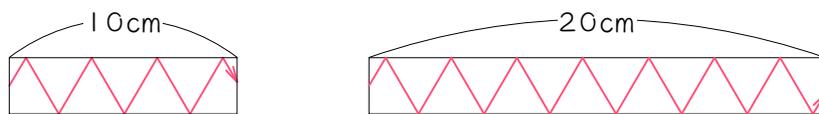


ステップ1 抵抗の比を求める

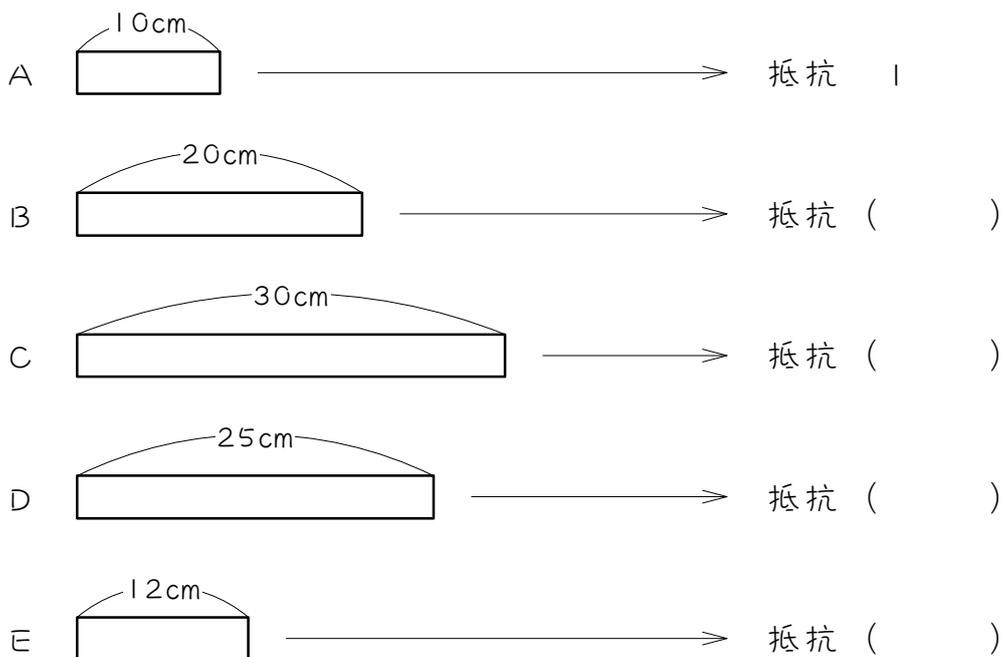
1

電熱線は、電気が通りにくい金属でできています。電熱線の長さが2倍、3倍、・・・になると、電気の通りにくさ（「抵抗」と言います）は2倍、3倍、・・・になります。電熱線が長くなればなるほど、電気が通りにくくなるわけです。



