

電験どうでしょう管理人
KWG presents

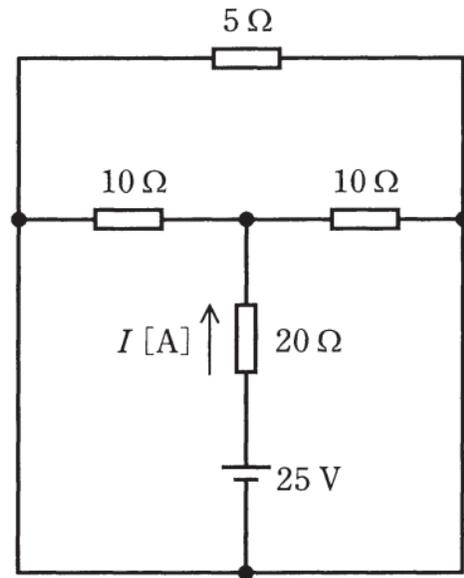
電験オンライン塾

第2回 過去問解説
直流回路(2)

2023.09.09 Sat

H29 問5

問5 図のように直流電源と4個の抵抗からなる回路がある。この回路において20 Ω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) 0.5

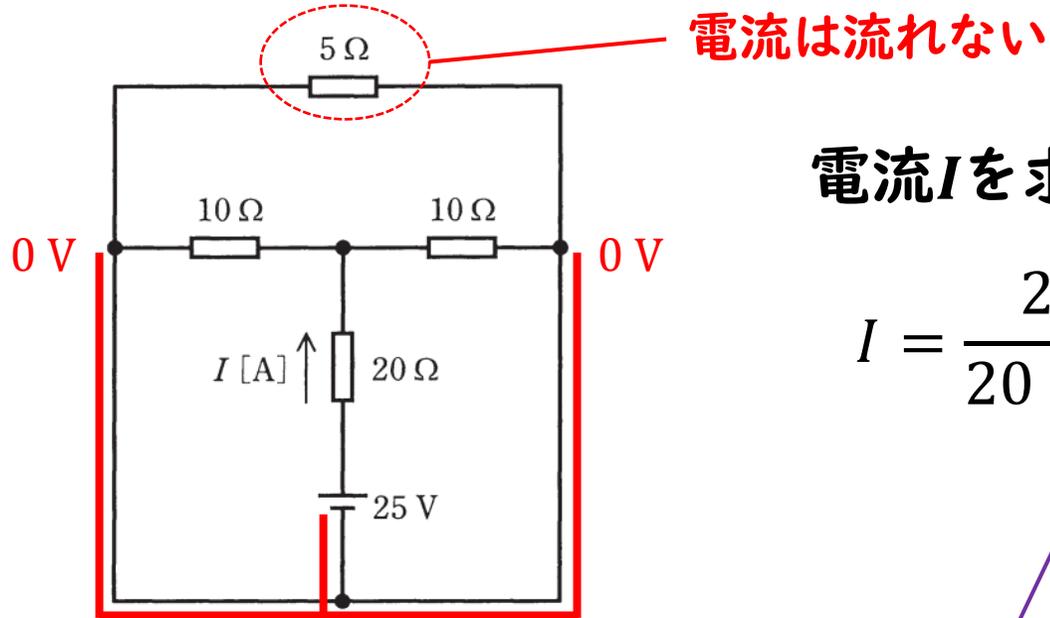
(2) 0.8

(3) 1.0

(4) 1.2

(5) 1.5

導出のポイント

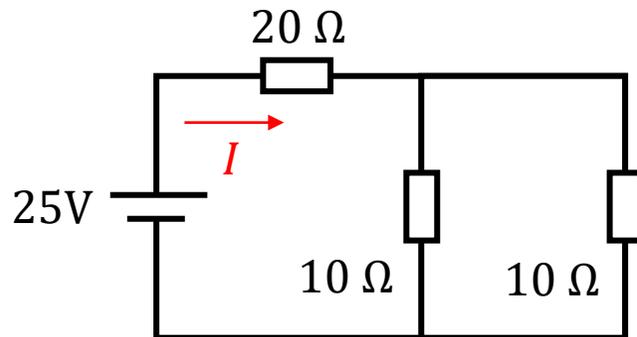


電流 I を求める

$$I = \frac{25}{20 + 5} = \frac{25}{25} = 1 \text{ A}$$

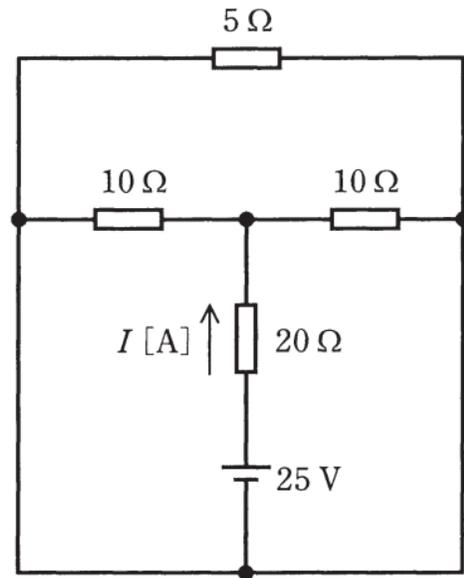
