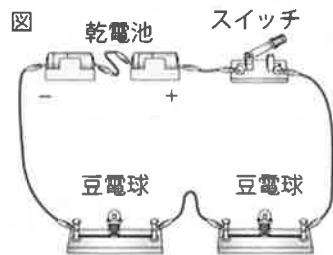


パワーアップ問題 理科

第2学年 電流と回路

1 図のような回路をつくり、電流や電圧を測定した。次の問いに答えなさい。



[考え方]

それぞれの電気器具を電気用図記号で表し、直線で結んでいきましょう。(直線は導線です。)

(1) 表の中の電気器具を電気用図記号で表しなさい。

電源		スイッチ	
電球		電流計	
抵抗		電圧計	

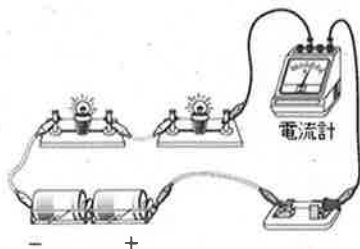
(2) 図の回路を回路図で表しなさい。

[考え方]

それぞれの電気器具を電気用図記号で表し、直線で結んでいきましょう。(直線は導線です。)

[答え]

【補足問題】図のような回路をつくり、電流や電圧を測定した。この回路を回路図で表しなさい。



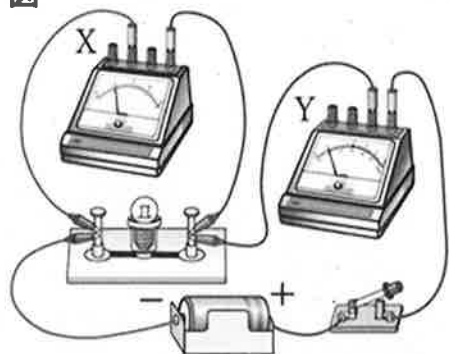
[答え]

パワーアップ問題 理科

第2学年 電流と回路

2 図の実験器具X・Yの名称と電気用図記号の正しい組み合わせを、下のア～エから選び、選びなさい。

図



選択肢	Xの名称と 電気用図記号	Yの名称と 電気用図記号
ア	電流計 Ⓐ	電圧計 Ⓥ
イ	電流計 Ⓥ	電圧計 Ⓐ
ウ	電圧計 Ⓐ	電流計 Ⓥ
エ	電圧計 Ⓥ	電流計 Ⓐ

[考え方]

実験器具X・Yのつなぎ方に注目しましょう。回路に直列につなぐ電気機器は電流計,並列につなぐのは電圧計です。

[答え]

【補足問題】

- (1) 電流計を電源に直接つないだり,豆電球などに並列につないだりしてはいけない。それは何故か,理由を答えなさい。

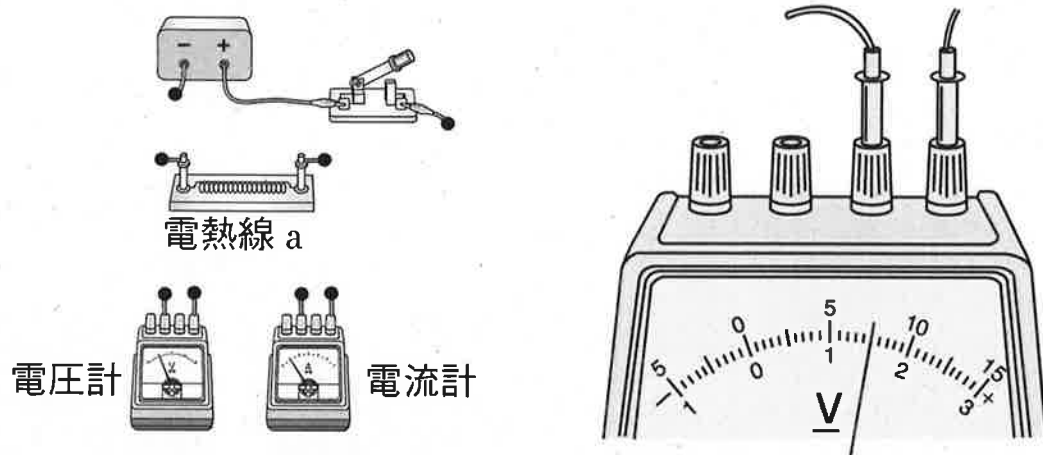
[答え]