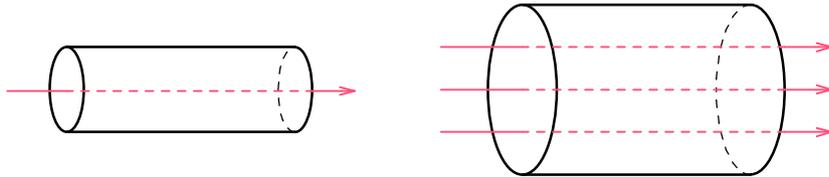
長い方が電気が通りにくい

いま、同じ材質でできた同じ太さの電熱線A～Eがあります。電熱線Aの抵抗（電気の通りにくさ）を1とすると、電熱線B～Eの抵抗はいくらになりますか。



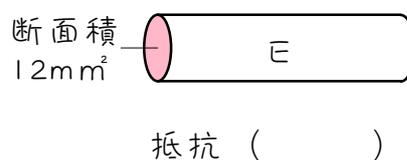
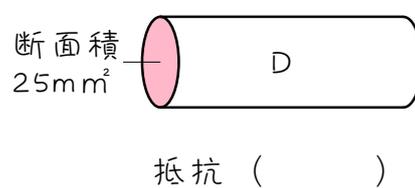
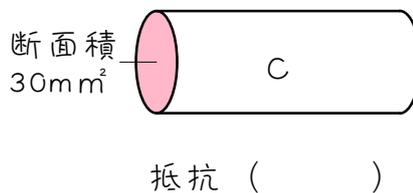
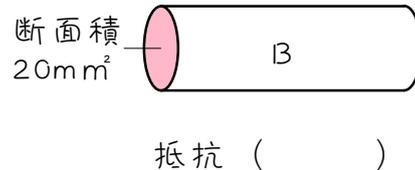
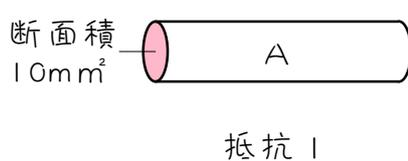
2

電熱線は、電気が通りにくい金属でできています。電熱線の太さ（断面積）が2倍、3倍、・・・になると、電気の通りにくさ（抵抗）は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、・・・になります。電熱線が太くなればなるほど、電気が通りやすくなるわけです。



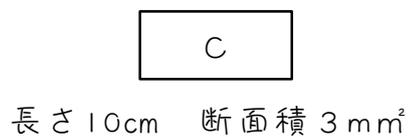
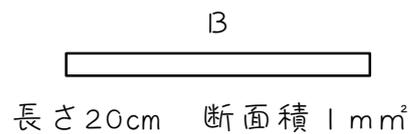
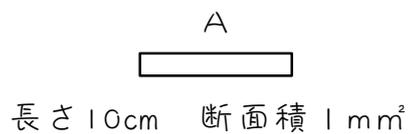
太い方が電気が通りやすい

いま、同じ材質でできた同じ長さの電熱線A～Eがあります。電熱線Aの抵抗（電気の通りにくさ）を1とすると、電熱線B～Eの抵抗はいくらになりますか。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



3

同じ材質でできた、下のようなA～Dの電熱線があります。電熱線Aの抵抗を1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



(1)・BはAに比べて長さが() 倍になったので、Aよりも電気が流れ(やすく・にくく) なります。

・よって、Bの抵抗の大きさは、 $1 \times () = ()$ となります。

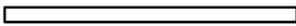
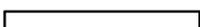
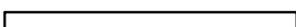
(2)・CはAに比べて断面積が() 倍になったので、Aよりも電気が流れ(やすく・にくく) なります。

・よって、Cの抵抗の大きさは、 $1 \times () = ()$ となります。

(3)・DはAに比べて長さが() 倍、断面積が() 倍になったので、Dの抵抗の大きさは、 $1 \times () \times () = ()$ となります。

4

長さが 10 cm で断面積が 10mm^2 の電熱線 A と、電熱線 A と同じ材質でできている電熱線 B ~ I があります。電熱線 A の抵抗の大きさを 1 とするとき、電熱線 B ~ I の抵抗の大きさを求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。

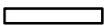
- A  長さ 10cm 断面積 10mm^2 → 抵抗 1
- B  長さ 20cm 断面積 10mm^2 → 抵抗 ()
- C  長さ 30cm 断面積 10mm^2 → 抵抗 ()
- D  長さ 10cm 断面積 20mm^2 → 抵抗 ()
- E  長さ 10cm 断面積 30mm^2 → 抵抗 ()
- F  長さ 20cm 断面積 20mm^2 → 抵抗 ()
- G  長さ 30cm 断面積 20mm^2 → 抵抗 ()
- H  長さ 20cm 断面積 30mm^2 → 抵抗 ()
- I  長さ 30cm 断面積 30mm^2 → 抵抗 ()

5

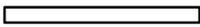
抵抗の大きさは、長さに比例し、断面積に反比例するので、結局、抵抗の大きさは、() ÷ () に比例します。

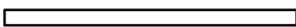
(1) () にあてはまる言葉を書きなさい。

(2) 抵抗がたくさんあるときは、(1)の考え方を使うと楽です。この考え方をを使って、4をもう一度解きなさい。

A  長さ10cm 断面積10mm² → 抵抗 1

$$10 \div 10 = 1$$

B  長さ20cm 断面積10mm² → 抵抗 ()