同じ値の抵抗を並列につなぐと合成抵抗は半分になる

$$R = \frac{r \cdot r}{r + r} = \frac{r^2}{2r} = \frac{r}{2}$$



H29 問5

問5 図のように直流電源と4個の抵抗からなる回路がある。この回路において20 Ω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) 0.5

(2) 0.8

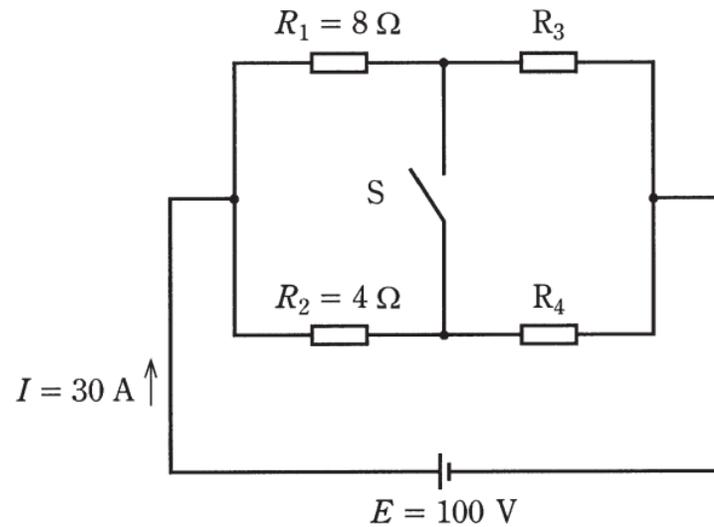
(3) 1.0

(4) 1.2

(5) 1.5

H27 問6

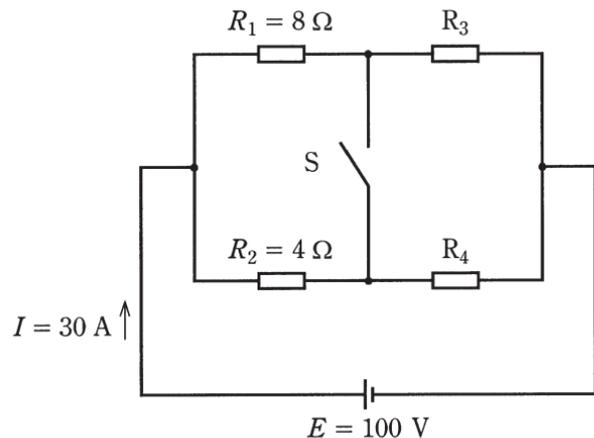
問6 図のように、抵抗とスイッチSを接続した直流回路がある。いま、スイッチSを開閉しても回路を流れる電流 I [A] は、 $I = 30$ A で一定であった。このとき、抵抗 R_4 の値 [Ω] として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



