

問 1

(1) 直列接続された抵抗の合成抵抗は、それぞれの抵抗の合計で求めることができる。

$$R = R_1 + R_2 = 1 + 2 = 3\Omega$$

(2) 並列接続された抵抗の合成抵抗は、それぞれの抵抗の逆数の和の逆数で求めることができる。

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{1} = 1\Omega$$

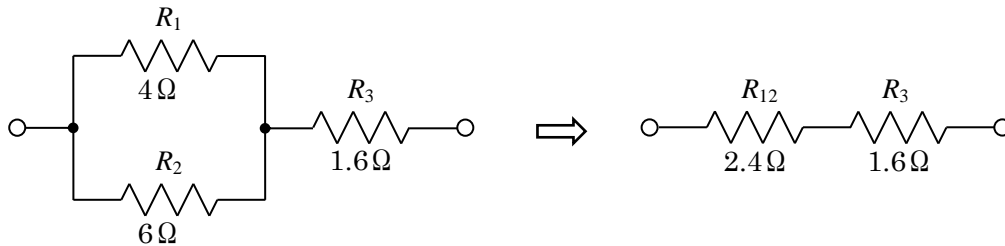
(別の解法) 並列接続された 2 個の抵抗の合成抵抗は、和分の積で簡単に求めることができる。

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = \frac{4}{4} = 1\Omega$$

(3) まず、並列接続された 2 個の抵抗 R_1 と R_2 の合成抵抗 R_{12} を求める。

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = \frac{24}{10} = 2.4\Omega$$

抵抗 R_1 , R_2 を合成抵抗 R_{12} で置き換えると次のようになる。



よって、直列接続された 2 個の抵抗 R_{12} と R_3 の合成抵抗を求めればよいこととなる。

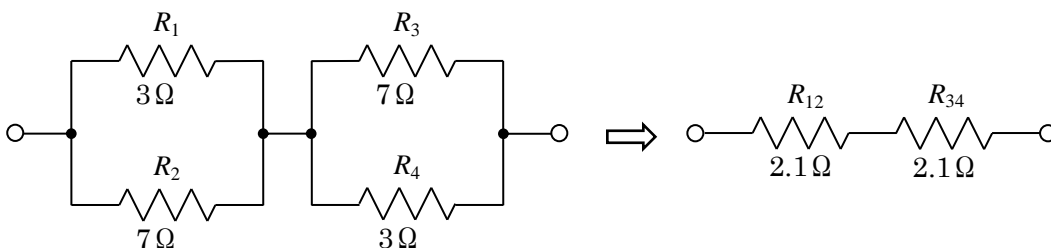
$$R = R_{12} + R_3 = 2.4 + 1.6 = 4\Omega$$

(4) まず、 R_1 と R_2 の合成抵抗 R_{12} および R_3 と R_4 の合成抵抗 R_{34} を求める。

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 7}{3 + 7} = \frac{21}{10} = 2.1\Omega$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{7 \times 3}{7 + 3} = \frac{21}{10} = 2.1\Omega$$

抵抗 R_1 , R_2 を合成抵抗 R_{12} で、また R_3 , R_4 を合成抵抗 R_{34} 置き換えると次のようになる。



よって、直列接続された 2 個の抵抗 R_{12} と R_{34} の合成抵抗を求めればよいこととなる。

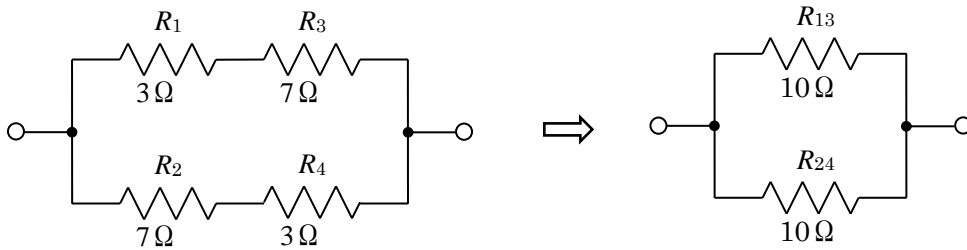
$$R = R_{12} + R_{34} = 2.1 + 2.1 = 4.2\Omega$$

(5) まず、 R_1 と R_3 の合成抵抗 R_{13} および R_2 と R_4 の合成抵抗 R_{24} を求める。

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 3 + 7 = 10\Omega$$

$$R_{24} = R_2 + R_4 = 3 + 7 = 10\Omega$$

抵抗 R_1 , R_3 を合成抵抗 R_{13} で、また R_2 , R_4 を合成抵抗 R_{24} 置き換えると次のようになる。



よって、並列接続された2個の抵抗 R_{13} と R_{24} の合成抵抗を求めればよいこととなる。

$$R = \frac{R_{13} \cdot R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 5\Omega$$

問2

(1) 分圧の考え方をを使って V_2 を求める。

$$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \times E = \frac{2}{1 + 2 + 2} \times 5 = \frac{2}{5} \times 5 = 2V$$