C  長さ30cm 断面積10mm² → 抵抗 ()

D  長さ10cm 断面積20mm² → 抵抗 ()

E  長さ10cm 断面積30mm² → 抵抗 ()

F  長さ20cm 断面積20mm² → 抵抗 ()

G  長さ30cm 断面積20mm² → 抵抗 ()

H  長さ20cm 断面積30mm² → 抵抗 ()

I  長さ30cm 断面積30mm² → 抵抗 ()

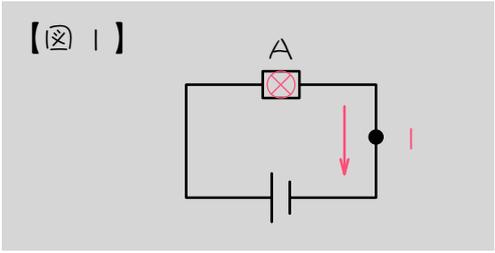
6

同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、電熱線 B は電熱線 A と同じ長さで太さが 2 倍、電熱線 C は電熱線 A と同じ太さで長さが 2 倍です。このとき、電熱線 A、B、C の抵抗の比を求めなさい。

| | 長さ | 太さ |
|---|----|----|
| A | | |
| B | | |
| C | | |

ステップ2 電流を求める①

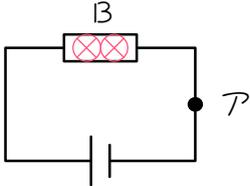
7 抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあります。図1の●点に流れる電流の大きさを1とするとき、ア～オに流れる電流の大きさを求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



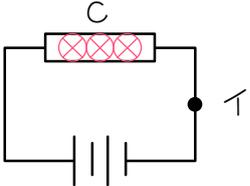
豆電球の2個と同じ。

豆電球の1個と同じ。

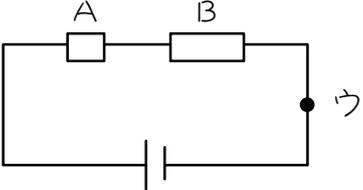
(1)



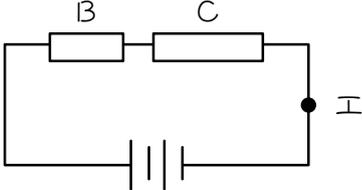
(2)



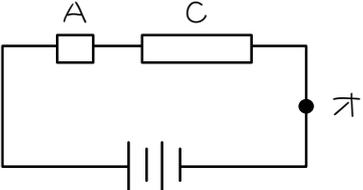
(3)



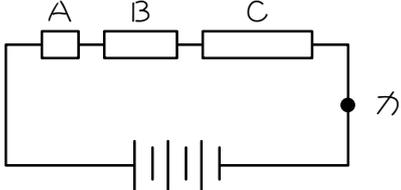
(4)



(5)

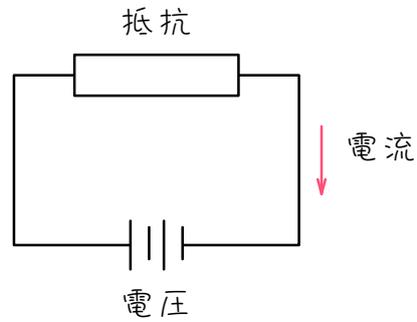


(6)