- (1) 0.5 (2) 1.0 (3) 1.5 (4) 2.0 (5) 2.5

導出のポイント

スイッチを開いた状態



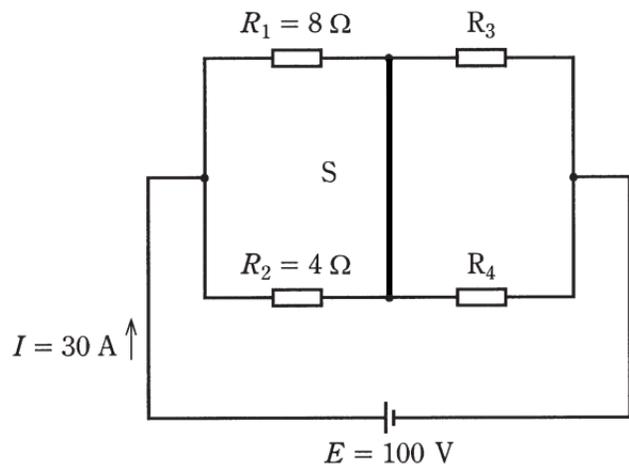
ブリッジの平衡条件より

$$\begin{aligned} R_1 R_4 &= R_2 R_3 \\ 8R_4 &= 4R_3 \\ 2R_4 &= R_3 \end{aligned}$$

スイッチの閉じた状態の回路より

$$\frac{E}{I} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \quad \begin{aligned} 10 &= 8 + 2R_4 \\ 5 &= 4 + R_4 \end{aligned}$$

スイッチを閉じた状態

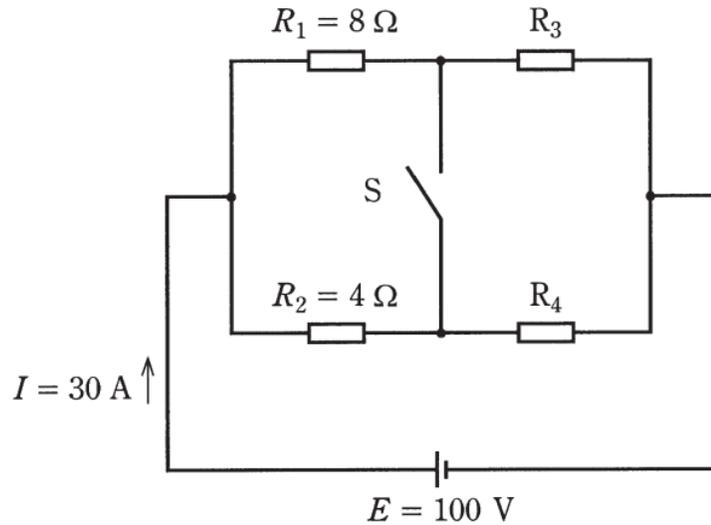


$$\frac{100}{30} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} + \frac{2R_4 \times R_4}{2R_4 + R_4} \quad R_4 = 1 \Omega$$

$$\frac{10}{3} = \frac{32}{12} + \frac{2R_4^2}{3R_4} = \frac{8}{3} + \frac{2}{3}R_4$$

H27 問6

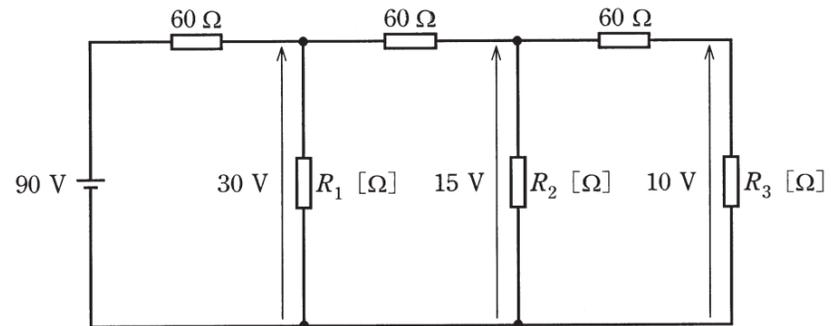
問6 図のように、抵抗とスイッチSを接続した直流回路がある。いま、スイッチSを開閉しても回路を流れる電流 I [A] は、 $I = 30$ A で一定であった。このとき、抵抗 R_4 の値 [Ω] として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



