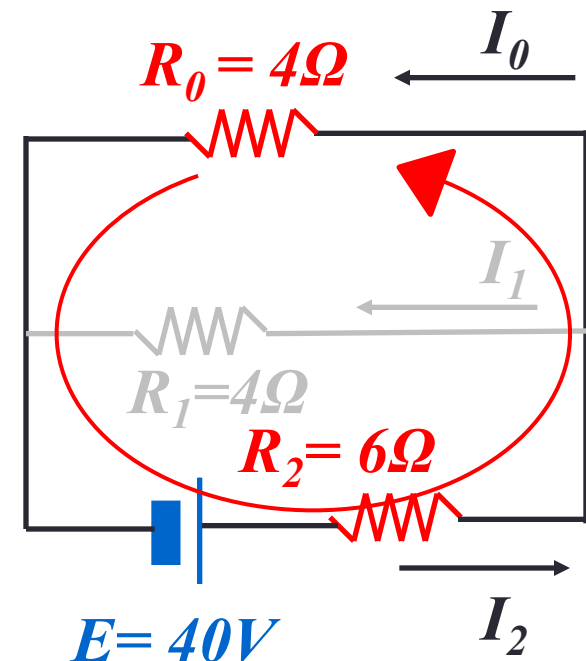
$R_2 I_2$ と $R_0 I_0$

・キルヒホッフの電圧則から

電源 = 電圧降下

$$E = R_2 I_2 + R_0 I_0$$

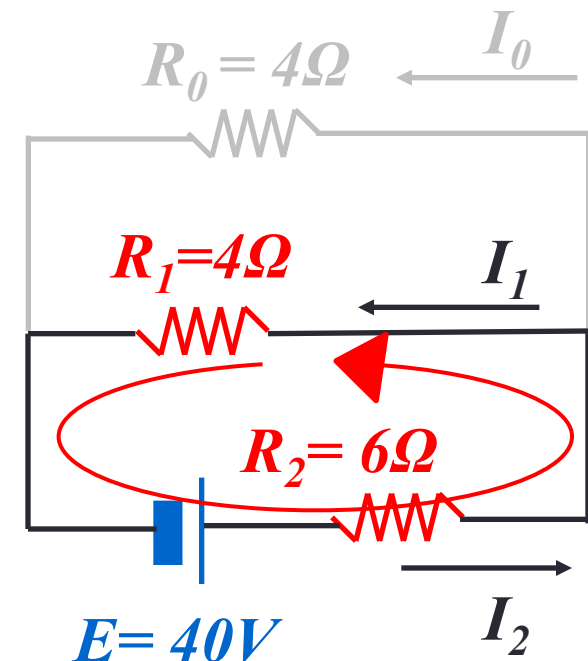
$$40 = 6I_2 + 4I_0$$



練習問題1-1 解答③

次に右下の図に示すようなループについて電圧則を使う。

- ・電源は
 E のみ
- ・電圧降下は
 $R_2 I_2$ と $R_1 I_1$
- ・キルヒホッフの電圧則から
電源 = 電圧降下
 $E = R_2 I_2 + R_1 I_1$
 $40 = 6I_2 + 4I_1$



練習問題1-1 解答④

(1) 電流の式

$$I_2 = I_0 + I_1$$

(2) 電圧の式

$$40 = 6I_2 + 4I_0$$

$$40 = 6I_2 + 4I_1$$

全て合わせると以下のような連立方程式が得られる。

$$\begin{cases} I_2 = I_0 + I_1 \\ 40 = 6I_2 + 4I_0 \\ 40 = 6I_2 + 4I_1 \end{cases}$$

練習問題1-1 解答⑤

$$\begin{cases} I_2 = I_0 + I_1 & \dots \textcircled{1} \\ 40 = 6I_2 + 4I_0 & \dots \textcircled{2} \\ 40 = 6I_2 + 4I_1 & \dots \textcircled{3} \end{cases}$$