8

7)において、乾電池の数にあたる大きさを「電圧」と言います。電圧と抵抗と電流には、次の関係が成り立っています。()にあてはまる言葉を書きなさい。



$$\text{電流} = (\quad) \div (\quad)$$

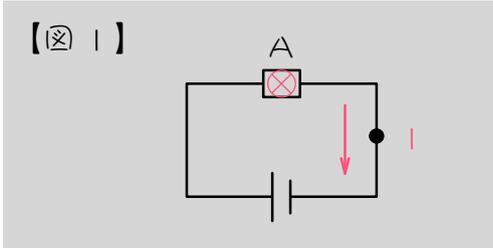
$$\text{抵抗} = (\quad) \div (\quad)$$

$$\text{電圧} = (\quad) \times (\quad)$$

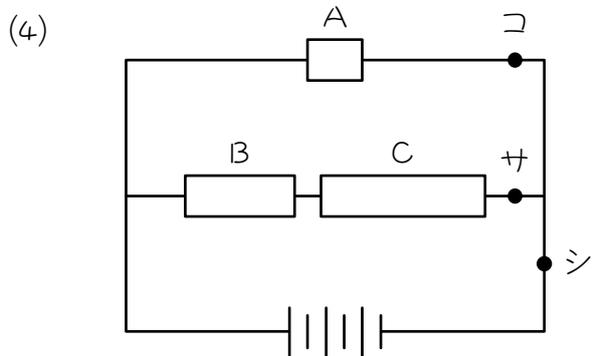
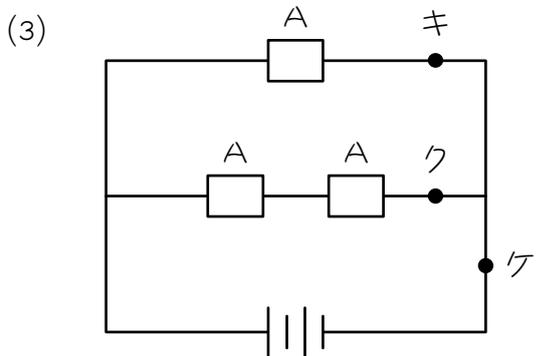
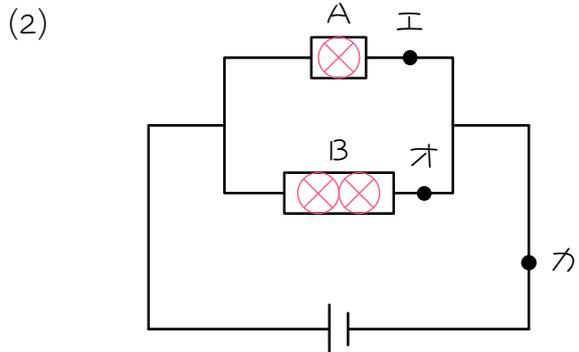
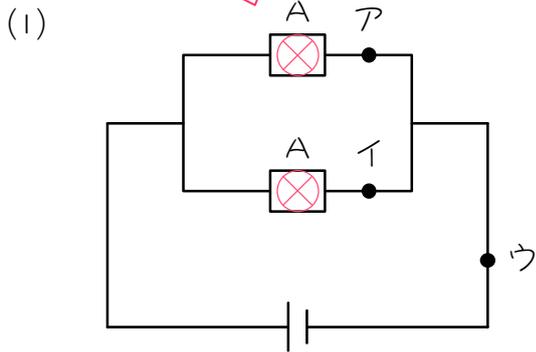
9

抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあります。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、ア～シに流れる電流の大きさを求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。

豆電球の1個と同じ。



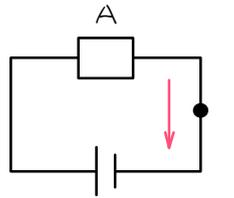
1本道の法則を使う。



10

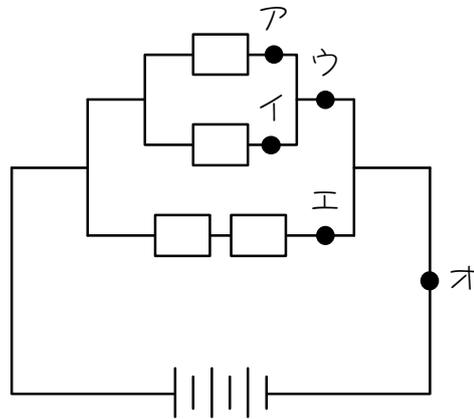
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を4本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、()にあてはまる数を求めなさい。