- (2) 電圧計を直列につないではいけない。それは何故か,理由を答えなさい。

[答え]

パワーアップ問題 理科
第2学年 電流と回路

3 図1に示す器具をすべて使い、1つの回路を作った。図2は、完成した回路に電圧を加えたときの電圧計のようすである。次の問いに答えなさい。

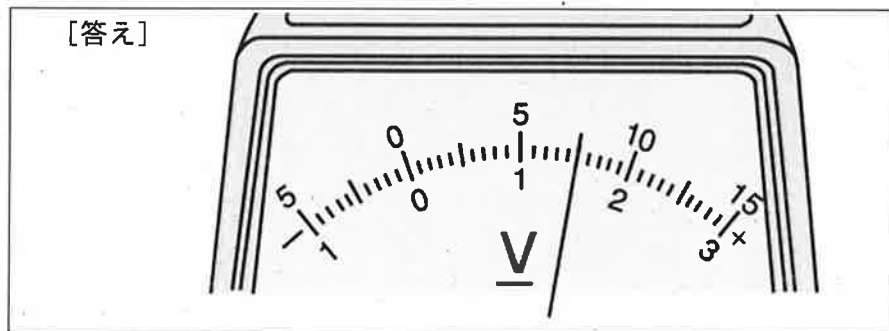


- (1) それぞれの器具を正しく導線でつなぎ、図1の回路を完成させなさい。
- (2) 図2は、導線を電圧計の3V端子につないだときのようなようすである。電圧計の値を読み取りなさい。
[考え方] 使用する一端子によって、目もりの値が異なるので注意しましょう。目もりは最小目もりの10分の1まで読みます。

一端子	はかれる値	最小目もり
3V端子	3.00Vまで	0.1V
15V端子	15.00Vまで	0.5V
300V端子	300Vまで	10V

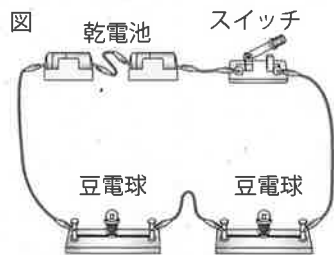
[答え]

- (3) 電圧を変えずに15Vの一端子に繋いだ場合、電圧計の針はどのようになるか、図に書き込みなさい。



パワーアップ問題 理科
第2学年 電流と回路

1 図のような回路をつくり、電流や電圧を測定した。次の問いに答えなさい。この回路を回路図で表しなさい。



[考え方]
それぞれの電気器具を電気用図記号で表し、直線で結んでいきましょう。(直線は導線です。)

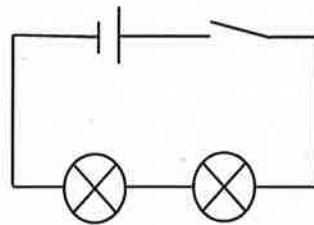
(1) 表の中の電気器具を電気用図記号で表しなさい。

電源		スイッチ	
電球		電流計	
抵抗		電圧計	
導線の接続			

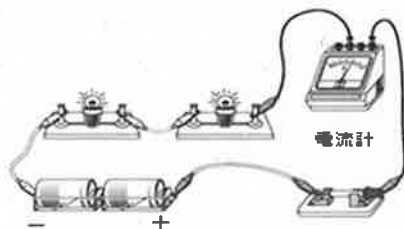
(2) 図の回路を回路図で表しなさい。

[考え方]
それぞれの電気器具を電気用図記号で表し、直線で結んでいきましょう。(直線は導線です。)

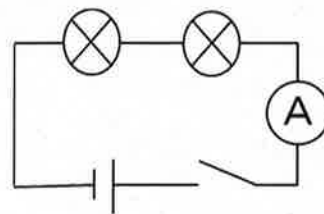
[答え]



【類似問題】図のような回路をつくり、電流や電圧を測定した。この回路を回路図で表しなさい。



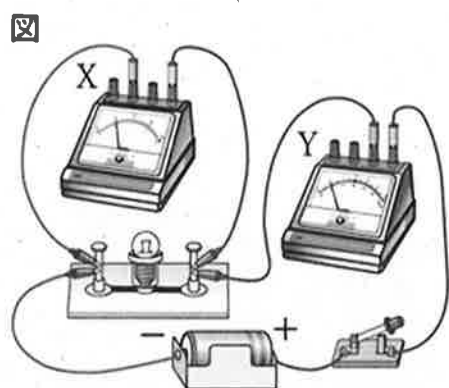
[答え]



