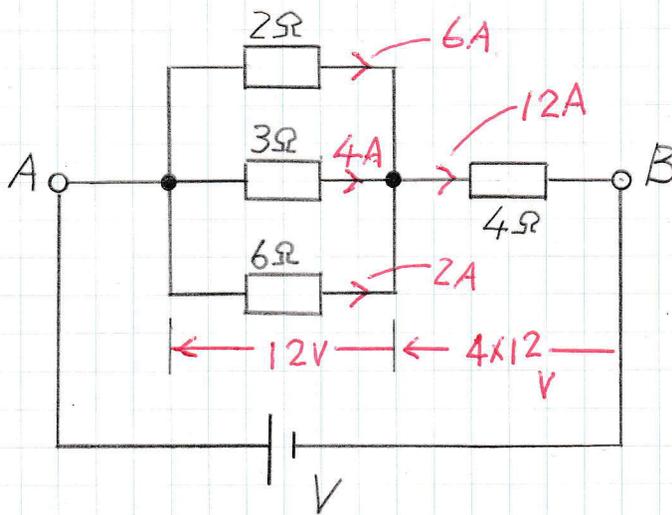


あたりの体操 解き方 編(例)

解き方、考え方がいろいろありますが、まずは一般的なものからとりあけてみましょう。計算は4アマですが、考え方は1アマクラスの問題です。

【その1】 オームの法則の合せ技で解く。
問題から下図の様に考えてみよう。



$$3\Omega \text{ に } 4\text{A} \text{ 流れる} \rightarrow 3 \times 4 = 12\text{V}$$

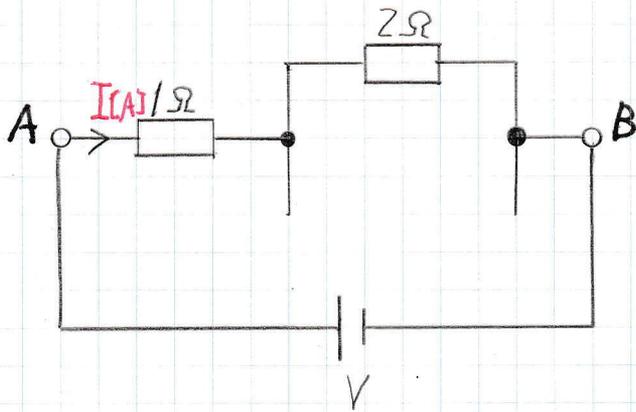
$$\left(\begin{array}{l} 2\Omega \text{ には } \frac{12}{2} = 6\text{A} \text{ が流れる} \\ 6\Omega \text{ には } \frac{12}{6} = 2\text{A} \text{ が流れる} \end{array} \right.$$

$$\text{よって } 4\Omega \text{ に } 6 + 4 + 2 = 12\text{A} \text{ が流れる}$$

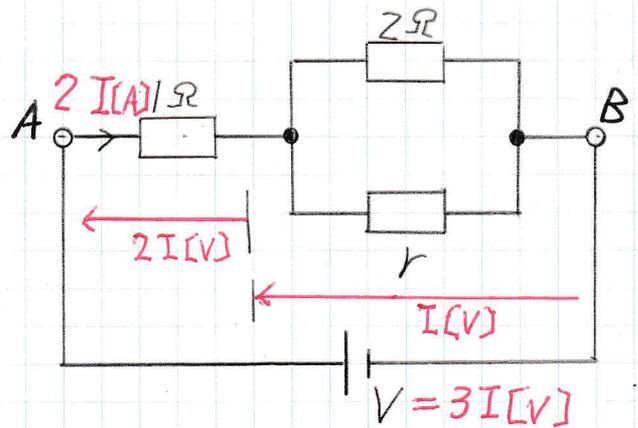
$$A \sim B \text{ 間の電圧 } V = 12 + 4 \times 12 = \underline{\underline{60\text{V}}} \text{ (答)}$$

【その2】 オームの法則 + 方程式で解く。

問題の図から



図・1



図・2

r が接続されていない時は
電流 I [A] の時、 $A \sim B$ 間の電圧 V [V]
 $V = I \times (1 + 2) = 3I$ [V]

r が接続されている時は $2I$ [A]
よ、 1Ω 両端の電圧は
 $1 \times 2I = 2I$ [V]
 $\therefore 2 \Omega$ の両端の電圧は
 $V - 2I = 3I - 2I = I$ [V]

