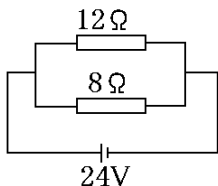


【FdData 中間期末：中学理科 2 年：電気】

【並列回路の抵抗の合成】

【問題】(1 学期期末)

次の回路図の、回路全体の抵抗(2本の抵抗を1本と見なした抵抗)の値を求めよ。



【解答】4.8Ω

【解説】

$$\begin{aligned} \text{(12}\Omega \text{ の抵抗を流れる電流)} &= \text{(電圧)} \div \text{(抵抗)} \\ &= 24(\text{V}) \div 12(\Omega) = 2(\text{A}) \end{aligned}$$

$$\text{(「V}\div\text{」より } \text{A} = \text{V} \div \Omega)$$

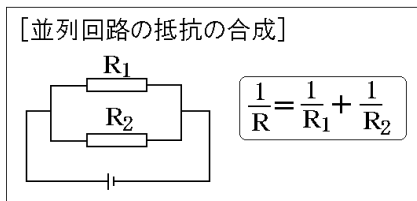
$$\begin{aligned} \text{(8}\Omega \text{ の抵抗を流れる電流)} &= \text{(電圧)} \div \text{(抵抗)} \\ &= 24(\text{V}) \div 8(\Omega) = 3(\text{A}) \end{aligned}$$

$$\text{ゆえに、(回路全体の電流)} = 2 + 3 = 5(\text{A})$$

$$\begin{aligned} \text{(回路全体の抵抗)} &= \text{(電圧)} \div \text{(電流)} \\ &= 24(\text{V}) \div 5(\text{A}) = 4.8(\Omega) \end{aligned}$$

$$\text{(「V}\div\text{」より } \Omega = \text{V} \div \text{A})$$

※(並列回路の抵抗の合成)



上図のような $R_1(\Omega)$, $R_2(\Omega)$ の2つの抵抗を使った並列回路において、この2つを1つの抵抗としたときの合成抵抗の値を $R(\Omega)$ とすると、

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ が成り立つ。}$$

$R_1=12\Omega$, $R_2=8\Omega$ とすると、

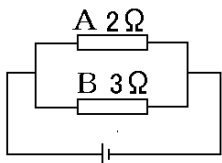
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8} = \frac{2}{24} + \frac{3}{24} = \frac{5}{24}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{5}{24}, \quad \frac{R}{1} = \frac{24}{5}$$

よって、 $R=24 \div 5=4.8(\Omega)$ となる。

[問題](1 学期期末)

次の図の回路全体の抵抗を求めよ。



[解答]1.2Ω

[解説]

回路全体の抵抗を $R(\Omega)$ とすると,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ の公式より,}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \quad \frac{1}{R} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}, \quad \frac{R}{1} = \frac{6}{5}$$

よって, $R=6 \div 5=1.2(\Omega)$

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 2つの抵抗 $R_1=15\Omega$, $R_2=30\Omega$ が直列になっているときの合成抵抗を求めよ。
- (2) 2つの抵抗 $R_1=20\Omega$, $R_2=20\Omega$ が並列になっているときの合成抵抗を求めよ。

[解答](1) 45Ω (2) 10Ω

[解説]

(1) 2つの抵抗 $R_1=15\Omega$, $R_2=30\Omega$ が直列になっているときの合成抵抗は,

$$R=R_1+R_2=15(\Omega)+30(\Omega)=45(\Omega)$$

(2) 回路全体の抵抗を $R(\Omega)$ とすると,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ の公式より,}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20}, \quad \frac{1}{R} = \frac{2}{20}, \quad \frac{R}{1} = \frac{20}{2}$$

よって, $R=10(\Omega)$

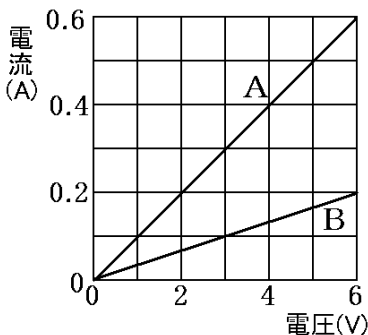
(別解)

2つの抵抗 $R_1=20\Omega$, $R_2=20\Omega$ が並列になっているとき, 電流の通り道(断面積)が2倍になるので,

$$\text{抵抗は} \frac{1}{2} \text{ になる。よって, (合成抵抗)} = 20(\Omega) \times \frac{1}{2} \\ = 10(\Omega)$$

[問題](1 学期中間)

回路をつくり、2本の電熱線AとBのそれぞれについて、電熱線にかかる電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。図はその結果をグラフにしたものである。AとBを並列につないだとき、全体の電気抵抗の大きさはいくらになるか。



[解答]7.5Ω

[解説]

まず、A、Bの抵抗の値を求める。

グラフより、Aは3Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れるので、

$$(A \text{ の抵抗}) = 3(\text{V}) \div 0.3(\text{A}) = 10(\Omega)$$

(「V÷」より $\Omega = \text{V} \div \text{A}$)

Bは3Vの電圧をかけると0.1Aの電流が流れるので、 $(B \text{ の抵抗}) = 3(\text{V}) \div 0.1(\text{A}) = 30(\Omega)$

回路全体の抵抗を $R(\Omega)$ とすると、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

の公式より

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{30}, \quad \frac{1}{R} = \frac{3}{30} + \frac{1}{30}, \quad \frac{1}{R} = \frac{4}{30}, \quad \frac{R}{1} = \frac{30}{4}$$

よって、 $R = 30 \div 4 = 7.5(\Omega)$

[問題](2 学期中間)

次の空らんにあてはまる語句を答えよ。

- (1) 回路を流れる電流は、電圧に比例する。これを()の法則という。
- (2) 直列回路の全体の抵抗の値は、各部分の抵抗の()に等しい。
- (3) 並列回路の全体の抵抗の値は、各部分の抵抗の値より()くなる。

[解答](1) オーム (2) 和 (3) 小さ

◆理科2年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r2b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com