パワーアップ問題 理科

第2学年 電流と回路

2 図の実験器具X・Yの名称と電気用図記号の正しい組み合わせを、下のア～エから選び、選びなさい。



選択肢	Xの名称と 電気用図記号	Yの名称と 電気用図記号
ア	電流計 Ⓐ	電圧計 Ⓥ
イ	電流計 Ⓥ	電圧計 Ⓐ
ウ	電圧計 Ⓐ	電流計 Ⓥ
エ	電圧計 Ⓥ	電流計 Ⓐ

[考え方]

実験器具X・Yのつなぎ方に注目しましょう。回路に直列につなぐ電気機器は電流計、並列につなぐのは電圧計です。

[答え]

エ

【補足問題】

(3) 電流計を電源に直接つないだり、豆電球などに並列につないだりしてはいけない。それは何故か、理由を答えなさい。

[答え]

回路に大きな電流が流れ、電流計が壊れてしまうため。

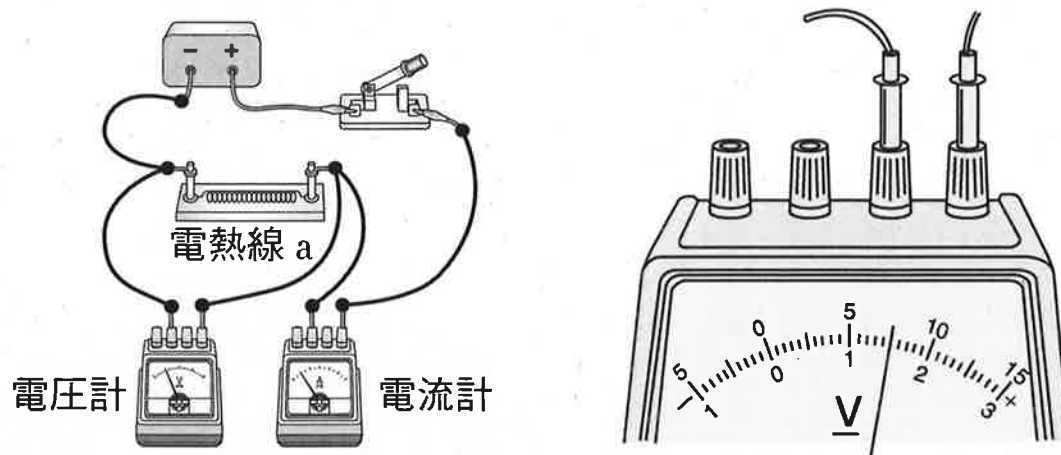
(4) 電圧計を直列につないではいけない。それは何故か、理由を答えなさい。

[答え]

回路に電流が流れなくなってしまうため。

パワーアップ問題 理科
第2学年 電流と回路

3 図1に示す器具をすべて使い、1つの回路を作った。図2は、完成した回路に電圧を加えたときの電圧計のようすである。次の問いに答えなさい。

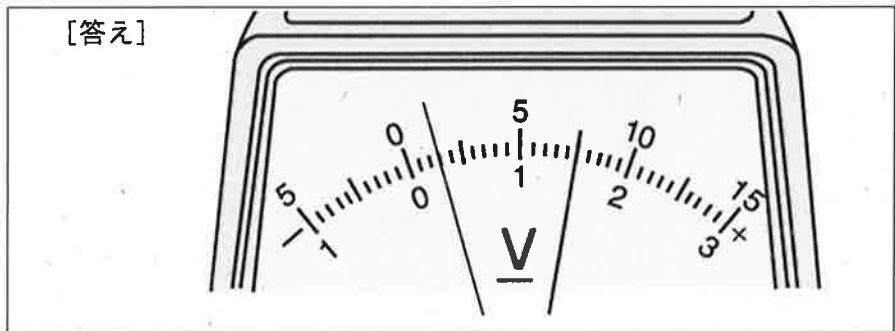


- (1) それぞれの器具を正しく導線でつなぎ、図1の回路を完成させなさい。
- (2) 図2は、導線を電圧計の3V端子につないだときのようなようすである。電圧計の値を読み取りなさい。
[考え方] 使用する端子によって、目もりの値が異なるので注意しましょう。目もりは最小目もりの10分の1まで読みます。