- (1) 0.5 (2) 1.0 (3) 1.5 (4) 2.0 (5) 2.5

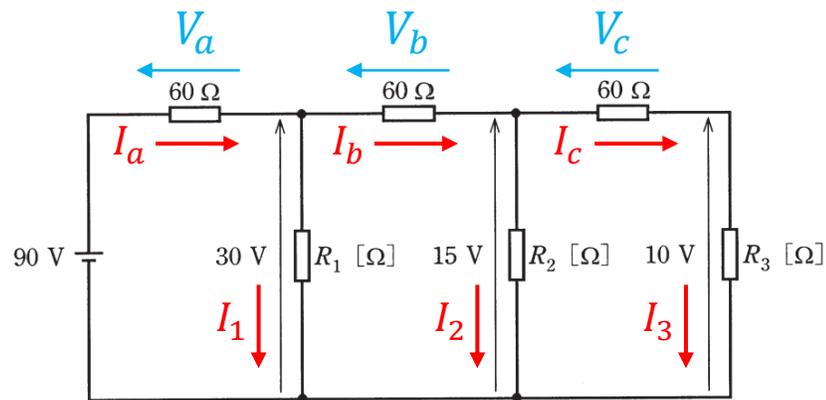
H27 問4

問4 図のような直流回路において、直流電源の電圧が90 Vであるとき、抵抗 R_1 [Ω], R_2 [Ω], R_3 [Ω] の両端電圧はそれぞれ30 V, 15 V, 10 Vであった。抵抗 R_1 , R_2 , R_3 のそれぞれの値 [Ω] の組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



	R_1	R_2	R_3
(1)	30	90	120
(2)	80	60	120
(3)	30	90	30
(4)	60	60	30
(5)	40	90	120

H27 問4



1. 電圧を求める

$$V_a = 90 - 30 = 60 \text{ V}$$

$$V_b = 30 - 15 = 15 \text{ V}$$

$$V_c = 15 - 10 = 5 \text{ V}$$

2. 電流を求める

$$I_a = \frac{V_a}{60} = \frac{60}{60} = 1 \text{ A}$$

$$I_b = \frac{V_b}{60} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

$$I_c = \frac{V_c}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12} \text{ A}$$

$$I_1 = I_a - I_b = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ A}$$

$$I_2 = I_b - I_c = \frac{1}{4} - \frac{1}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$I_3 = I_c = \frac{1}{12} \text{ A}$$

3. 抵抗を求める

$$R_a = \frac{30}{I_1} = \frac{30}{\frac{3}{4}} = 30 \times \frac{4}{3} = 40 \text{ } \Omega$$

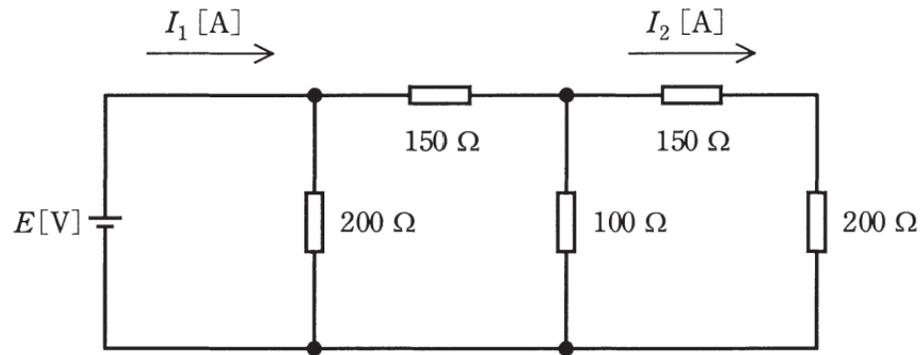
$$R_b = \frac{15}{I_2} = \frac{15}{\frac{1}{6}} = 15 \times \frac{6}{1} = 90 \text{ } \Omega$$

$$R_c = \frac{10}{I_3} = \frac{10}{\frac{1}{12}} = 10 \times \frac{12}{1} = 120 \text{ } \Omega$$

