

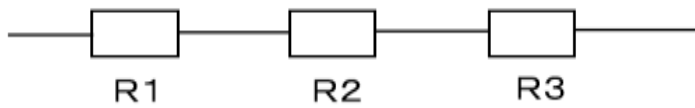
目次

- 第1講 合成抵抗の計算……2
- 第2講 オームの法則……10
- 第3講 分流、分圧……16
- 第4講 要注意問題……22
- 第5講 電線の電気抵抗……26
- 第6講 誘導性リアクタンス……34
- 第7講 力率の改善……36
- 第8講 抵抗と誘導性リアクタンスの合成回路……40
- 第9講 熱量と電力量の計算①……46
- 第10講 熱量と電力量の計算②……48
- 第11講 スター結線……54
- 第12講 デルタ結線……60
- 第13講 三相負荷の消費電力……68
- 第14講 電線の抵抗による電力損失、電圧降下……70
- 第15講 三相誘導電動機に関する計算問題……92

第1講 合成抵抗の計算

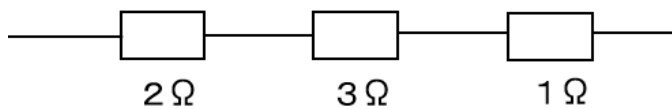
合成抵抗は、抵抗を直列接続した場合の計算、抵抗を並列接続した場合の計算があります。

