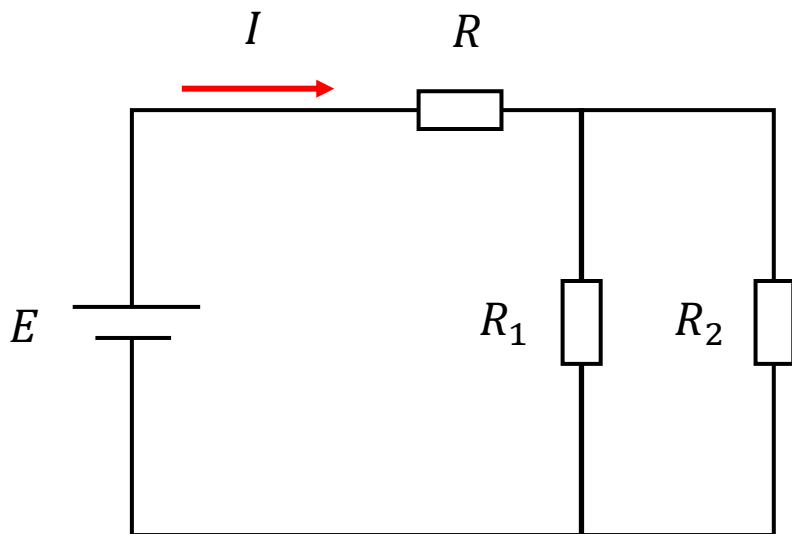


電験三種 ライブ講義

第1回 直流回路

直流回路のポイント

<重要な公式>



$$R_{all} = R + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I = \frac{E}{R_{all}}$$

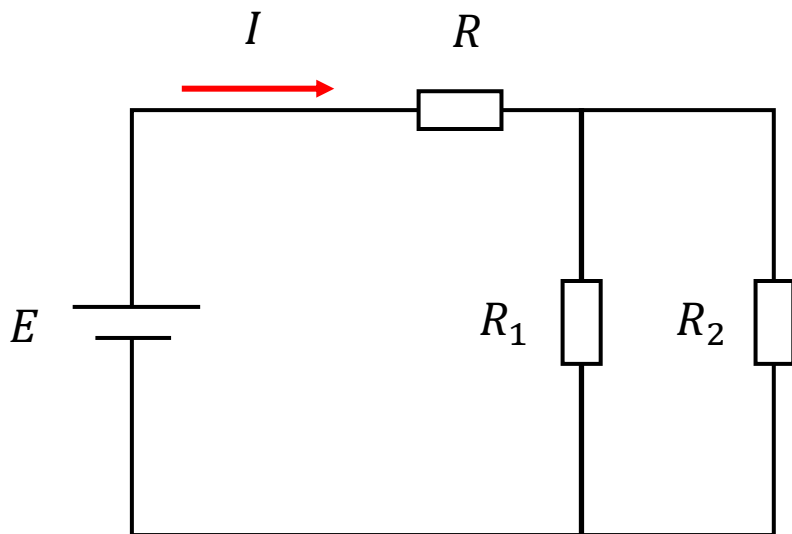
$$I_1 : I_2 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = R_2 : R_1$$

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

$$V_1 = R_1 I_1 \quad V_2 = R_2 I_2$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 \quad P_2 = R_2 I_2^2$$

直流回路のポイント



○計算のポイント

1. 全体の電流 I を求める
2. 各素子の電圧または並列部の電流を求める

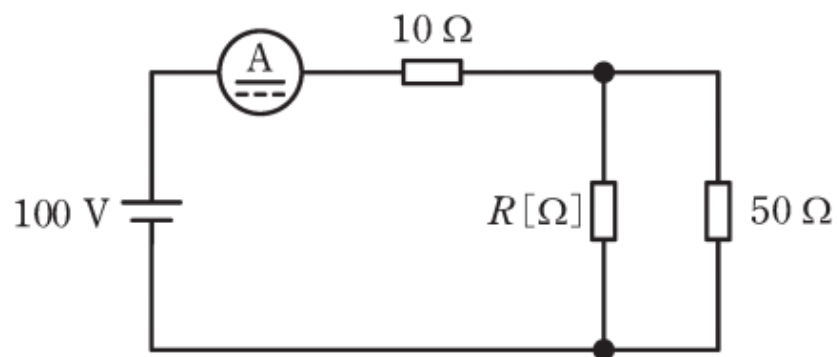
→全体の電流を求めるというプロセスは避けられないことが多い

→以下の形の合成抵抗に慣れよう!