【図1】



1本道の法則
が使えます。

【図2】

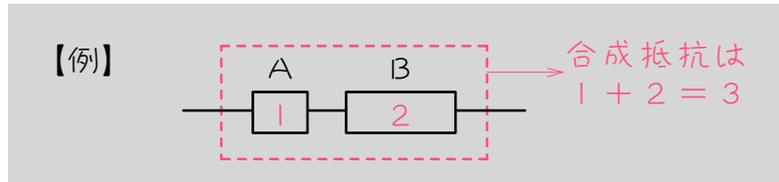


- (1) アに流れる電流は () です。
- (2) イに流れる電流は () です。
- (3) ウに流れる電流は () です。
- (4) エに流れる電流は () です。
- (5) オに流れる電流は () です。

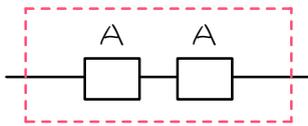
ステップ3 合成抵抗を求める① - 直列は足すだけ

11

抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあり、電熱線Aの抵抗を1とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。

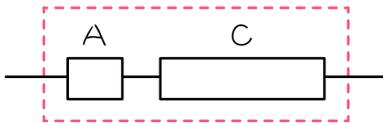


(1)

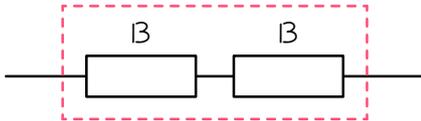


長さが2倍になるのと同じ。

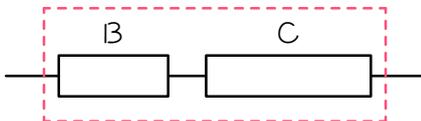
(2)



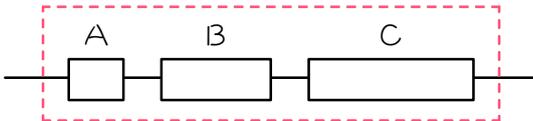
(3)



(4)



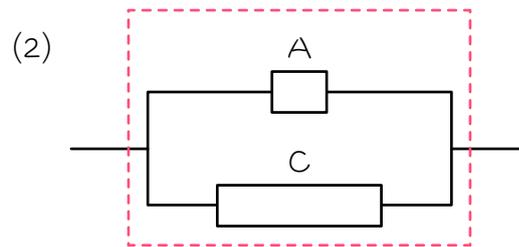
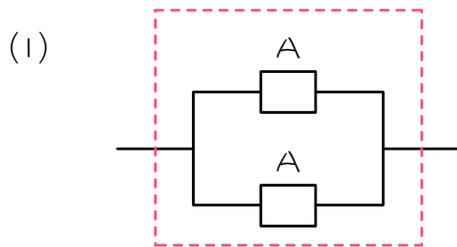
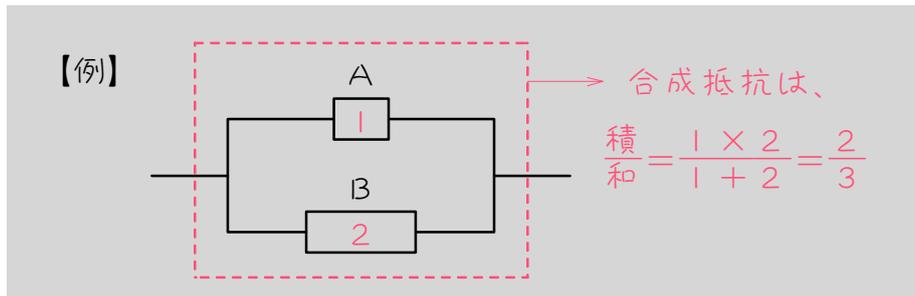
(5)