①抵抗を直列接続した場合の計算



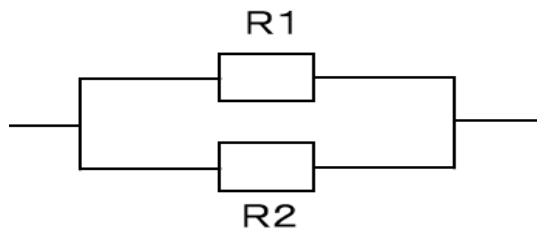
【重要】 $R = R1 + R2 + R3$

【計算例】



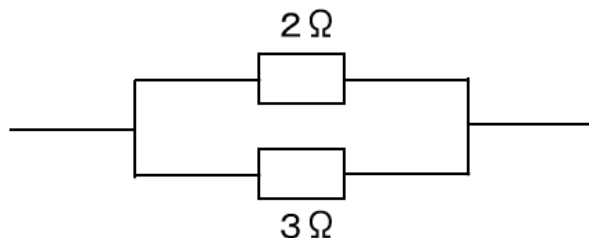
$$R = 2 + 3 + 1 = 6\Omega$$

②抵抗を並列接続した場合の計算

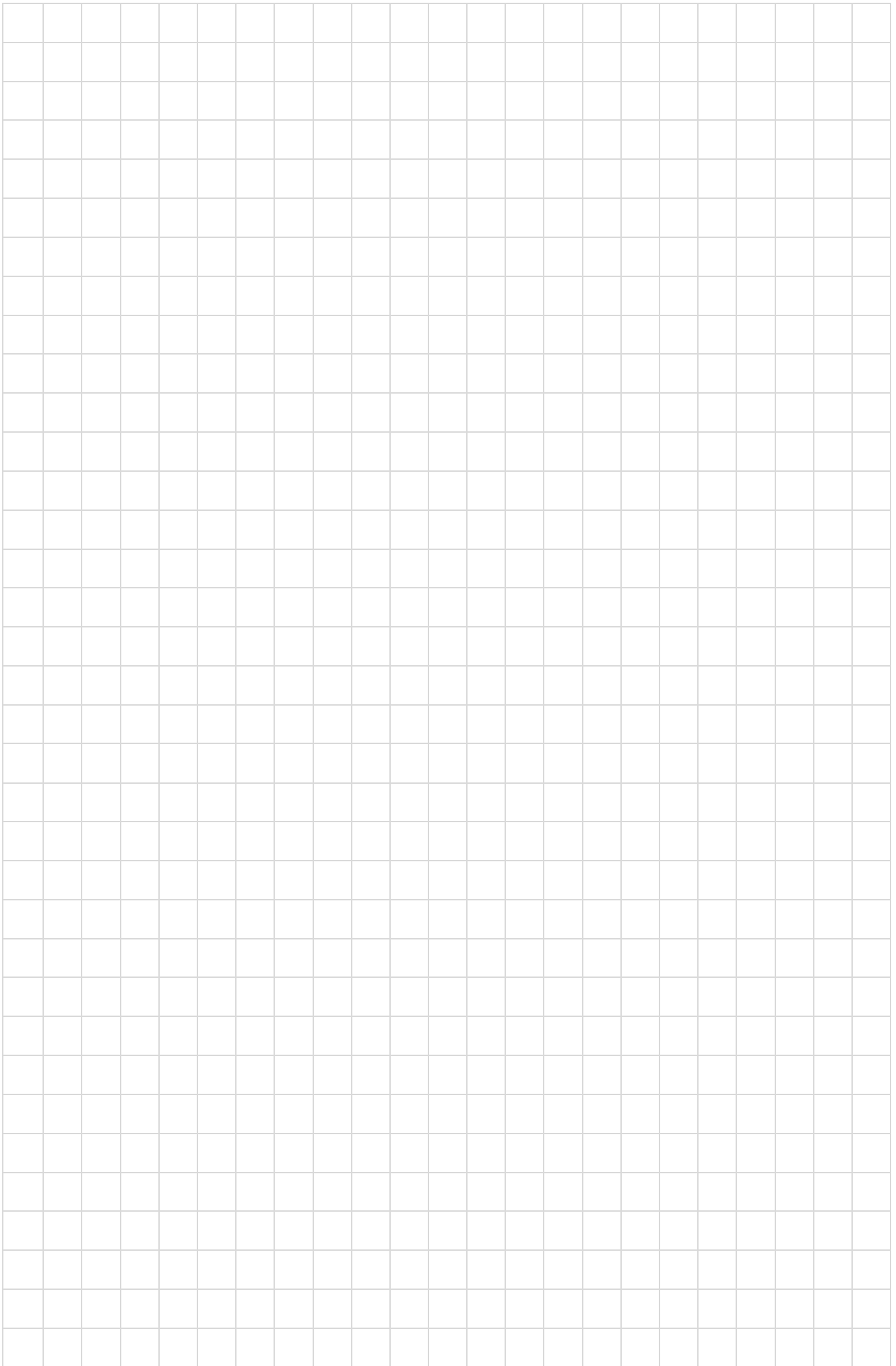


【重要】 $R = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}}$

【計算例】

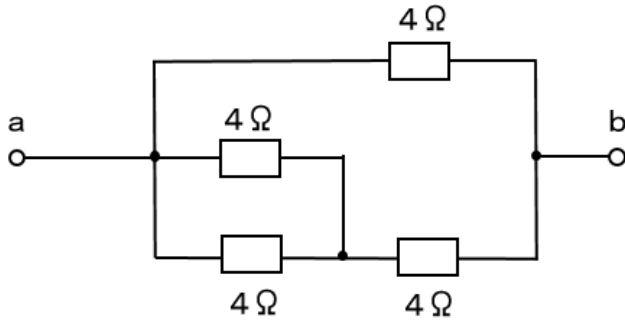


$$\begin{aligned} R &= \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} \\ &= \frac{1}{\frac{3 + 2}{6}} = \frac{6}{5} = \underline{1.2\Omega} \end{aligned}$$