$$R_{all} = R + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

R01 問6

問6 図に示す直流回路は、100 V の直流電圧源に直流電流計を介して 10 Ω の抵抗が接続され、50 Ω の抵抗と抵抗 $R[\Omega]$ が接続されている。電流計は 5 A を示している。抵抗 $R[\Omega]$ で消費される電力の値 [W] として、最も近いものを次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。なお、電流計の内部抵抗は無視できるものとする。



(1) 2

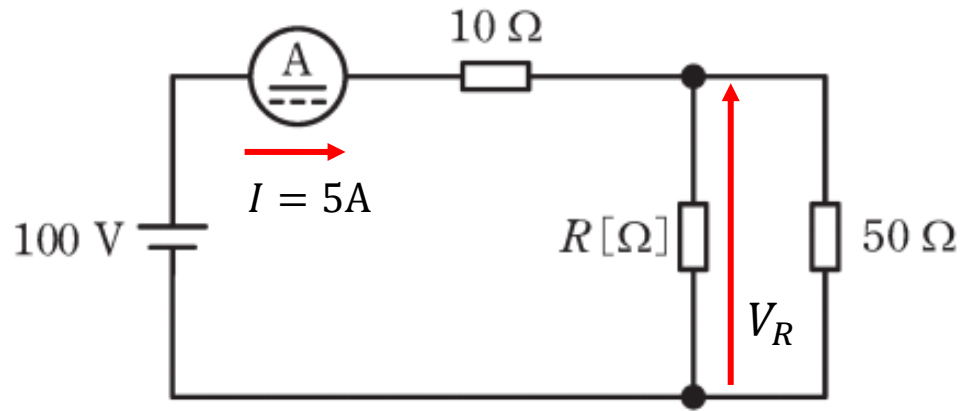
(2) 10

(3) 20

(4) 100

(5) 200

計算の手順

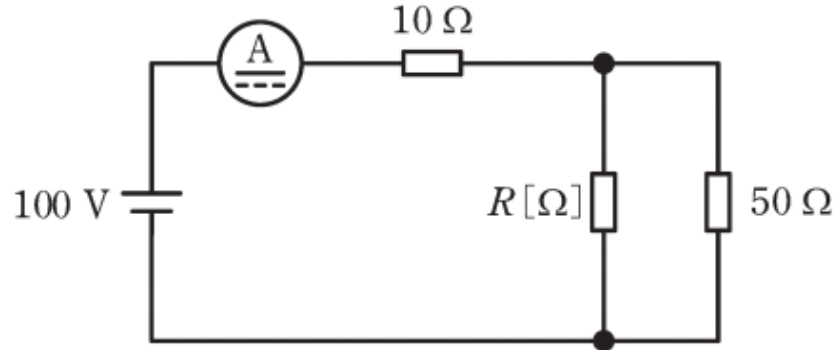


計算の手順

1. 全体の抵抗を求める
2. 全体の抵抗から R を求める
3. R にかかる電圧 V_R を求める
4. R の消費電力 P_R を求める

R01 問6

問6 図に示す直流回路は、100 V の直流電圧源に直流電流計を介して 10Ω の抵抗が接続され、 50Ω の抵抗と抵抗 $R[\Omega]$ が接続されている。電流計は 5 A を示している。抵抗 $R[\Omega]$ で消費される電力の値 $[\text{W}]$ として、最も近いものを次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。なお、電流計の内部抵抗は無視できるものとする。



(1) 2

(2) 10

(3) 20

(4) 100

(5) 200

H18 問6

問6 図のように、既知の直流電源 E [V]、未知の抵抗 R_1 [Ω]、既知の抵抗 R_2 [Ω] 及び R_3 [Ω] からなる直流回路がある。抵抗 R_3 [Ω] に流れる電流が I_3 [A] であるとき、抵抗 R_1 [Ω] を求める式として、正しいのは次のうちどれか。