端子	はかれる値	最小目もり
3V端子	3.00Vまで	0.1V
15V端子	15.00Vまで	0.5V
300V端子	300Vまで	10V

[答え]
1.50V

- (3) 電圧を変えずに15Vの端子に繋いだ場合、電圧計の針はどのようになるか、図に書き込みなさい。



パワーアップ問題集

例題 100 Vの電源につなぐと 5 Aの電流が流れるトースターが消費する電力は何 W か。

【考え方と手順】◎ 電力 (W) は、電圧 (V) と電流 (A) のかけ算で表される。

$$\rightarrow \text{電力 (W)} = \text{電圧 (V)} \times \text{電流 (A)}$$

① 問題文中で値のわかっているものを探す！

\rightarrow 例題では、電圧 と 電流 の2つ。

② わかっている値を式に当てはめる！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力 (W)} &= \underline{100 \text{ V}} \times \underline{5 \text{ A}} \\ &\quad \text{(電圧)} \quad \text{(電流)} \\ &= \underline{500 \text{ W}} \end{aligned}$$

解答：500 W となる。

問い

(1) 100 V の電源につなぐと 1.5 A の電流が流れる機械が消費する電力は何 W か。

(2) 120 V の電圧を加え、1.5 A の電流が流れるときに使われる電力の大きさは何 W か。

(3) 電圧が 15 V のとき、使われる電力が 600 W の装置を流れる電流の大きさは何 A か。

パワーアップ問題集

例題 100 Vの電源につなぐと5 Aの電流が流れるトースターが消費する電力は何 W か。

【考え方と手順】◎ 電力 (W) は、電圧 (V) と電流 (A) のかけ算で表される。

$$\rightarrow \text{電力 (W)} = \text{電圧 (V)} \times \text{電流 (A)}$$

① 問題文中で値のわかっているものを探す！

\rightarrow 例題では、電圧 と 電流 の2つ。

② わかっている値を式に当てはめる！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力 (W)} &= \underline{100 \text{ V}} \times \underline{5 \text{ A}} \\ &\quad \text{(電圧)} \quad \text{(電流)} \\ &= \underline{500 \text{ W}} \end{aligned}$$

解答：500 W となる。

問い

(1) 100 Vの電源につなぐと1.5 Aの電流が流れる機械が消費する電力は何 W か。

① 値のわかっているものは、電圧 と 電流 の2つ。

② 式に当てはめると、

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力} &= \underline{100 \text{ V}} \times \underline{1.5 \text{ A}} \\ &= 150 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：150 W となる。

(2) 120 Vの電圧を加え、1.5 Aの電流が流れるときに使われる電力の大きさは何 W か。

① 値がわかっているものは、電圧 と 電流 の2つ。

② 式に当てはめると、

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力} &= \underline{120 \text{ V}} \times \underline{1.5 \text{ A}} \\ &= 180 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：180 W となる。

(3) 電圧が15 Vのとき、使われる電力が600 Wの装置を流れる電流の大きさは何 A か。

① 値がわかっているものは、電圧 と 電力 の2つ。

② 式に当てはめると、

$$\begin{aligned} \rightarrow \underline{600 \text{ W}} &= \underline{15 \text{ V}} \times \text{電流} \\ \text{電流} \times \underline{15 \text{ V}} &= \underline{600 \text{ W}} \\ \text{電流} &= \underline{600 \text{ W}} \div \underline{15 \text{ V}} \\ &= 400 \text{ A} \end{aligned}$$

左辺と右辺を入れ替える。

解答：400 A となる。

パワーアップ問題

例題 100 V の電源につなぐと 20 A の電流が流れる洗濯機に 1 分間電流を流したときの、消費する電力 (W) と電力量 (J) はいくらか。

【考え方と手順】◎ 電力量 (J) は、電力 (W) と時間 (s) のかけ算で表される。

$$\rightarrow \text{電力量 (J)} = \text{電力 (W)} \times \text{時間 (s)}$$

① 電力量 (J) を求めるためには、電力 (W) が必要である。
まずは、電力 (W) を求める！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力 (W)} &= 100 \text{ V} \times 20 \text{ A} \\ &= 2000 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：2000 W となる。