	R_1	R_2	R_3
(1)	30	90	120
(2)	80	60	120
(3)	30	90	30
(4)	60	60	30
(5)	40	90	120

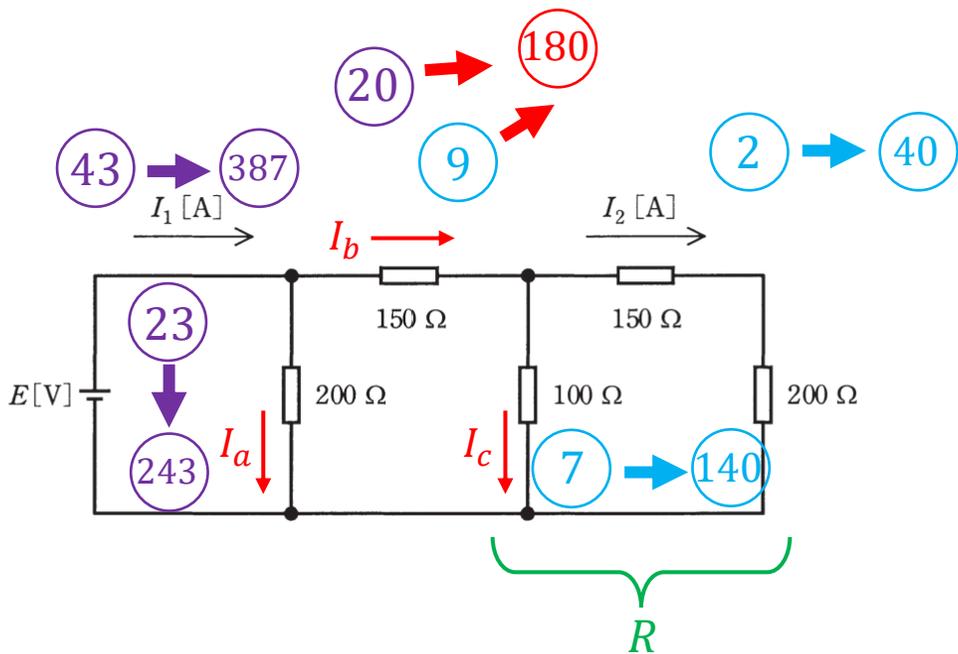
H28 問6

問6 図のような抵抗の直並列回路に直流電圧 $E=5\text{V}$ を加えたとき、電流比 $\frac{I_2}{I_1}$ 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) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.3 (4) 0.4 (5) 0.5

H28 問6



(仕込み) R を求めておく

$$R = \frac{350 \times 100}{350 + 100} = \frac{350 \times 100}{450} = \frac{700}{9} \sim 80$$

電流比を求める

$$I_2 : I_c = 100 : 350 = 2 : 7 \rightarrow I_2 : I_c : I_b = 2 : 7 : 9$$

$$I_a : I_b = 150 + 80 : 200 = 23 : 20 \rightarrow I_a : I_b : I_1 = 23 : 20 : 43$$

2つの比の式の I_b の値をそろえる

$$I_2 : I_c : I_b = 2 : 7 : 9 = 40 : 140 : 180$$

$$I_a : I_b : I_1 = 23 : 20 : 43 = 243 : 180 : 387$$

$$I_2 : I_1 = 40 : 387 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{40}{387} \sim 0.103$$