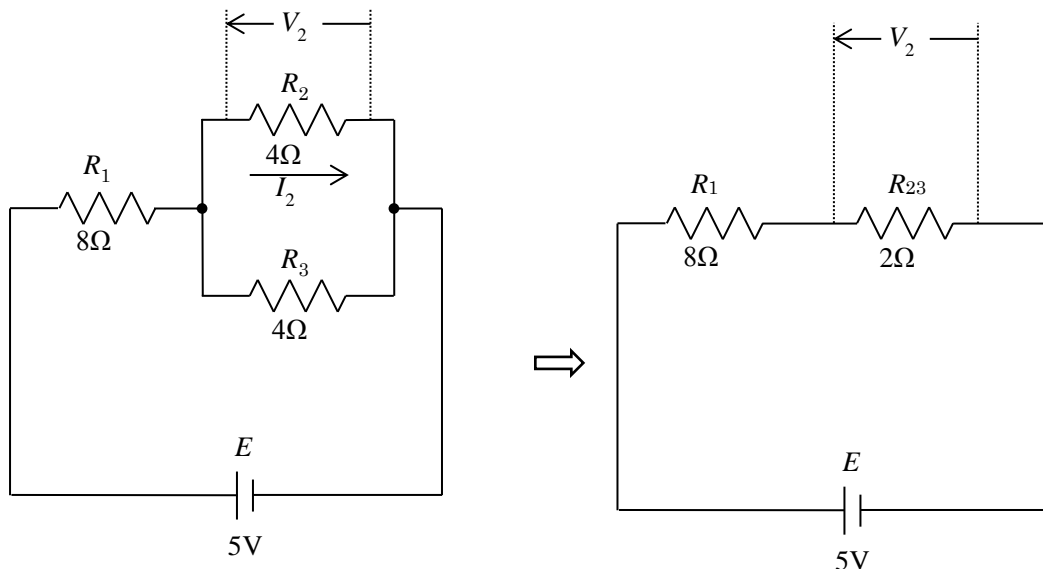
抵抗 R_2 の両端電圧 V_2 が分かったのでそこを流れる電流はオームの法則より求めることができる。

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{2}{2} = 1A$$

(2) まず、並列接続された2個の抵抗 R_2 と R_3 の合成抵抗 R_{23} を求める。

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = \frac{16}{8} = 2\Omega$$

抵抗 R_2 , R_3 を合成抵抗 R_{23} で置き換えると次のようになる。



分圧の考え方を使って V_2 を求める。

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} E = \frac{2}{8+2} \times 5 = \frac{2}{10} \times 5 = 1\text{V}$$

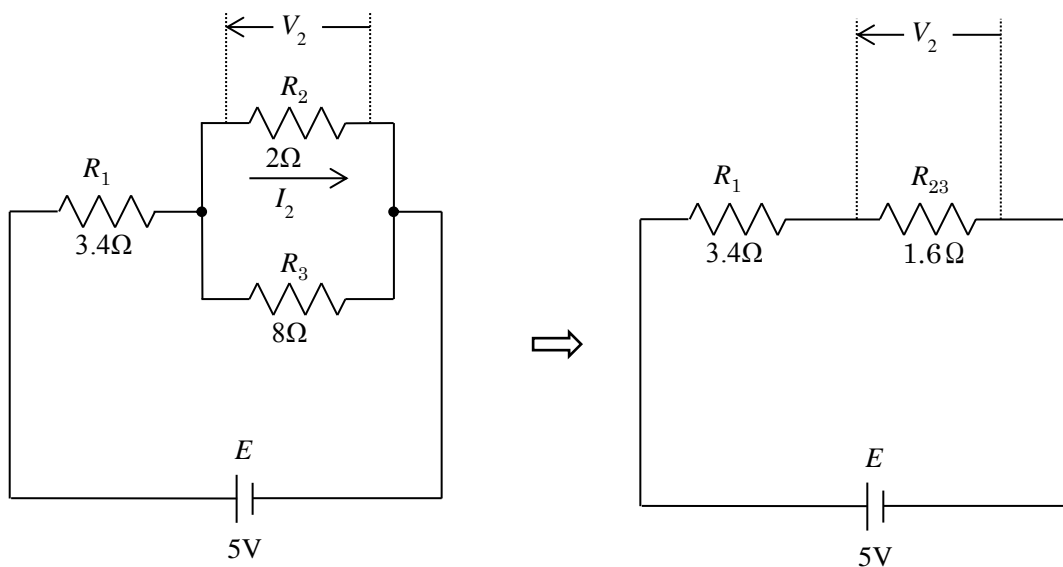
抵抗 R_2 の両端電圧 V_2 が分かったのでそこを流れる電流はオームの法則より求めることができる。

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1}{4} = 0.25\text{A}$$

(3) まず、並列接続された2個の抵抗 R_2 と R_3 の合成抵抗 R_{23} を求める。

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{2 \times 8}{2 + 8} = \frac{16}{10} = 1.6\Omega$$

抵抗 R_2 , R_3 を合成抵抗 R_{23} で置き換えると次のようになる。



分圧の考え方を使って V_2 を求める。

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} E = \frac{1.6}{3.4 + 1.6} \times 5 = \frac{1.6}{5} \times 5 = 1.6\text{V}$$

抵抗 R_2 の両端電圧 V_2 が分かったのでそこを流れる電流はオームの法則より求めることができる。

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1.6}{2} = 0.8\text{A}$$