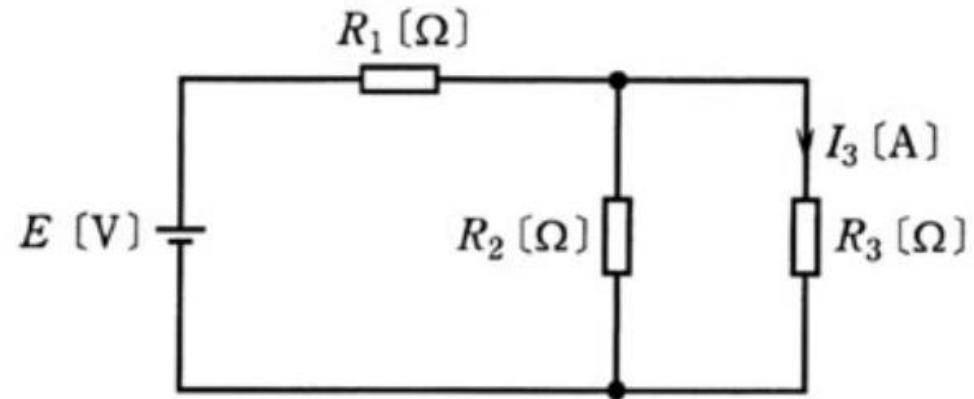
(1) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_2}{R_3} \right)$

(2) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$

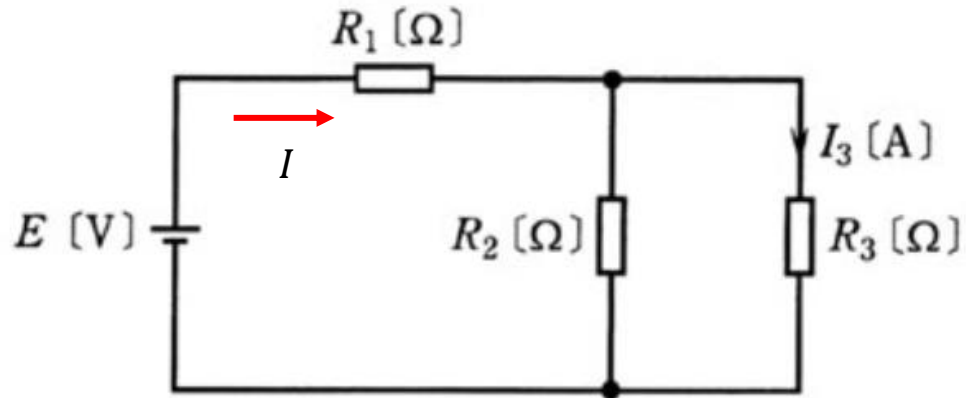
(3) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - 1 \right)$

(4) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$

(5) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - 1 \right)$



計算の手順



計算の手順

1. 全体の抵抗を求める
2. 電流 I を求める
3. 電流 I_3 を求める
4. 式変形を行う

$$(1) R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_2}{R_3} \right)$$

$$(2) R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$$

$$(3) R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - 1 \right)$$

$$(4) R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$$

$$(5) R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - 1 \right)$$

H18 問6

問6 図のように、既知の直流電源 E [V]、未知の抵抗 R_1 [Ω]、既知の抵抗 R_2 [Ω] 及び R_3 [Ω] からなる直流回路がある。抵抗 R_3 [Ω] に流れる電流が I_3 [A] であるとき、抵抗 R_1 [Ω] を求める式として、正しいのは次のうちどれか。

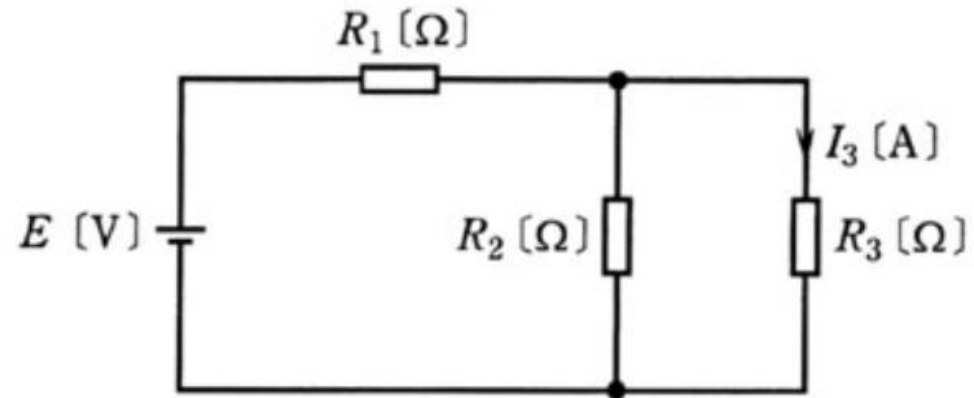
(1) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_2}{R_3} \right)$