【平成 27 年上期問 1】

図のような回路で、端子 a - b 間の合成抵抗[Ω]は？



- イ. 1.5 ロ. 1.8 ハ. 2.4 ニ. 3.0

【答】

並列接続

$$R = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{1}{\frac{2}{4}} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

直列接続

$$R = 2 + 4 = 6\Omega$$

並列接続

$$R = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}} = \frac{1}{\frac{3 + 2}{12}} = \frac{12}{5} = 2.4\Omega \dots \text{答}$$

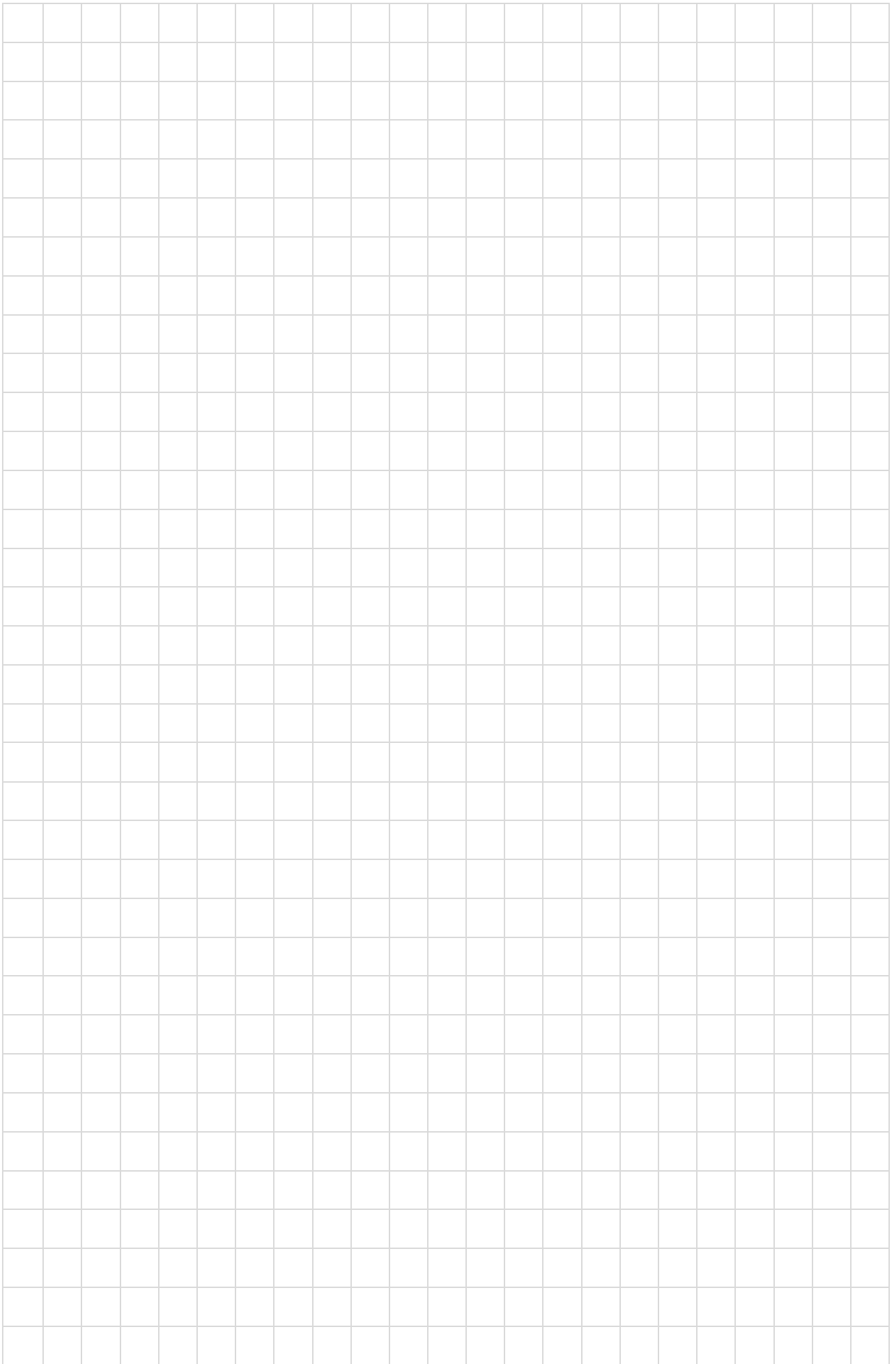
正解はハ.