図・2から
 2Ω と r [Ω]の並列合成抵抗 R_0 [Ω]は

$$R_0 = \frac{2r}{2+r} [\Omega]$$

オームの法則より

$I = 2I \times R_0$ 合成抵抗 R_0 に $2I$ [A] が流れる。

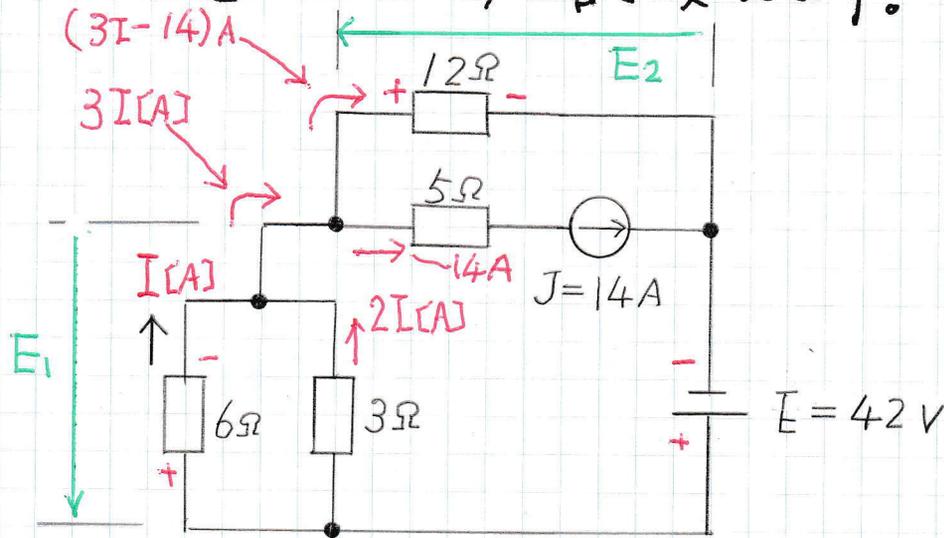
$$\therefore R_0 = \frac{1}{2} = \frac{2r}{2+r}$$

$$2 \times 2r = 2 + r$$

$$\therefore 3r = 2$$

$$\therefore r = \underline{\underline{\frac{2}{3} \Omega}} \text{ (答)}$$

【その3】 2電源(電圧源Eと電流源J)で少し複雑の回路です。問題の回路を少し書き変えます。



電圧源に並列の7Ωは他の回路の電流に影響しないので除く。

- ① 6Ωに I [A] なら 3Ωには $2I$ [A] 流れる。
 $6 \times I = 6I$ [V] $\rightarrow \frac{6I}{3} = 2I$ [A]
- ② 電流源 $J = 14A$ より 5Ωには $14A$ 流れる。
- ③ よって ①, ② から 12Ωには $(3I - 14)$ Aの電流が流れる。
- ④ 起電力 E と各抵抗の電圧降下は相等しいので

$$E = E_1 + E_2$$

$$42 = 6 \times I + 12 \times (3I - 14)$$

$$= 6I + 36I - 168$$

$$\therefore 42I = 42 + 168 = 210$$

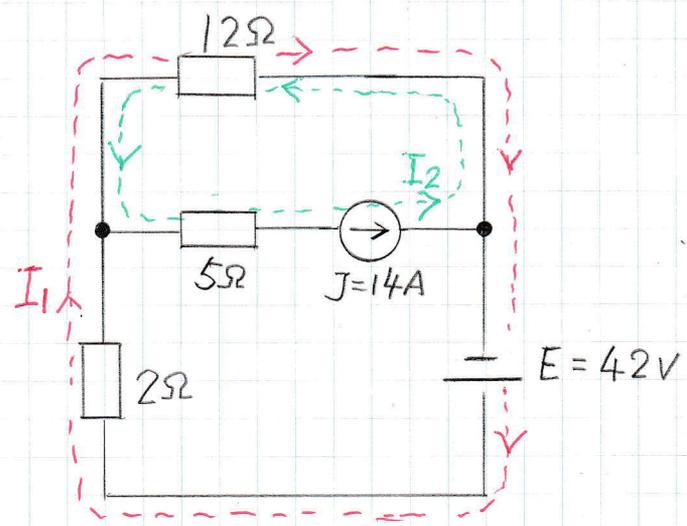
$$\therefore I = \frac{210}{42} = \underline{\underline{5A}} \text{ (答)}$$

※ 電流源... 定電流電源ともいわれ、どんな負荷でも一定の電流を流せる電源のこと。
理論上の理想電源のこと。

【その3】

(別解) キルヒホッフの法則を適用して解く。

6Ω, 3Ωの抵抗の合成抵抗 $\frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$ として回路を書き変えると判り易い。