(2) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$

(3) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_2 I_3} - 1 \right)$

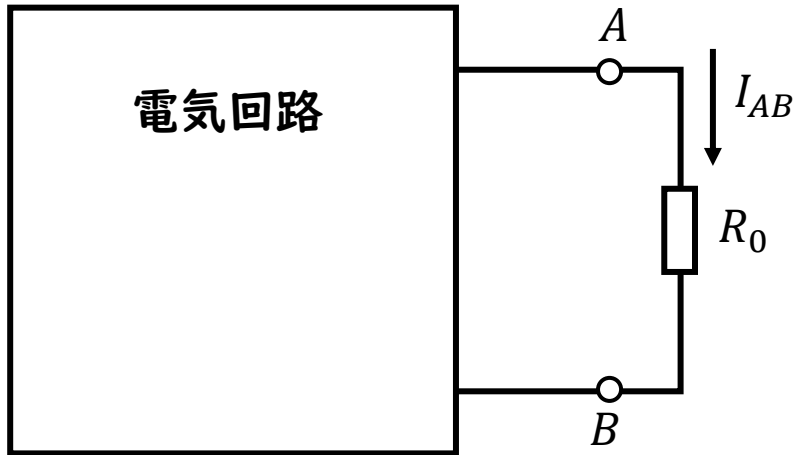
(4) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - \frac{R_3}{R_2} \right)$

(5) $R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \left(\frac{E}{R_3 I_3} - 1 \right)$