分からなければ、このように6と4を掛けて分母を揃える

$$\frac{1}{\frac{6}{4 \times 6} + \frac{4}{6 \times 4}} = \frac{1}{\frac{6 + 4}{24}}$$

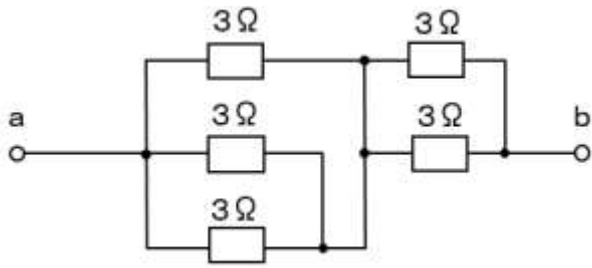
$$= \frac{24}{10} = 2.4\Omega \dots \text{答}$$

$$\begin{array}{r} 2.4 \\ 5 \overline{) 12.0} \\ \underline{10} \quad \dots 2 \times 5 \\ 2.0 \quad \dots 12 - 10 \\ \underline{2.0} \quad \dots 0.4 \times 5 \\ 0 \end{array}$$



【平成 28 年上期問 1】

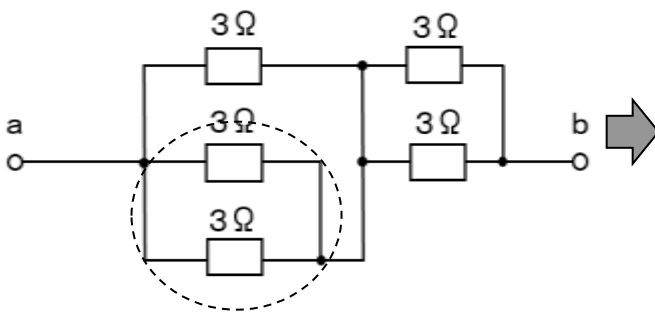
図のような回路で、端子 a - b 間の合成抵抗[Ω]は？



イ. 1.1 ロ. 2.5 ハ. 6 ニ. 15

【答】

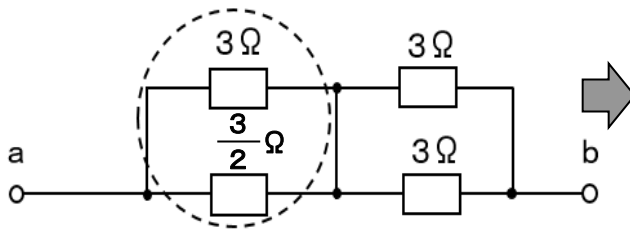
並列接続



$$R = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}}$$

$$= \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} \Omega$$

並列接続

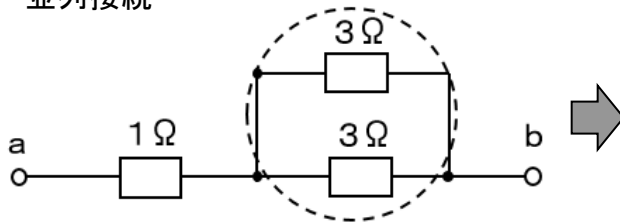


$$R = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{2}{3}} = \frac{1}{\frac{3}{3}}$$

注意!!
2/3 の逆数

$$= 1 \Omega$$

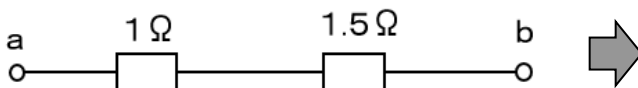
並列接続



$$R = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{3}{2} = 1.5 \Omega$$

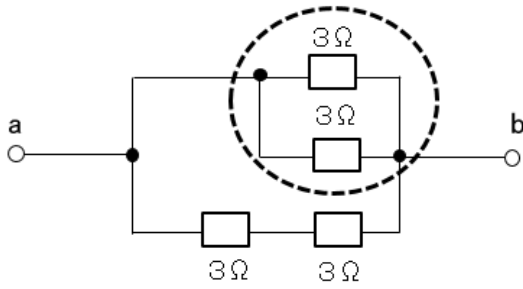
直列接続



$$R = 1 + 1.5 = 2.5 \Omega$$

正解はロ.

