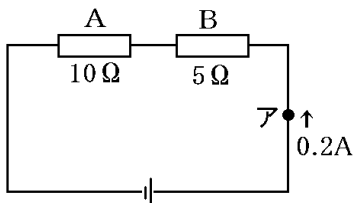


【FdData 中間期末：中学理科 2 年：電気】

[直列回路の計算：電流がわかっている場合]

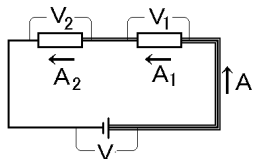
[問題](1 学期期末)

次図のような回路で、アを 0.2A の電流が流れるとき、抵抗器 A、B に加わる電圧はそれぞれ何 V か。



[解答]A 2V B 1V

[解説]



電圧 $V = V_1 + V_2$

電流 $A = A_1 = A_2$

直列回路：どの部分も電流は同じ

直列回路では、どの部分をとっても流れる電流は同じである。したがって、A, Bを流れる電流はともに0.2Aである。A, Bそれぞれの抵抗ごとにオームの法則を適用していく。オームの法則では、電流(A), 電圧(V), 抵抗(Ω)の3つのうちの2つがわかれば、残りの1つがわかる。ここでは、電圧を求めるので、 $V=A \times \Omega$ を使う。(「V=」と覚えておく)

$$\text{「V} \div \text{」(ボルト割り) } A = V \div \Omega$$

$$\Omega = V \div A$$

$$\text{「V=」(ボルト=) } V = A \times \Omega$$

まず、Aについて考える。抵抗は 10Ω 、Aを流れる電流は0.2Aなので、

$$\text{(電圧)} = \text{(電流)} \times \text{(抵抗)} = 0.2(\text{A}) \times 10(\Omega) = 2(\text{V})$$

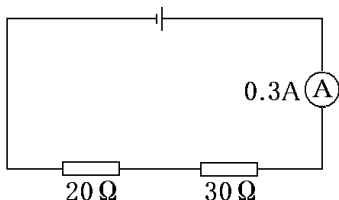
次に、Bについて考える。抵抗は 5Ω 、Aを流れる電流は0.2Aなので、

$$\text{(電圧)} = \text{(電流)} \times \text{(抵抗)} = 0.2(\text{A}) \times 5(\Omega) = 1(\text{V}) \text{ となる。}$$

ちなみに、(電源の電圧) = $2 + 1 = 3(\text{V})$

[問題](1 学期期末)

図を見て、次の各問いに答えよ。



- (1) 図の回路で、 20Ω の抵抗を流れる電流はいくらか。
- (2) (1) のとき、 20Ω の抵抗に加わる電圧はいくらか。

[解答](1) 0.3A (2) 6V

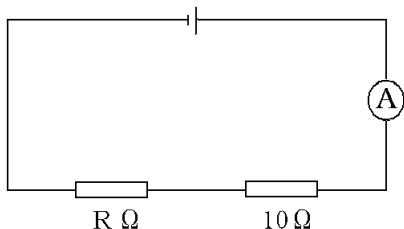
[解説]

直列回路なので、どの部分をとっても流れる電流は 0.3A である。したがって、 20Ω の抵抗に加わる電圧は、 $(\text{電圧}) = (\text{電流}) \times (\text{抵抗}) = 0.3(\text{A}) \times 20(\Omega) = 6(\text{V})$ である。

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

[問題](1 学期期末)

次の図のような回路で、 $R\Omega$ の抵抗に加わる電圧は $4V$ 、回路に流れる電流は $0.2A$ であった。各問いに答えよ。



- (1) 10Ω の抵抗に加わる電圧はいくらか。
- (2) 電源の電圧はいくらか。
- (3) R を求めよ。

[解答](1) $2V$ (2) $6V$ (3) 20

[解説]

(1) 直列回路なので、どの部分をとっても流れる電流は $0.2A$ である。

10Ω の抵抗に流れる電流も $0.2A$ なので、 10Ω の抵抗に加わる電圧の大きさは、

(電圧) = (電流) \times (抵抗) = $0.2(A) \times 10(\Omega) = 2(V)$ である。(「 $V=$ 」より $V=A \times \Omega$)

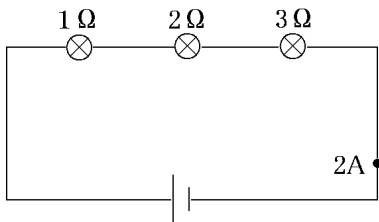
(2) (電源の電圧) = ($R\Omega$ の抵抗に加わる電圧) + (10Ω の抵抗に加わる電圧) = $4 + 2 = 6(V)$

(3) $R\Omega$ の抵抗の抵抗に加わる電圧は $4V$ で流れる電流は $0.2A$ であるので、

$$R(\Omega) = 4(V) \div 0.2(A) = 20(\Omega) \quad (\text{「}V\div\text{」より } \Omega = V \div A)$$

[問題](2 学期中間)

次の電流、電圧の大きさを求めよ。



- (1) 2Ω の豆電球に流れる電流
- (2) 3Ω の豆電球にかかる電圧
- (3) 電池の電圧

[解答](1) $2A$ (2) $6V$ (3) $12V$

[解説]

