

問1 各問で与えられる直流回路について答えよ。(小問各5点)

(1) R_1 と R_2 の値を求めよ。

$$R_1 = \frac{V_1}{I} = \frac{4}{\frac{1}{2}} = 4 \times 2 = 8 \Omega$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} = 0.5 \Omega$$

(2) R_2 の値を求めよ。

$$R_2 = \frac{V_2}{I} = \frac{V - V_1}{I} = \frac{5 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{9}{2} \times 2 = 9 \Omega$$

(3) I の値を求めよ。

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5 \times 2}{5 + 2} = \frac{10}{7} \Omega$$
$$I = \frac{V}{R_{12}} = \frac{5}{\frac{10}{7}} = 5 \times \frac{7}{10} = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ A}$$

(4) I の値を求めよ。

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{7 \times 9}{7 + 9} = \frac{63}{16} \Omega$$
$$I = \frac{V}{R_{12}} = \frac{\frac{49}{8}}{\frac{63}{16}} = \frac{49}{8} \times \frac{16}{63} = \frac{7}{1} \times \frac{2}{9} = \frac{14}{9} = 1.56 \text{ A}$$

(5) I_2 の値を求めよ。

$$V = R_1 I_1 = 6 \times 5 = 30 \text{ V}$$
$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ A}$$

(6) I_2 の値を求めよ。

$$V = R_1 I_1 = \frac{5}{12} \times 14 = \frac{5}{6} \times 7 = \frac{35}{6} \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{\frac{35}{6}}{\frac{25}{3}} = \frac{35}{6} \times \frac{3}{25} = \frac{7}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{7}{10} = 0.7 \text{ A}$$

(7) I_2 と I_3 の値を求めよ。

$$I_2 + I_3 = I - I_1 = 52 - 28 = 24 \text{ A}$$

$$I_2 : I_3 = R_2 : R_3 = 10 : 14 \rightarrow I_2 = 10 \text{ A}, I_3 = 14 \text{ A}$$

(8) I_1 と I_2 と I_3 の値を求めよ。

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3} = \frac{1}{\frac{36}{5}} : \frac{1}{12} : \frac{1}{8} = \frac{5}{36} : \frac{1}{12} : \frac{1}{8} = 10 : 6 : 9$$

$$I_1 = \frac{10}{10 + 6 + 9} \times I = \frac{10}{25} \times 100 = 40 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{6}{10 + 6 + 9} \times I = \frac{6}{25} \times 100 = 24 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{9}{10 + 6 + 9} \times I = \frac{9}{25} \times 100 = 36 \text{ A}$$

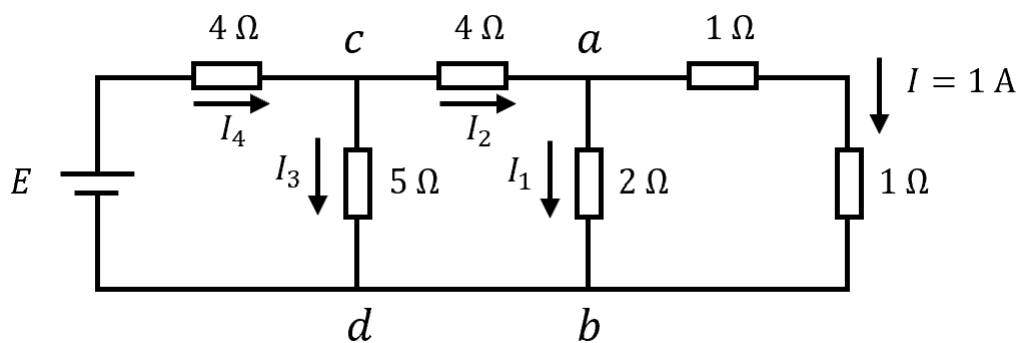
問2 各問で与えられる直流回路について答えよ。(小問各 10 点)

(1) 電流 I [A] の値を求めよ。

$$R_{all} = 10 + \frac{10 \times 15}{10 + 15} = 10 + \frac{150}{25} = 10 + 6 = 16 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{all}} = \frac{5}{16} = 0.3125 \text{ A}$$

(2) 回路の電源電圧 E [V] の値を求めよ。



$$V_{ab} = (1 + 1) \times 1 = 2 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{V_{ab}}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = I + I_1 = 1 + 1 = 2 \text{ A}$$

$$V_{cd} = 4 \times I_2 + V_{ab} = 4 \times 2 + 2 = 10 \text{ V}$$

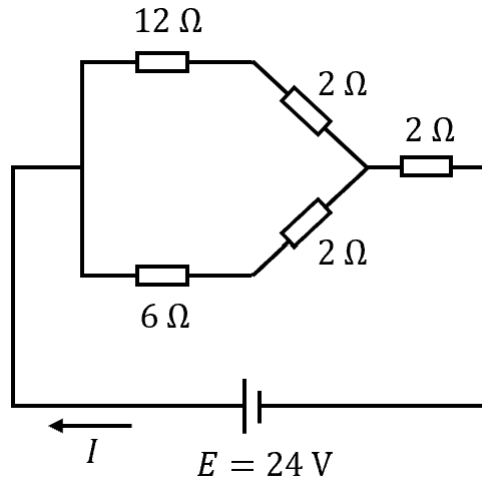
$$I_3 = \frac{V_{cd}}{5} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

$$I_4 = I_2 + I_3 = 2 + 2 = 4 \text{ A}$$

$$E = 4 \times I_4 + V_{cd} = 4 \times 4 + 10 = 26 \text{ V}$$

(3) 回路の電流 I [A] の値を求めよ。

Δ -Y 変換により回路を変換すると図のようになる。



この回路の合成抵抗 R は、

$$R = \frac{(6 + 2) \times (12 + 2)}{6 + 2 + 12 + 2} + 2 = \frac{8 \times 14}{22} + 2 = \frac{4 \times 14}{11} + 2 = \frac{56}{11} + 2 = \frac{78}{11} \Omega$$

回路に流れる電流 I は、

$$I = \frac{E}{R} = \frac{24}{\frac{78}{11}} = 24 \times \frac{11}{78} = \frac{132}{39} = 3.38 \text{ A}$$

となる。