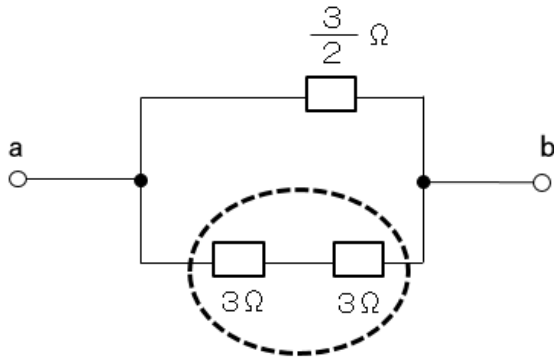
【答】



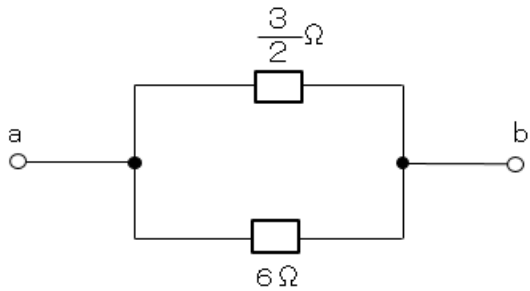
$$R = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}}$$

$$= \frac{1}{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{3}{2} \Omega$$



$$R = 3 + 3 = 6 \Omega$$



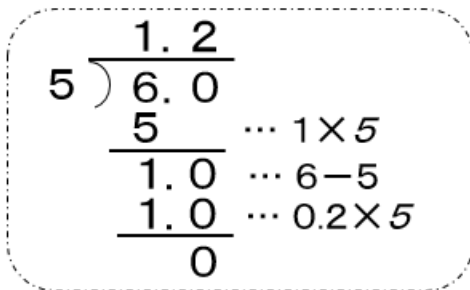
$$R = \frac{1}{\frac{2}{3} + \frac{1}{6}}$$

※注意
3/2の逆数

$$= \frac{1}{\frac{4}{6} + \frac{1}{6}}$$

$$= \frac{1}{\frac{5}{6}}$$

$$= \frac{6}{5} = 1.2 \Omega$$



正解は口。

第2講 オームの法則

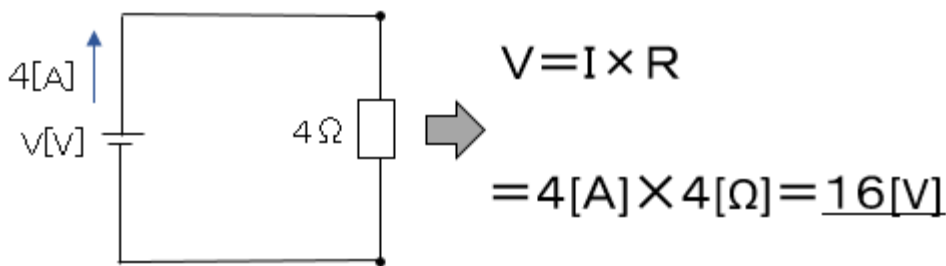
抵抗 $R[\Omega]$ に電圧 $V[V]$ が加わった時に流れる電流が $I[A]$ の場合次式が成り立ちます。