② 求めた電力 (W) と上の式を用いて電力量 (J) を求める！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力量 (J)} &= 2000 \text{ W} \times 60 \text{ s} \\ &\quad \text{(電力)} \quad \text{(時間)} \\ &= 120000 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：120000 W となる。

問い (1) 100 V の電源につなぐと 15 A の電流が流れるネコ型ロボットに 5 分間電流を流したときの、消費する電力 (W) と電力量 (J) はいくらか。

パワーアップ問題

例題 100 V の電源につながると 20 A の電流が流れる洗濯機に 1 分間電流を流したときの、消費する電力 (W) と電力量 (J) はいくらか。

【考え方と手順】 ◎ 電力量 (J) は、電力 (W) と時間 (s) のかけ算で表される。

$$\rightarrow \text{電力量 (J)} = \text{電力 (W)} \times \text{時間 (s)}$$

① 電力量 (J) を求めるためには、電力 (W) が必要である。
まずは、電力 (W) を求める！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力 (W)} &= 100 \text{ V} \times 20 \text{ A} \\ &= 2000 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：2000 W となる。

② 求めた電力 (W) と上の式を用いて電力量 (J) を求める！

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力量 (J)} &= 2000 \text{ W} \times 60 \text{ s} \\ &\quad (\text{電力}) \quad (\text{時間}) \\ &= 120000 \text{ W} \end{aligned}$$

解答：120000 W となる。

問い (1) 100 V の電源につながると 15 A の電流が流れるネコ型ロボットに 5 分間電流を流したときの、消費する電力 (W) と電力量 (J) はいくらか。

① 電力 (W) を求める。

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力 (W)} &= 100 \text{ V} \times 15 \text{ A} \\ &= 1500 \text{ W} \end{aligned}$$

② 電力量 (J) を求める。

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{電力} &= 1500 \text{ W} \times 300 \text{ s} \\ &= 450000 \text{ J} \end{aligned}$$

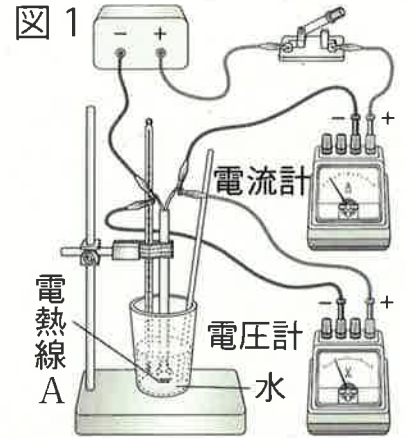
解答：450000 W となる。

パワーアップ問題集

例題 図1のように電熱線Aを使って水をあたためる実験を行った。

次の問いに答えなさい。

- (1) 電圧計が 5.0 V,電流計が 2.0 A を示した。
このとき,電熱線Aの電力は何Wか。
- (2) 5 分間電流を流したとき,この電熱線の発熱量は何Jか。
- (3) 電力を 2 Wにした場合,発熱量を (2) と同じにするには,電流を何分間流せばよいか。



【考え方と手順】

$$\begin{aligned} (1) \text{電力 (W)} &= \text{電圧 (V)} \times \text{電流 (A)} \\ &= 5.0\text{V} \times 2.0\text{A} \\ &= 10\text{W} \end{aligned}$$

解答 : 10W

$$\begin{aligned} (2) \text{発熱量 (電力量) (J)} &= \text{電力 (W)} \times \text{電流を流した時間 (秒)} \\ &= 10\text{W} \times (60 \times 5) \text{ s} \\ &= 3000\text{ J} \end{aligned}$$

解答 : 3000 J

(3) わかっている値 と わからない値 (知りたい値) を明確にする。

○ : わかっている値・・・電力 = 2 W, 発熱量 = 3000 J

● : わからない値 (知りたい値)・・・電流を流す時間 (分)

(2) の式に○と●の値を当てはめる!

$$\begin{aligned} 3000\text{ J} &= 2\text{ W} \times ?\text{ s} \\ 2\text{ W} \times ?\text{ s} &= 3000\text{ J} \end{aligned}$$