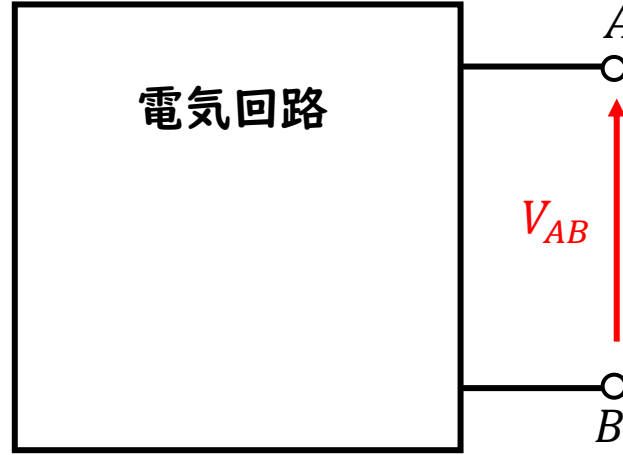


テブナンの定理

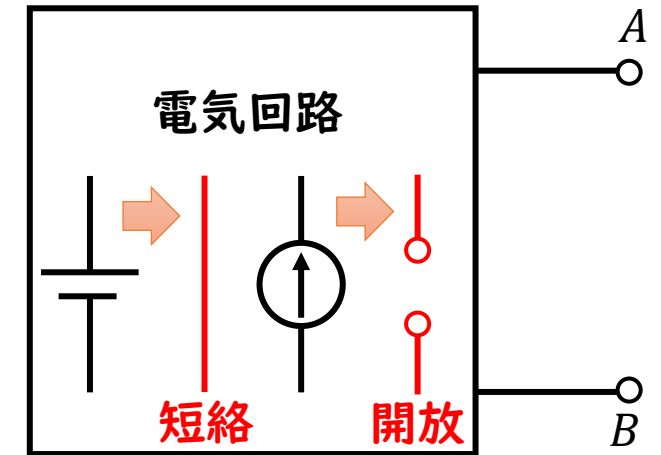
回路Ⅰ



回路Ⅱ



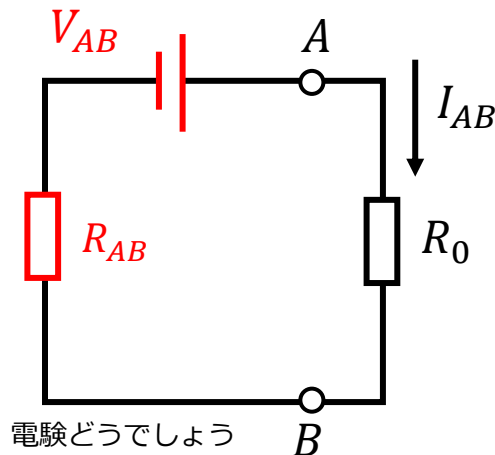
回路Ⅲ R_{AB}



<計算方法>

回路Ⅰに対して、

- ① 抵抗 R_0 を外した回路Ⅱの端子間ABの電圧 V_{AB} を求める
- ② 電源はなくした回路Ⅲより抵抗 R_0 の電流を求める
(電圧源は短絡、電流源は開放)
- ③ 抵抗 R_{AB} と電圧源 V_{AB} を抵抗 R_0 に接続し、
抵抗 R_0 の電流を求める。

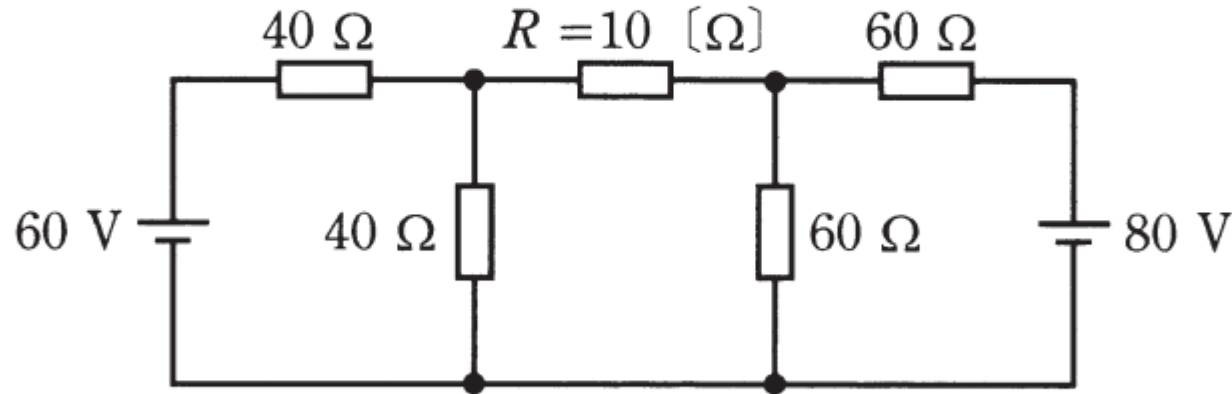


等価回路

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_{AB} + R_0}$$

H25 問6

問6 図の直流回路において、抵抗 $R = 10 [\Omega]$ で消費される電力 $[\text{W}]$ の値として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1) 0.28