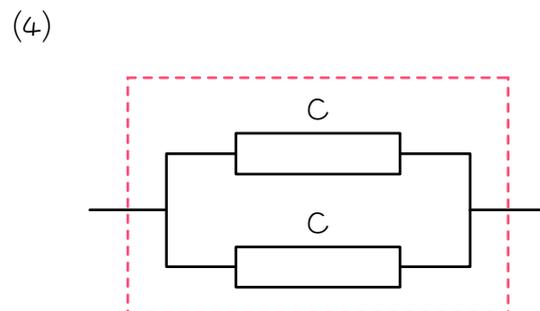
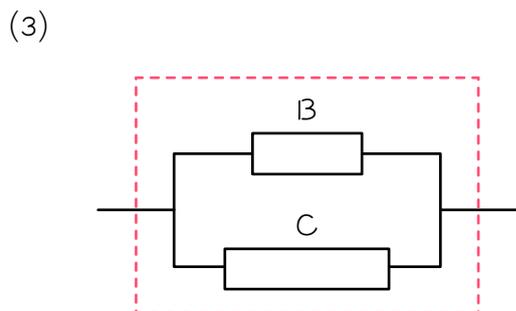
ステップ4 合成抵抗を求める② - 2つの並列は「和分の積」

12

抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあり、電熱線Aの抵抗を1とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



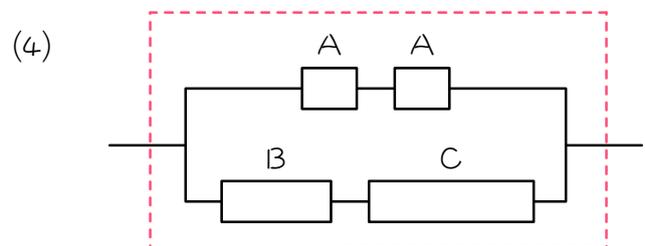
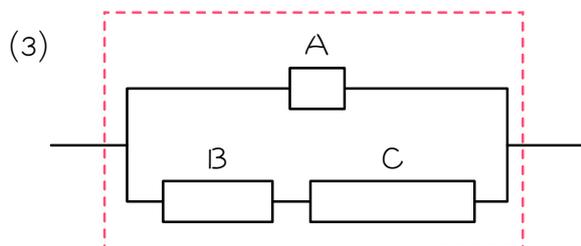
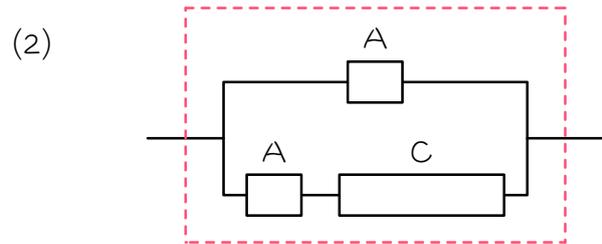
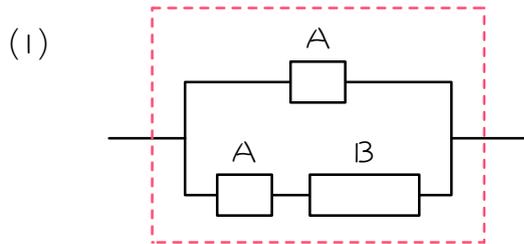
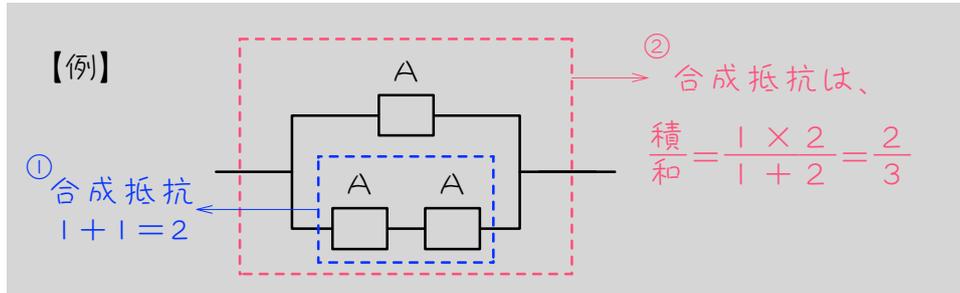
太さが2倍になるのと同じ。