↔ 左辺と右辺を入れ替える。

$$?\text{ s} = 1500\text{ s}$$

聞かれている値は何分か?なので,1500s を 60 で割る。 解答 : 25 分

問い 図1のように電熱線Aを使って水をあたためる実験を行った。

次の問いに答えなさい。

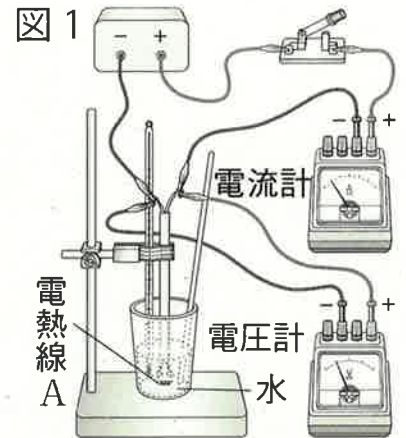
- (1) 電圧計が 7.0 V,電流計が 5.0 A を示した。
このとき,電熱線Aの電力は何Wか。
- (2) 20 分間電流を流したとき,この電熱線の発熱量は何Jか。
- (3) 電流を 10 分間流した場合,発熱量を (2) と同じにするには,電力を何Wにすればよいか。

パワーアップ問題集

例題 図1のように電熱線Aを使って水をあたためる実験を行った。

次の問いに答えなさい。

- (1) 電圧計が 5.0 V,電流計が 2.0 A を示した。
このとき,電熱線Aの電力は何Wか。
- (2) 5 分間電流を流したとき,この電熱線の発熱量は何 J か。
- (3) 電力を 2 Wにした場合,発熱量を (2) と同じにするには,電流を何分間流せばよいか。



【考え方と手順】

$$\begin{aligned} (1) \text{ 電力 (W)} &= \text{電圧 (V)} \times \text{電流 (A)} \\ &= 5.0\text{V} \times 2.0\text{A} \\ &= \underline{10\text{W}} \end{aligned}$$

解答: 10W

$$\begin{aligned} (2) \text{ 発熱量 (電力量) (J)} &= \text{電力 (W)} \times \text{電流を流した時間 (秒)} \\ &= 10\text{W} \times (60 \times 5) \text{ s} \\ &= \underline{3000\text{J}} \end{aligned}$$

解答: 3000 J

(3) わかっている値 と わからない値 (知りたい値) を明確にする。

- : わかっている値 . . . 電力 = 2 W, 発熱量 = 3000 J
- : わからない値 (知りたい値) . . . 電流を流す時間 (分)

(2) の式に○と●の値を当てはめる!

$$\begin{aligned} \underline{3000\text{J}} &= \underline{2\text{W}} \times \underline{?s} \\ 2\text{W} \times ?s &= 3000\text{J} \end{aligned}$$

⇒ 左辺と右辺を入れ替える。

$$?s = 1500\text{s}$$

聞かれている値は何分か?なので,1500sを60で割る。 解答: 25分

問い 図1のように電熱線Aを使って水をあたためる実験を行った。

次の問いに答えなさい。

- (1) 電圧計が 7.0 V,電流計が 5.0 A を示した。
このとき,電熱線Aの電力は何Wか。 電力 (W) = 電圧 (V) × 電流 (A)
- (2) 20 分間電流を流したとき,この電熱線の発熱量は何 J か。 発熱量 (J) = 電力 (W) × 時間 (s)
- (3) 電流を 10 分間流した場合,発熱量を (2) と同じにするには,電力を何Wにすればよいか。

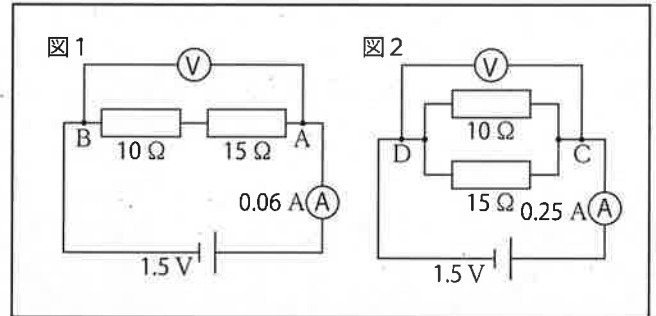
$$\begin{aligned} \underline{42000\text{J}} &= \underline{?W} \times \underline{(10 \times 60) \text{ s}} \\ ?W &= 42000\text{J} \div 600\text{s} = \underline{70\text{W}} \end{aligned}$$