【重要】 $V = I \times R$

変形すると、

$$I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}$$

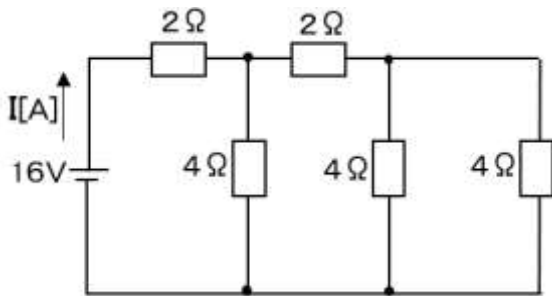
【例題】 図のような直流回路における電圧は $16[V]$ となる。



過去問は、オームの法則と合成抵抗が組み合わさった問題が出題されています。

【平成26年下期問2】

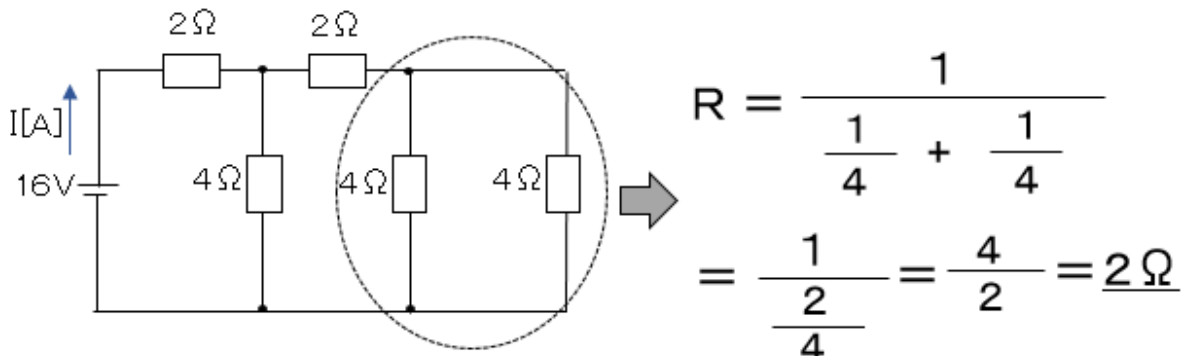
図のような直流回路に流れる電流 $I[A]$ は？

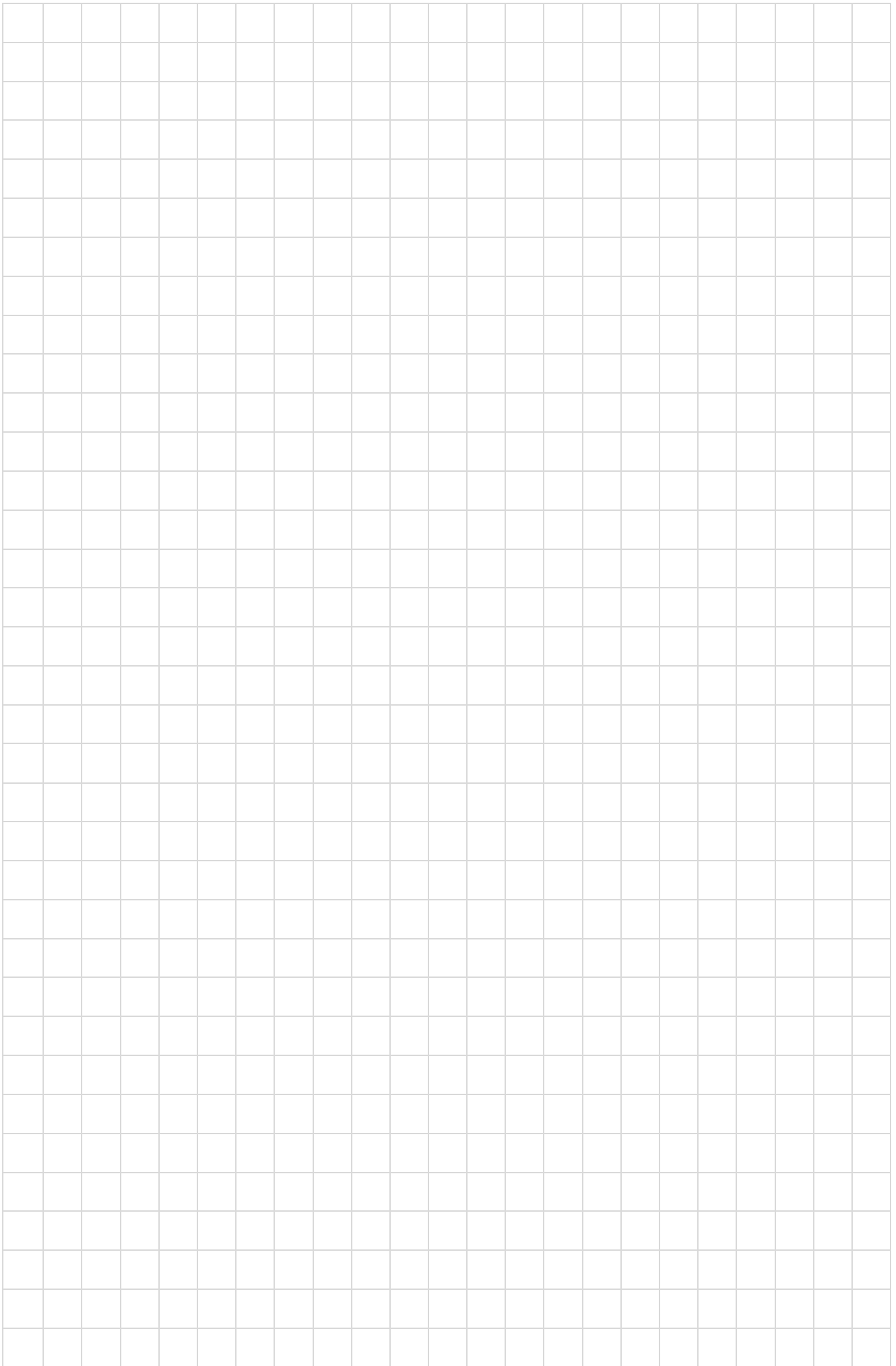