(2) 1.89

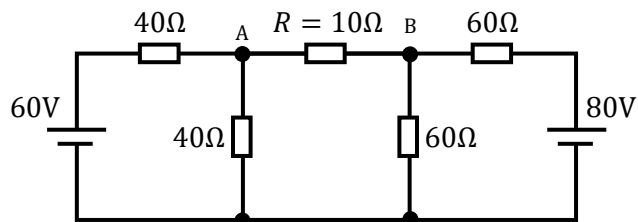
(3) 3.79

(4) 5.36

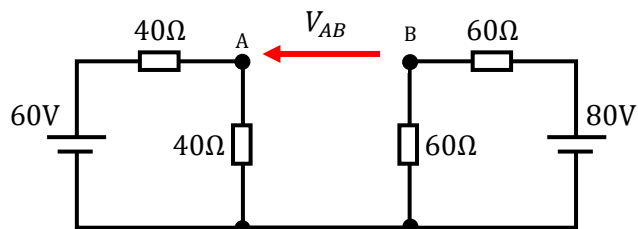
(5) 7.62

計算の手順

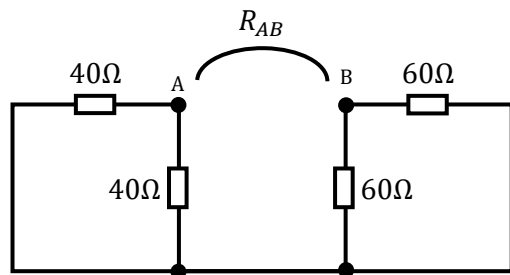
回路Ⅰ



回路Ⅱ



回路Ⅲ

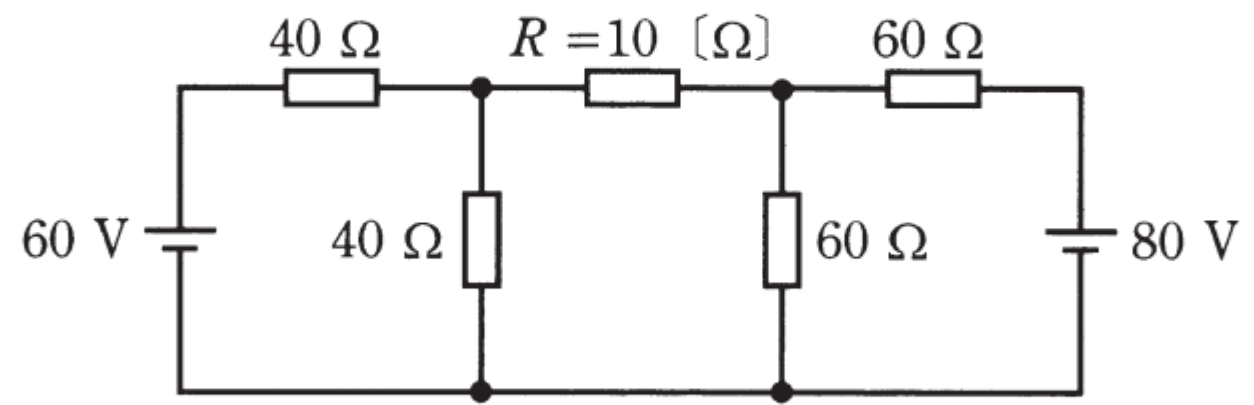


計算の手順

1. 回路Ⅰから回路Ⅱと回路Ⅲを作る
2. 回路Ⅱから V_{AB} を求める
3. 回路Ⅲから R_{AB} を求める
4. 抵抗 R の消費電力を求める

H25 問6

問6 図の直流回路において、抵抗 $R = 10$ $[\Omega]$ で消費される電力 $[\text{W}]$ の値として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1) 0.28

(2) 1.89

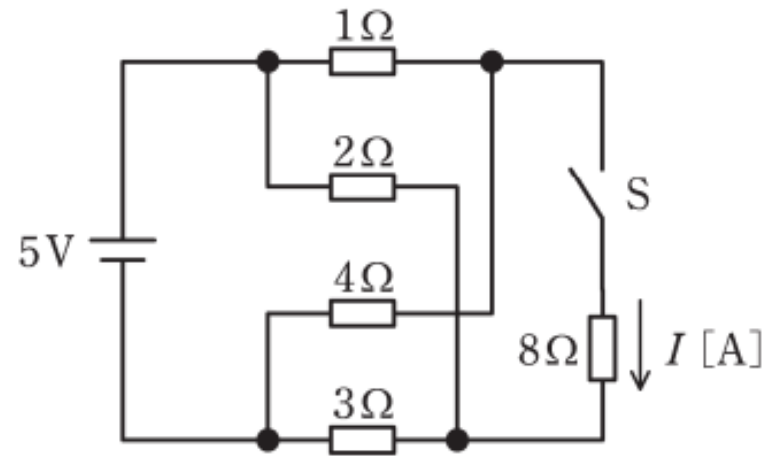
(3) 3.79

(4) 5.36

(5) 7.62

R02 問7

問7 図のように、直流電源にスイッチ S、抵抗 5 個を接続したブリッジ回路がある。この回路において、スイッチ S を開いたとき、S の両端間の電圧は 1V であった。スイッチ S を閉じたときに 8Ω の抵抗に流れる電流 I の値[A]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1) 0.10