パワーアップ問題④ 理科（オームの法則編）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※直列，並列回路

例題 A～Dの抵抗で，図1，2の回路をつくった。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1で， 10Ω の抵抗に加わる電圧は何Vになるか。



- (2) 図2で， 10Ω の抵抗に流れる電流は何Aになるか。

【練習問題】

- 1 図1で，電源の電圧が 1.75V ，流れる電流が 0.05A の時， 15Ω の抵抗に加わる電圧は何Vか。

- 2 図2で，電源の電圧が 3.0V ，電流が 0.5A の時， 15Ω の抵抗に流れる電流は何Aになるか。

パワーアップ問題④ 理科（オームの法則編）（解答）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※直列，並列回路

例題 A～Dの抵抗で，図1，2の回路をつくった。次の問いに答えなさい。

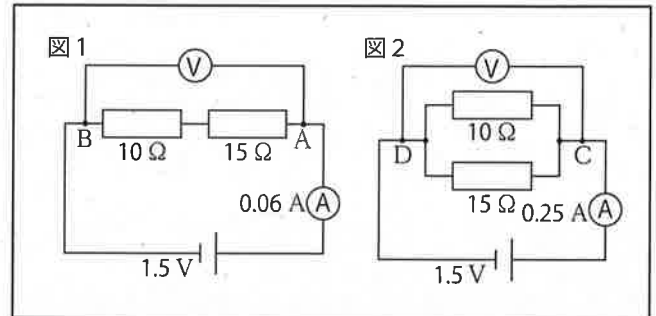
- (1) 図1で， 10Ω の抵抗に加わる電圧は何Vになるか。

【考え方】

直列回路では，電流は 0.06A 流れる

オームの法則 $V=IR$ より

$$V=0.06\text{A} \times 10\Omega = 0.6\text{V}$$



- (2) 図2で， 10Ω の抵抗に流れる電流は何Aになるか。

【考え方】

並列回路では，電源電圧と同じ電圧が加わる。

電圧は 1.5V なので

オームの法則 $I=V/R$ より

$$I=1.5\text{V}/10\Omega = 1.5\text{V} \div 10\Omega = 0.15\text{A}$$

オームの法則 公式の覚え方

$$\frac{V \text{ (電圧)}}{I \text{ (電流)} \quad R \text{ (抵抗)}}$$

【練習問題】

- 1 図1で，電源の電圧が 1.75V ，流れる電流が 0.05A の時， 15Ω の抵抗に加わる電圧は何Vか。

抵抗 15Ω で電流は 0.05A 流れる。オームの法則から $V=IR=0.05\text{A} \times 15\Omega = 0.75\text{V}$

- 2 図2で，電源の電圧が 3.0V ，電流が 0.5A の時， 15Ω の抵抗に流れる電流は何Aになるか。

CD間の電圧は 3.0V

抵抗は 15Ω で，電圧は 3.0V なので

オームの法則 $I=V/R$ より $I=3.0\text{V}/15\Omega = 3.0\text{V} \div 15\Omega = 0.2\text{A}$

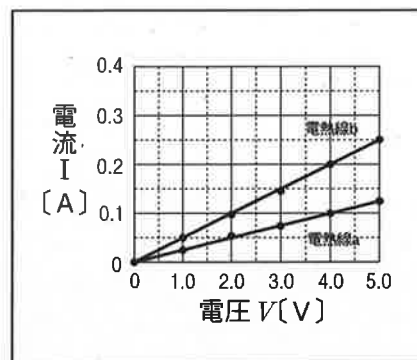
パワーアップ問題⑤ 理科（オームの法則編）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※電熱線の抵抗

例題 2種類の電熱線 a, b にそれぞれ電圧を加え、流れた電流の大きさを測定した。グラフはその結果である。次の問いに答えなさい。

(1) 電熱線 a の抵抗を求めなさい。

(2) 電熱線 a に 0.2A の電流が流れているとき、電熱線 a には何Vの電圧が加わっているか。



【練習問題】

1 上の図の電熱線 b について、抵抗は何Ωになるか。

2 上の電熱線 b に 6.0V の電圧を加えると、流れる電流は何Aか。

パワーアップ問題⑤ 理科（オームの法則編）（解答）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※電熱線の抵抗