- イ. 1 ロ. 2 ハ. 4 ニ. 8

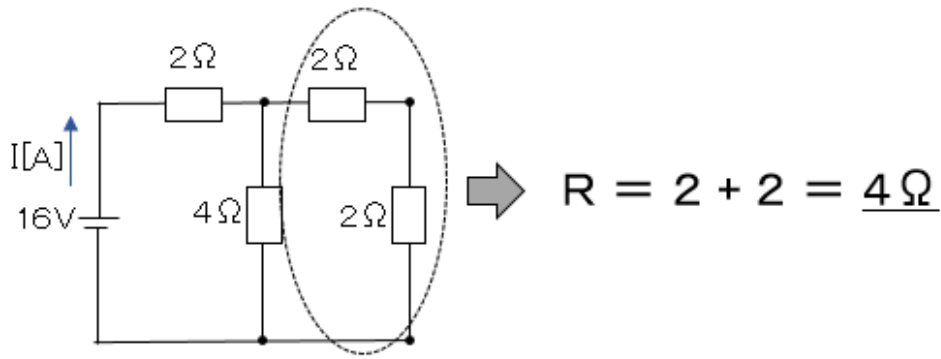
【答】 まず、合成抵抗を解きます。

並列接続

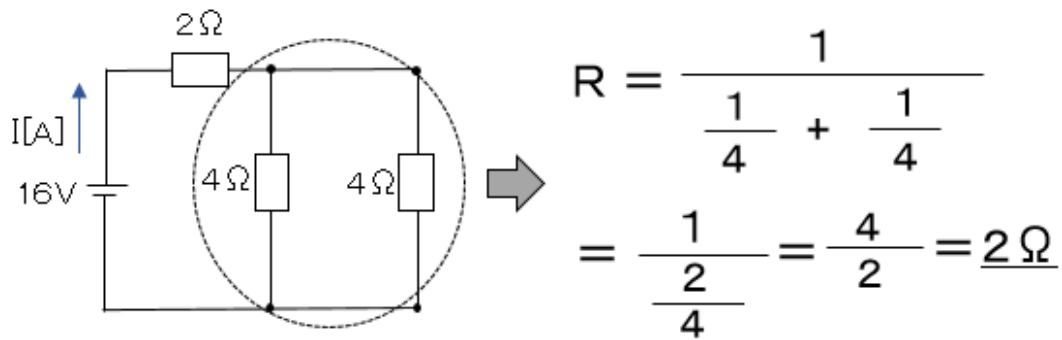




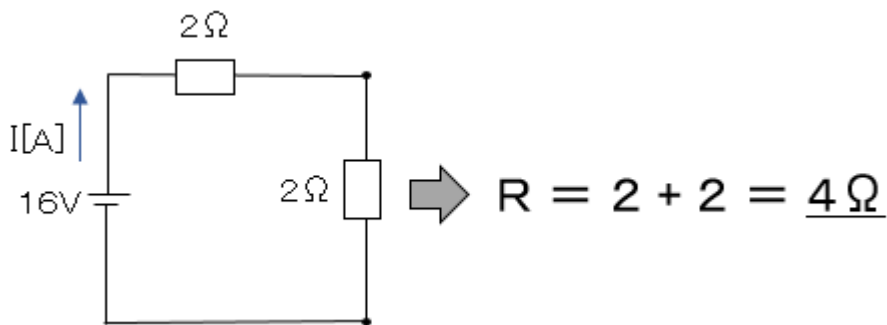
直列接続



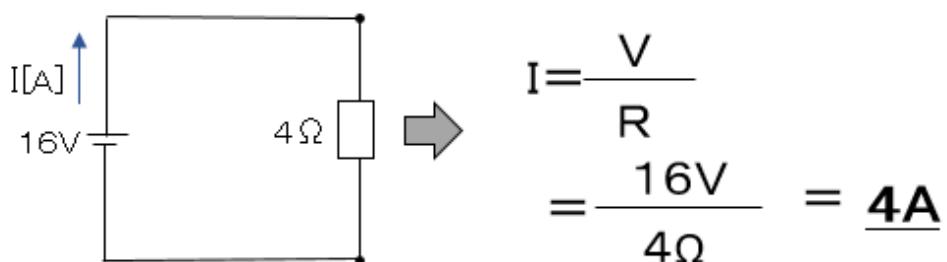
並列接続



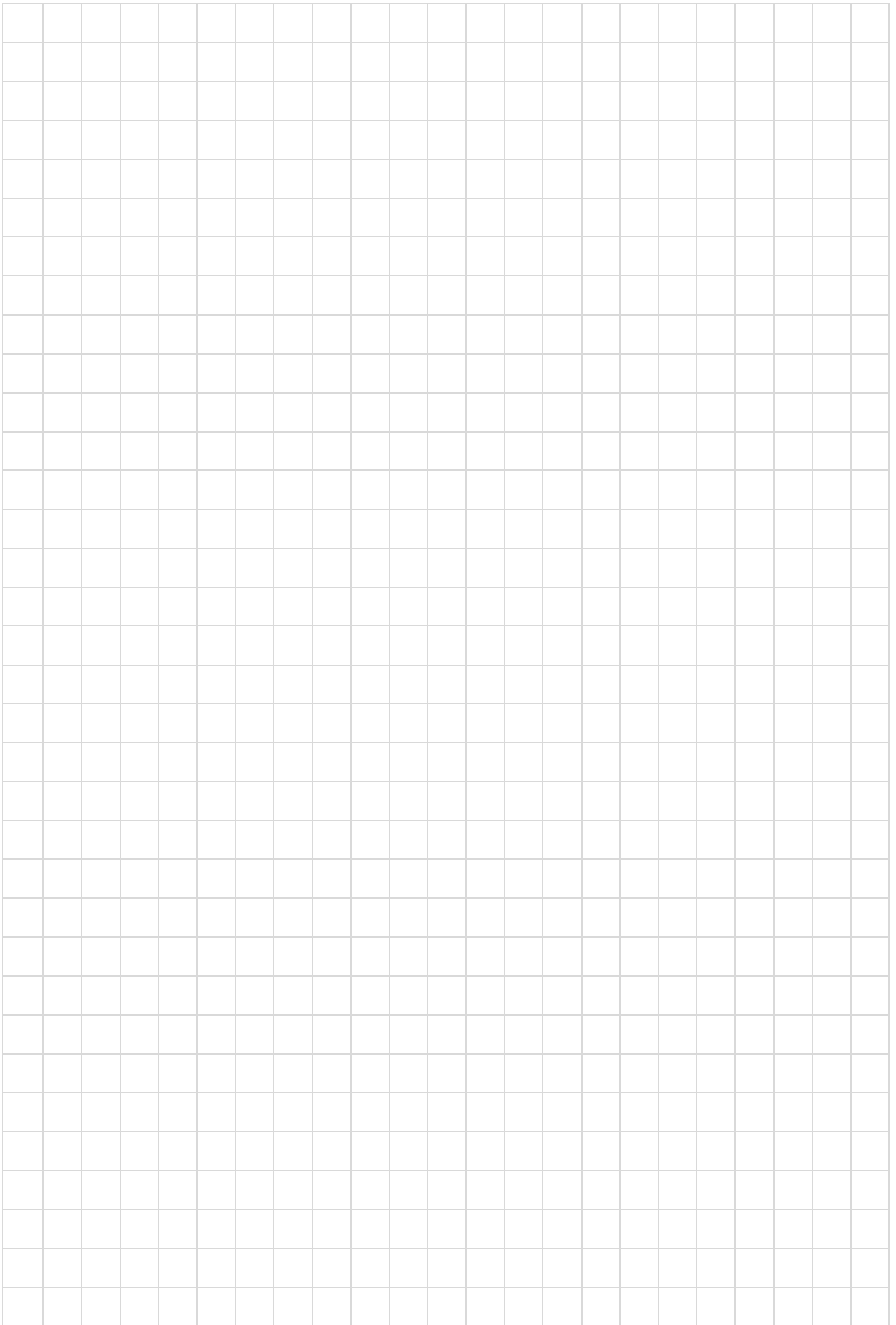
直列接続



オームの法則より電流 I を求めると、



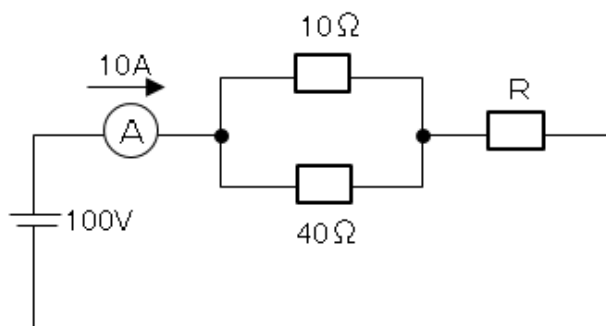
正解はハ.