①を②に代入

$$40 = 6(I_0 + I_1) + 4I_0$$

$$40 = 6I_0 + 6I_1 + 4I_0$$

$$40 = 10I_0 + 6I_1$$

$$20 = 5I_0 + 3I_1 \dots \textcircled{2}'$$

①を③に代入

$$40 = 6(I_0 + I_1) + 4I_1$$

$$40 = 6I_0 + 6I_1 + 4I_1$$

$$40 = 6I_0 + 10I_1$$

$$20 = 3I_0 + 5I_1 \dots \textcircled{3}'$$

$$\textcircled{2}' \times 3 - \textcircled{3}' \times 3$$

$$60 = 15I_0 + 9I_1$$

$$-) 100 = 15I_0 + 25I_1$$

$$\hline -40 = -16I_1$$

$$16I_1 = 40$$

$$I_1 = 2.5$$

③に $I_1 = 2.5$ を代入

$$40 = 6I_2 + 4 \times 2.5$$

$$40 = 6I_2 + 10$$

$$-6I_2 = 10 - 40$$

$$-6I_2 = -30$$

$$I_2 = 5$$

①に $I_1 = 2.5, I_2 = 5$ を代入

$$5 = I_0 + 2.5$$

$$-I_0 = 2.5 - 5$$

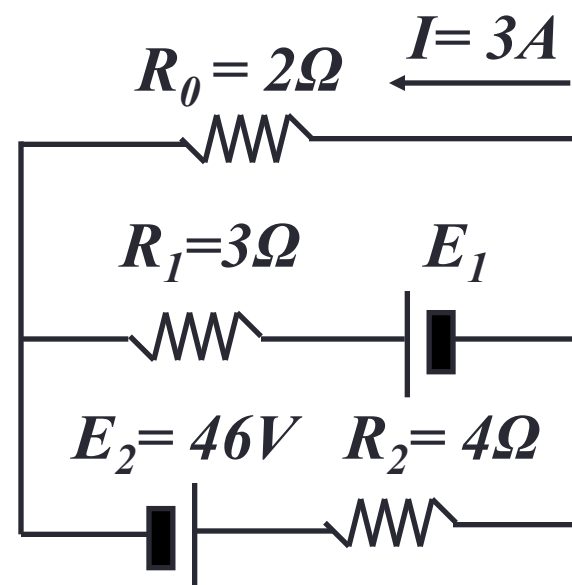
$$-I_0 = -2.5$$

$$I_0 = 2.5$$

答え $I_0 = 2.5 [A], I_1 = 2.5 [A], I_2 = 5 [A]$

練習問題1-2

- 右図に示す回路において抵抗 R_0 に矢印のような電流が流れているとき、電池の起電力 E_1 は何(V)か？
ただし、電池の内部抵抗は無視するものとする。



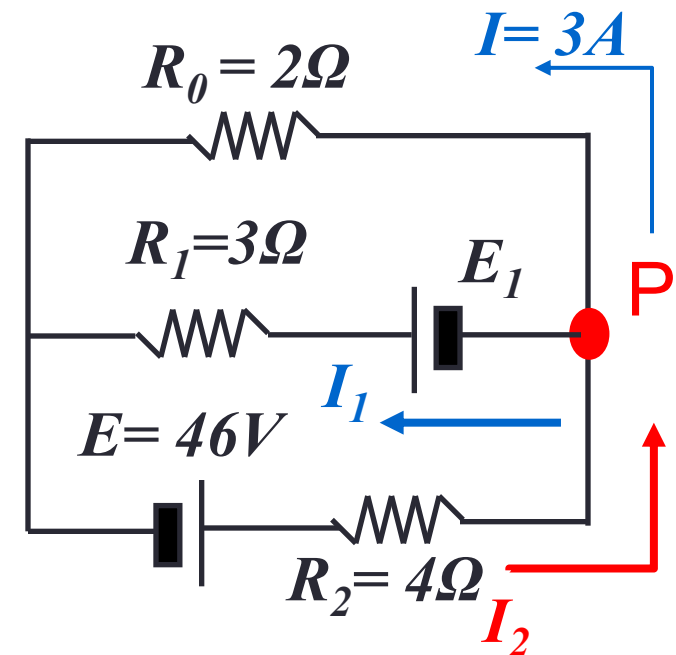
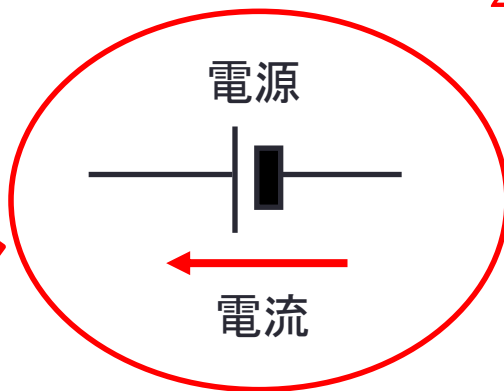
練習問題1-2 解答①