例題 2種類の電熱線 a, b にそれぞれ電圧を加え、流れた電流の大きさを測定した。グラフはその結果である。次の問いに答えなさい。

(1) 電熱線 a の抵抗を求めなさい。

【考え方】

電圧 4V で電流は 0.1A なので、オームの法則 $R = V / I$ より $R = 4.0V / 0.1A = 4.0V \div 0.1A = 40\Omega$

(2) 電熱線 a に 0.2A の電流が流れているとき、電熱線 a には何Vの電圧が加わっているか。

【考え方】

電熱線 a の抵抗は (1) より 40Ω 。この電熱線に 0.2A の電流 が流れることからオームの法則 $V = RI$ より $V = 40\Omega \times 0.2A = 8.0V$

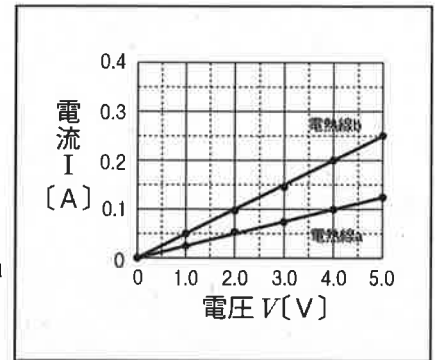
【練習問題】

1 上の図の電熱線 b について、抵抗は何 Ω になるか。

電圧 4V で電流は 0.2A なので、オームの法則から $R = V / I$
 $R = 4.0V / 0.2A = 4.0V \div 0.2A = 20\Omega$

2 上の電熱線 b に 6.0V の電圧を加えると、流れる電流は何Aか。

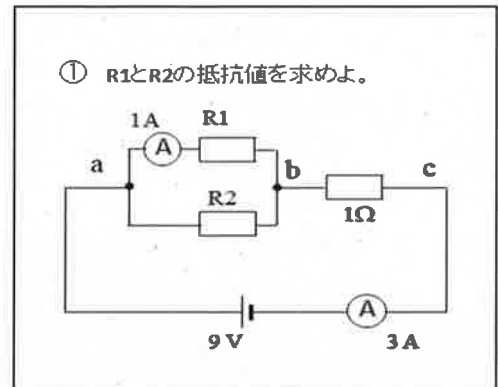
電熱線 b の抵抗は (1) より 20Ω 電圧 6.0V のときに流れる電流は、オームの法則 $I = V / R = 6.0V \div 20\Omega = 0.3A$



パワーアップ問題⑥ 理科（オームの法則編）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※複合回路

例題 右の図の回路において抵抗 R1 は何Ωになるか。



【練習問題】

1 上の回路の抵抗 R2 は何Ωになるか。

パワーアップ問題⑥ 理科（オームの法則編）（解答）

第2学年 電流・電圧の関係と抵抗 ※複合回路

例題 右の図の回路において抵抗 R1 は何Ωになるか。

【考え方】

まず、ab 間に加わる電圧が何Vになるか求める。

1Ωの抵抗に加わる電圧は、オームの法則から

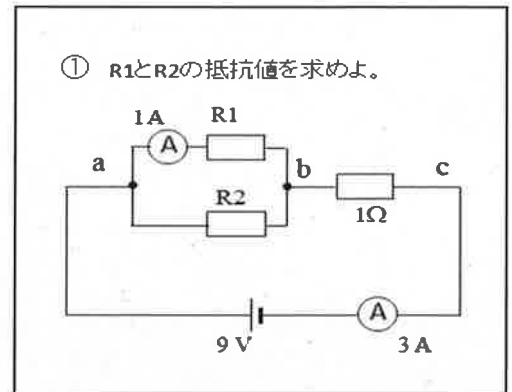
$$V = R I = 1\Omega \times 3A = 3V$$

よって、電源電圧が9Vなので ab 間の電圧は、

$$9V - 3V = 6V$$

抵抗 R1 には 6V の電圧が加わり、1A の電流が流れるので、

$$R = V / I = 6V / 1A = 6\Omega$$



【練習問題】

1 上の回路の抵抗 R2 は何Ωになるか。

Ab 間に流れる電流は 3A R1 に 1A 流れるので、R2 に流れる電流は、 $3A - 1A = 2A$

抵抗 R2 には例題から 6V の電圧が加わるので、 $R = V / I = 6V / 2A = 3\Omega$