【チャレンジ問題】

【平成24年下期問1】

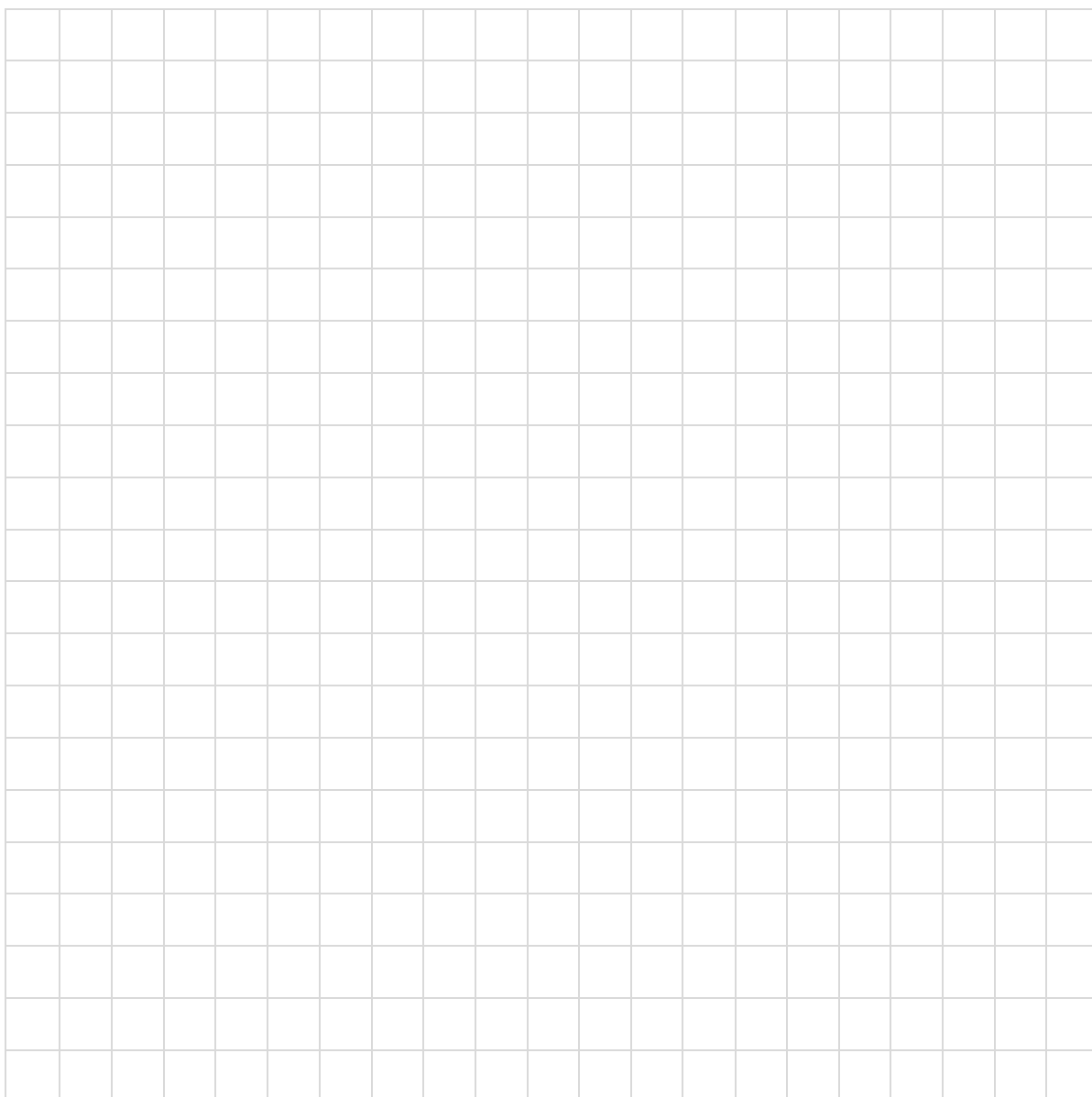
図のような回路で、電流計Aは10[A]を示している。抵抗Rで消費する電力[W]は？



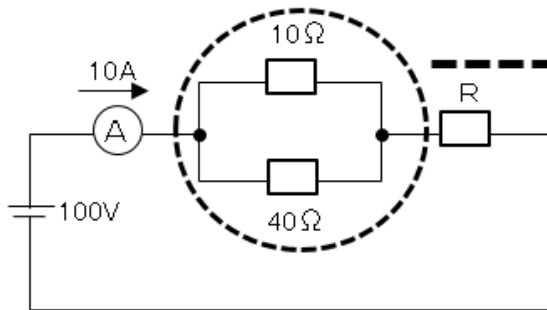
- イ. 160 ロ. 200 ハ. 800 ニ. 1000

【ヒント】 Rで消費する電力 P_R は、 $P_R = I \times V_R$

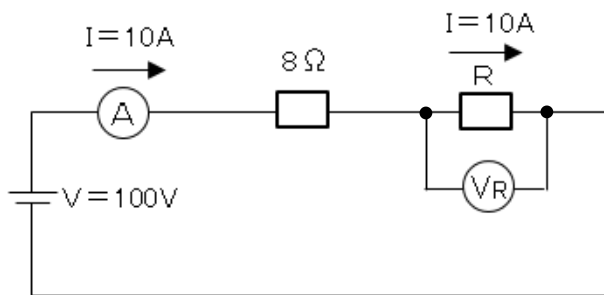
(電力=電流×電圧)



【答】



$$\begin{aligned} \text{合成対抗} &= \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{40}} \\ &= \frac{1}{\frac{4}{40} + \frac{1}{40}} \\ &= \frac{1}{\frac{4+1}{40}} = \frac{1}{\frac{5}{40}} \\ &= \frac{40}{5} = 8\Omega \end{aligned}$$



回路全体では次式が成り立つ

$$\begin{aligned} V &= I \times (8 + R) \\ 100[\text{V}] &= 10[\text{A}] \times (8 + R) \\ 10 &= 8 + R \\ \therefore R &= 2[\Omega] \end{aligned}$$

Rで消費する電力 P_R は、 $P_R = I \times V_R$

$$\begin{aligned} \text{ここで } V_R &= I \times R = 10[\text{A}] \times 2[\Omega] \\ &= 20[\text{V}] \text{より、} \end{aligned}$$

$$\underline{P_R = I \times V_R = 10[\text{A}] \times 20[\text{V}] = 200[\text{W}]}$$

正解は口。