まず点Pにおいて、キルヒホッフの第一法則(電流則)を使う。
電流の向きを電源に合わせて図のように決める。

点Pに **流れ込む電流** = 点Pから **流れ出る電流**

$$I_2 = I + I_1$$

$$I_2 = 3 + I_1$$



練習問題1-2 解答②

次にキルヒホッフの第二法則(電圧則)を使う。

まず、右下の図に示すようなループについて電圧則を使う。

・電源は

E のみ

・電圧降下は

$R_2 I_2$ と $R_0 I$

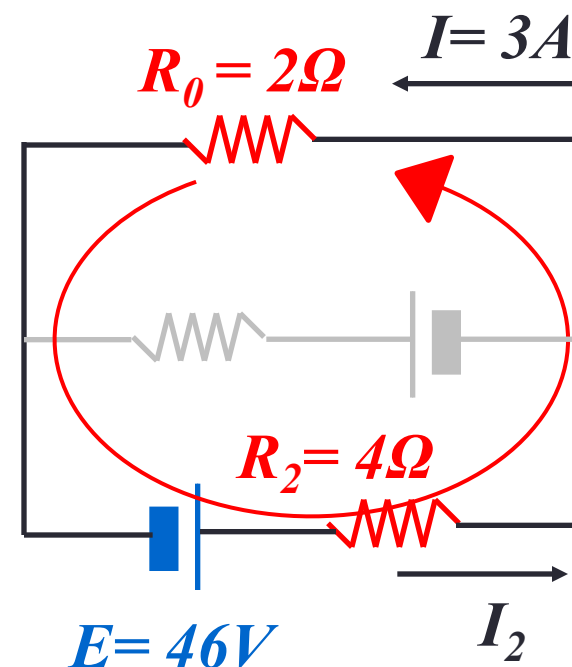
・キルヒホッフの電圧則から

電源 = 電圧降下

$$E = R_2 I_2 + R_0 I$$

$$46 = 4I_2 + 2 \times 3$$

$$46 = 4I_2 + 6$$



練習問題1-2 解答③

次に右下の図に示すようなループについて電圧則を使う。

・電源は

E と E_1

・電圧降下は

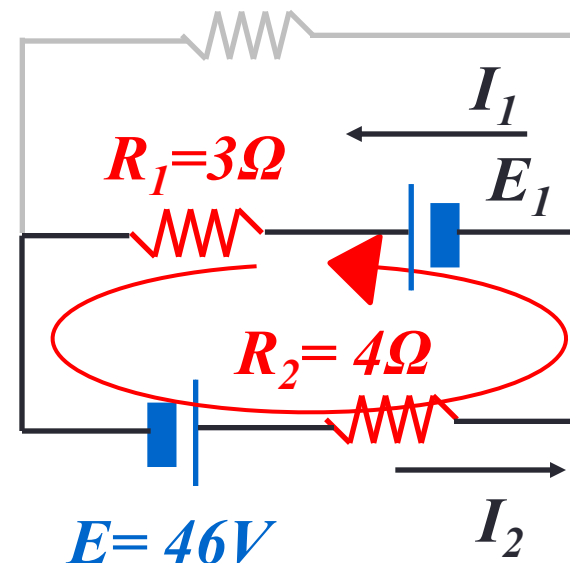
$R_2 I_2$ と $R_1 I_1$

・キルヒホッフの電圧則から

電源 = 電圧降下

$$E + E_1 = R_2 I_2 + R_1 I_1$$

$$46 + E_1 = 4I_2 + 3I_1$$



練習問題1-2 解答④

(1) 電流の式

$$I_2 = 3 + I_1$$

(2) 電圧の式

$$46 = 4I_2 + 6$$

$$46 + E_1 = 4I_2 + 3I_1$$

全て合わせると以下のような連立方程式が得られる。

$$\begin{cases} I_2 = 3 + I_1 \\ 46 = 4I_2 + 6 \\ 46 + E_1 = 4I_2 + 3I_1 \end{cases}$$

練習問題1-2 解答⑤

$$\begin{cases} I_2 = 3 + I_1 & \dots \textcircled{1} \\ 46 = 4I_2 + 6 & \dots \textcircled{2} \\ 46 + E_1 = 4I_2 + 3I_1 & \dots \textcircled{3} \end{cases}$$

②から

$$46 = 4I_2 + 6$$

$$-4I_2 = 6 - 46$$

$$-4I_2 = -40$$

$$I_2 = 10$$

$I_2 = 10, I_1 = 7$ を③に代入

$$46 + E_1 = 4 \times 10 + 3 \times 7$$

$$E_1 = 40 + 21 - 46$$

$$E_1 = 61 - 46$$

$$E_1 = 15$$

$I_2 = 10$ を①に代入

$$10 = 3 + I_1$$

$$-I_1 = 3 - 10$$

$$-I_1 = -7$$

$$I_1 = 7$$

答え $E_0 = 15 [V], I_1 = 7 [A], I_2 = 10 [A]$