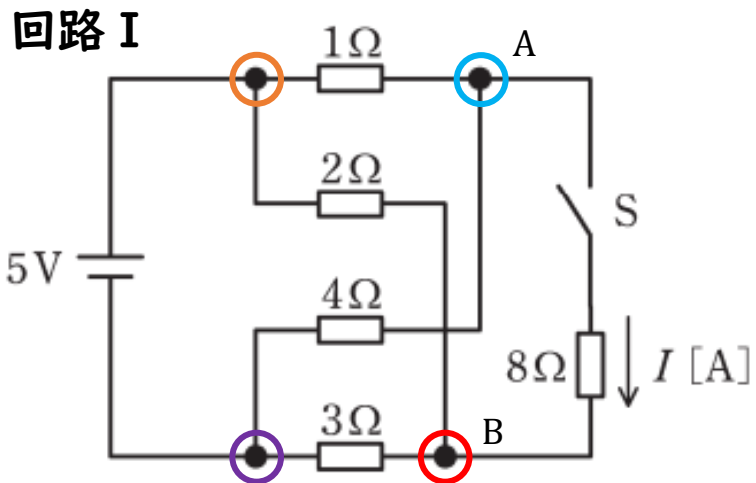
(2) 0.75

(3) 1.0

(4) 1.4

(5) 2.0

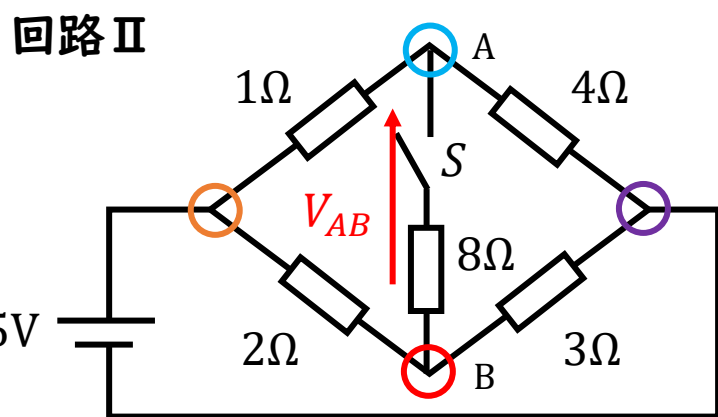
計算の手順



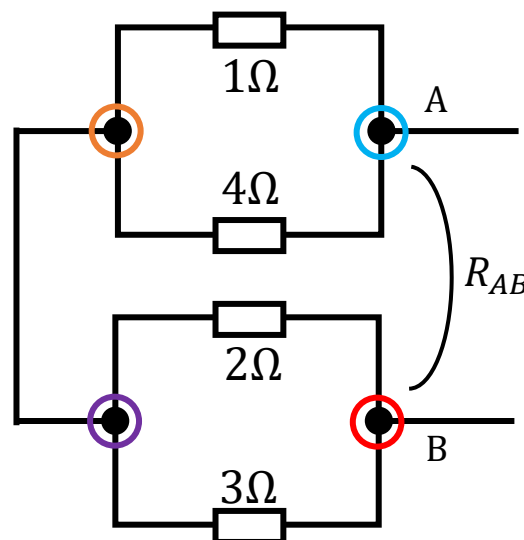
計算の手順

1. 回路 I から回路 II と回路 III を作る

2. 回路 II から V_{AB} を求める



回路 III

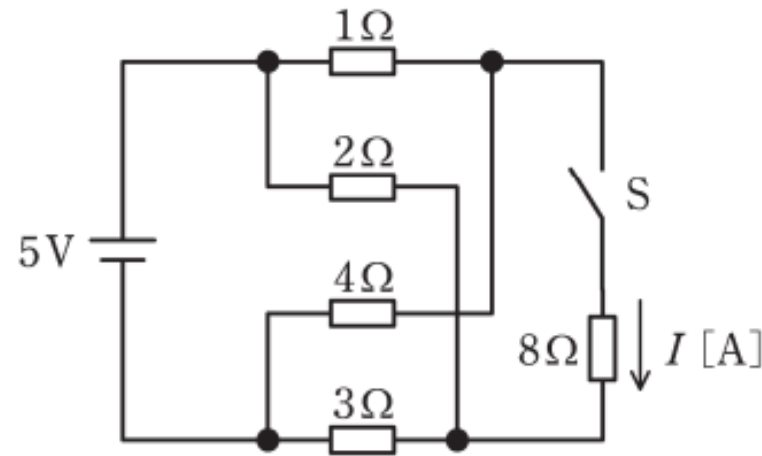


3. 回路 III から R_{AB} を求める

4. 電流 I を求める

R02 問7

問7 図のように、直流電源にスイッチ S、抵抗 5 個を接続したブリッジ回路がある。この回路において、スイッチ S を開いたとき、S の両端間の電圧は 1V であった。スイッチ S を閉じたときに 8Ω の抵抗に流れる電流 I の値 [A] として、最も近いものを次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。



- (1) 0.10 (2) 0.75 (3) 1.0 (4) 1.4 (5) 2.0

ご聴講ありがとうございました!!