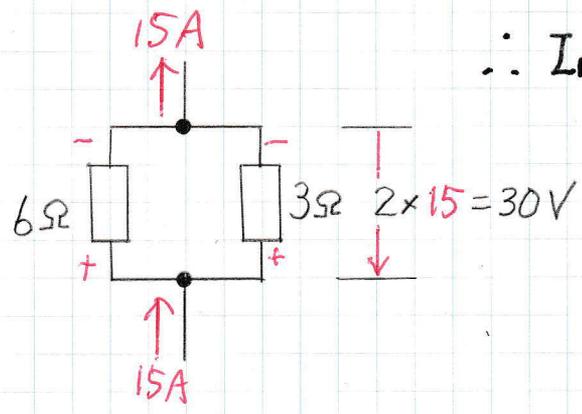
網電流を I_1 と I_2 と仮定して電圧式を作ると, I_2 は電流源の電流と等しいから $I_2 = 14A$

$$\textcircled{I_1} \quad (2+12) \times I_1 - 12 I_2 = E$$

$$14 I_1 - 12 \times 14 = 42$$

$$\therefore 14 I_1 = 42 + 168 = 210$$

$$\therefore I_1 = \frac{210}{14} = 15A$$

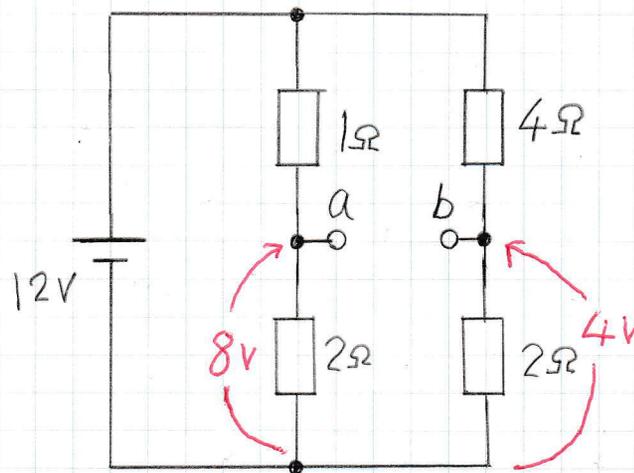


6Ω, 3Ωの並列合成部に15A流れると端子電圧30Vに等しいので6Ωの抵抗に流れる電流 I は

$$I = \frac{30}{6} = \underline{\underline{5A}} \text{ (答)}$$

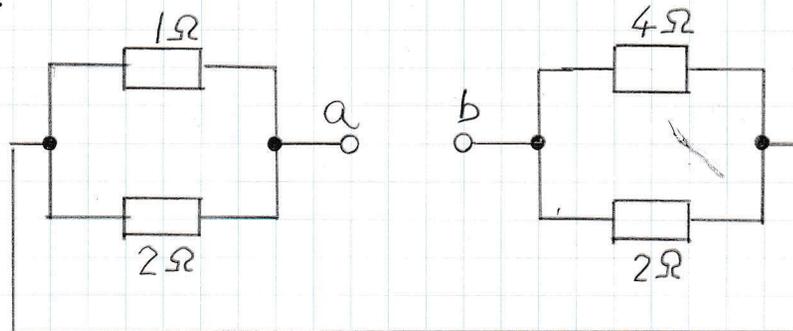
※ 上記の様に合成抵抗にまわして簡素な回路で考えればキルヒホッフでも解き易くなります。

【その4】 フリッジ回路の様にスイッチ OF でも ON でも電位差がなれば電流計(A)には電流が流れるのであが、OF のとき、電位差が生じるので電流が流れるのです。
回路を下图の様にします。



すなわち a~b 間の所に電流計(A)が入ります。
左 2Ω の両端には 8V)
右 2Ω の両端には 4V)
だから a~b 間の電位差は → 4V あります。①

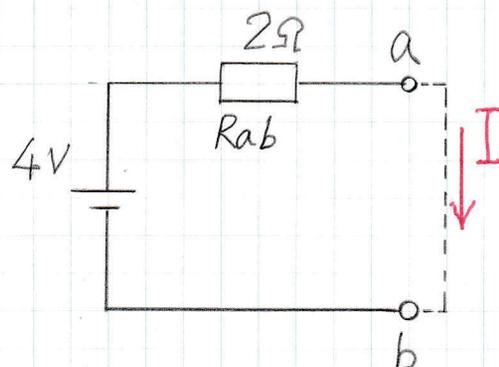
a~b 端から見ると合成抵抗は、電圧源 12V の内部抵抗は 0Ω だから、次の様な接続になる。



従って a~b 間の合成抵抗 R_{ab}

$$R_{ab} = \frac{1 \times 2}{1 + 2} + \frac{4 \times 2}{4 + 2} = \frac{2}{3} + \frac{8}{6} = \frac{6}{3} = \underline{\underline{2\Omega}} \text{ ②}$$

①, ② から上図の等価図を描くと



a-b を接続したとき、流れる電流 I は
 $I = \frac{4}{2} = \underline{\underline{2A}}$ (答)