(1) 0.1

(2) 0.2

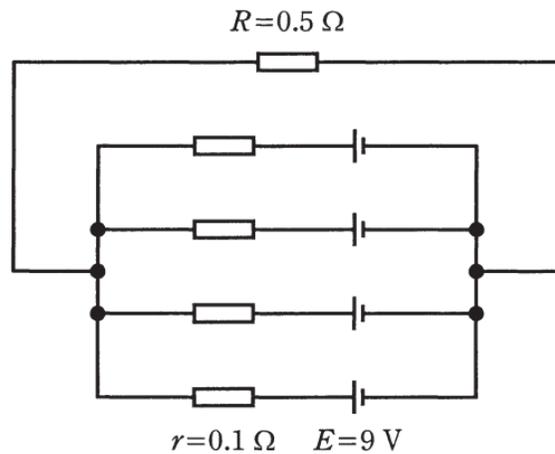
(3) 0.3

(4) 0.4

(5) 0.5

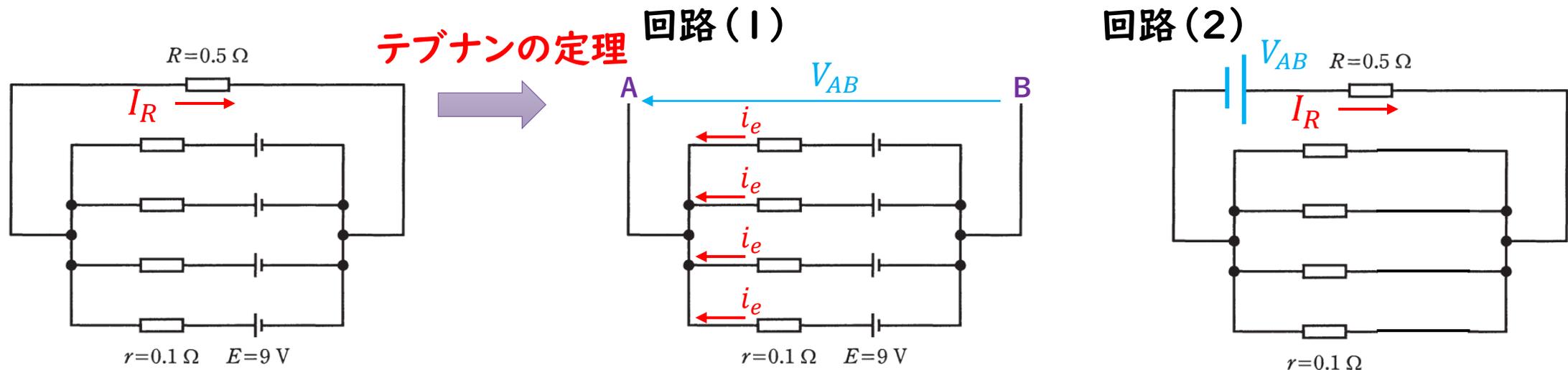
H28 問5

問5 図のように、内部抵抗 $r=0.1\ \Omega$ 、起電力 $E=9\ \text{V}$ の電池4個を並列に接続した電源に抵抗 $R=0.5\ \Omega$ の負荷を接続した回路がある。この回路において、抵抗 $R=0.5\ \Omega$ 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。



- (1) 50 (2) 147 (3) 253 (4) 820 (5) 4 050

導出のポイント



回路(1)より V_{AB} を求める

$$V_{AB} = r i_e + E$$

ここで各電池の起電力と内部抵抗は等しく、
電池間で電流は流れないと考えることができ、

$$i_e = 0 \text{ A}$$

従って、 $V_{AB} = E$

回路(2)より

$$V_{AB} = \left(R + \frac{r}{4} \right) \cdot I_R$$

$$9 = \left(0.5 + \frac{0.1}{4} \right) \cdot I_R$$

$$9 = 0.525 I_R$$

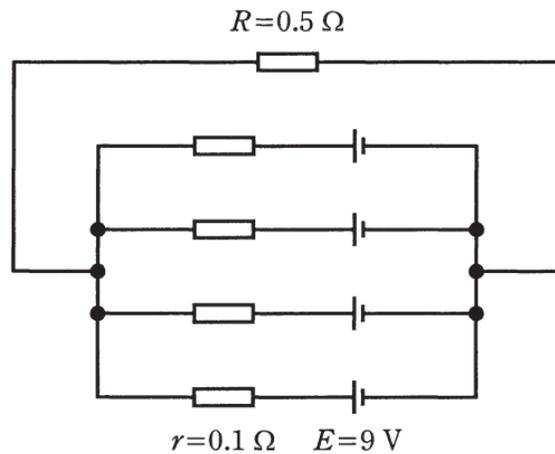
$$I_R = \frac{9}{0.525} \text{ A}$$

$$P_R = R I_R^2 = 0.5 \times \left(\frac{9}{0.525} \right)^2$$

$$P_R = 147 \text{ W}$$

H28 問5

問5 図のように、内部抵抗 $r=0.1\ \Omega$ 、起電力 $E=9\ \text{V}$ の電池4個を並列に接続した電源に抵抗 $R=0.5\ \Omega$ の負荷を接続した回路がある。この回路において、抵抗 $R=0.5\ \Omega$ 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。



- (1) 50 (2) 147 (3) 253 (4) 820 (5) 4 050

ご聴講ありがとうございました
ございました!!