(1) 直列回路なので、回路のどこをとっても電流は同じである。

よって 2Ω の豆電球に流れる電流は $2A$ である。

(2) 3Ω の豆電球に流れる電流は $2A$ なので,

$$(3\Omega \text{ の豆電球にかかる電圧}) = 2(A) \times 3(\Omega) = 6(V)$$

(「 $V=$ 」より $V=A \times \Omega$)

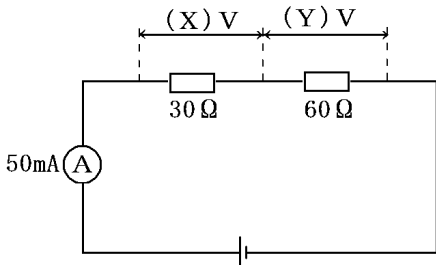
$$(3) (1\Omega \text{ の豆電球にかかる電圧}) = 2(A) \times 1(\Omega) \\ = 2(V)$$

$$(2\Omega \text{ の豆電球にかかる電圧}) = 2(A) \times 2(\Omega) = 4(V)$$

直列回路なので, (電池の電圧) = (1Ω の豆電球の電圧) + (2Ω の豆電球の電圧) + (3Ω の豆電球の電圧) = $2 + 4 + 6 = 12(V)$

[問題](1 学期期末)

図のように 30Ω と 60Ω の電熱線を直列につないだ回路をつくった。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 電流計は 50mA を示した。各電熱線の電圧 X , Y はそれぞれ何 V か。
- (2) 電源の電圧を求めよ。
- (3) 回路全体の抵抗を求めよ。

[解答](1) $X : 1.5\text{V}$ $Y : 3\text{V}$ (2) 4.5V (3) 90Ω

[解説]

$1\text{A} = 1000\text{mA}$ なので、 $50\text{mA} = 0.05\text{A}$

直列回路なので、 30Ω , 60Ω を流れる電流も 0.05A である。

(電圧 X) $= 0.05(\text{A}) \times 30(\Omega) = 1.5(\text{V})$,

(電圧 Y) $= 0.05(\text{A}) \times 60(\Omega) = 3(\text{V})$

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

(2) 直列回路なので、

$$\begin{aligned}(\text{電源の電圧}) &= (\text{電圧 X}) + (\text{電圧 Y}) = 1.5 + 3 \\ &= 4.5(\text{V})\end{aligned}$$

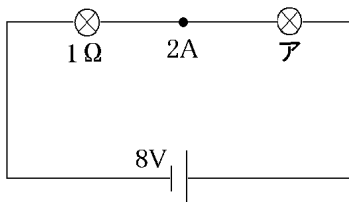
$$\begin{aligned}(3) (\text{回路を流れる電流}) &= 0.05\text{A}, (\text{回路の電圧}) \\ &= 4.5\text{V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{よって, } (\text{回路全体の抵抗}) &= 4.5(\text{V}) \div 0.05(\text{A}) \\ &= 90(\Omega) \quad (\text{「V} \div \text{」より } \Omega = \text{V} \div \text{A})\end{aligned}$$

(別解) 直列回路の全体の抵抗は各抵抗の和に等しいので、 $(\text{回路全体の抵抗}) = 30 + 60 = 90\Omega$

[問題](2 学期中間)

次の電圧, 抵抗の大きさを求めよ。



- (1) アの豆電球の電圧
- (2) アの豆電球の抵抗
- (3) 回路全体の抵抗

[解答](1) 6V (2) 3Ω (3) 4Ω

[解説]

(1) 直列回路なので、回路のどの部分をとっても電流はつねに同じ 2A である。

電流・電圧・抵抗のうちの 2 つが分かれば、他の 1 つは求められる。

アの豆電球については電流しか分かっていない。

1Ω の抵抗の場合、電流と抵抗値がわかっているので、まず 1Ω の抵抗の両端の電圧を求める。(わかるものから計算していく)

$$(1\Omega \text{ の抵抗の両端の電圧}) = 2(\text{A}) \times 1(\Omega) = 2(\text{V})$$

(「V=」より $V = A \times \Omega$)

直列回路なので、電源の電圧は各抵抗の両端の電圧の和に等しい。

$$(電源の電圧) = (1\Omega \text{ の抵抗の両端の電圧}) + (\text{アの抵抗の両端の電圧})$$

$$8 = 2 + (\text{アの抵抗の両端の電圧})$$

$$\text{よって, } (\text{アの抵抗の両端の電圧}) = 8 - 2 = 6(\text{V})$$

(2) (アの抵抗の両端の電圧) = 6V, (電流) = 2A なので、(アの抵抗) = $6(\text{V}) \div 2(\text{A}) = 3(\Omega)$

(「V÷」より $\Omega = V \div A$)

(3) (回路全体の電圧) $=8\text{V}$, (回路全体の電流) $=2\text{A}$
なので, (回路全体の抵抗) $=8(\text{V})\div 2(\text{A})=4(\Omega)$
(「 $\text{V}\div$ 」より $\Omega=\text{V}\div\text{A}$)

(別解)

抵抗が直列につながれているとき, 全体の抵抗は
各抵抗の和になるので

(回路全体の抵抗) $=1+3=4(\Omega)$

◆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