13

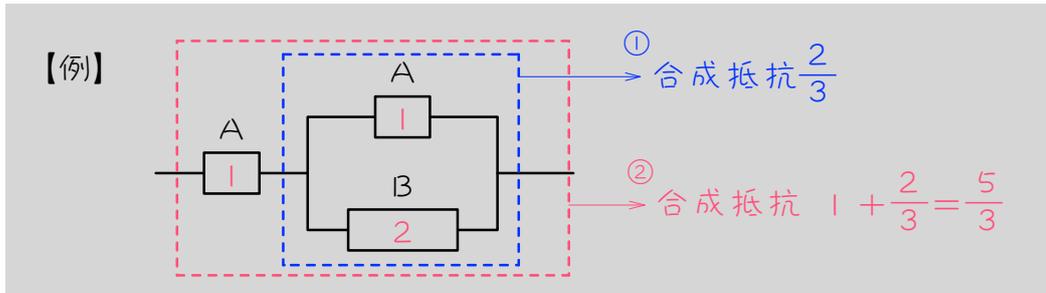
抵抗の比が 1 : 2 : 3 の電熱線 A、B、C があり、電熱線 A の抵抗を 1 とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答

えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。

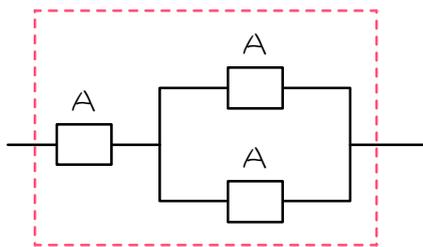


14

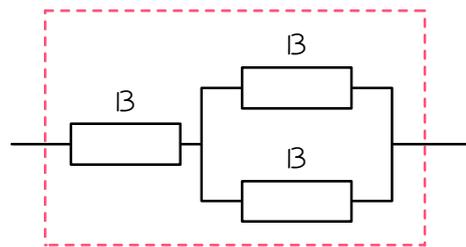
抵抗の比が 1 : 2 : 3 の電熱線 A、B、C があり、電熱線 A の抵抗を 1 とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



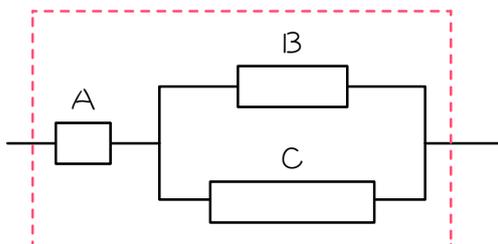
(1)



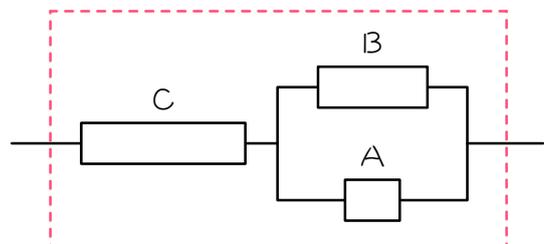
(2)



(3)

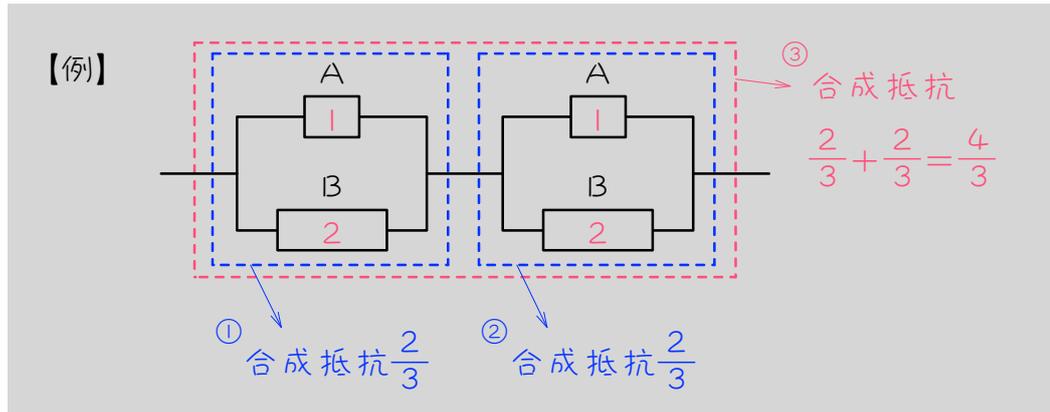


(4)

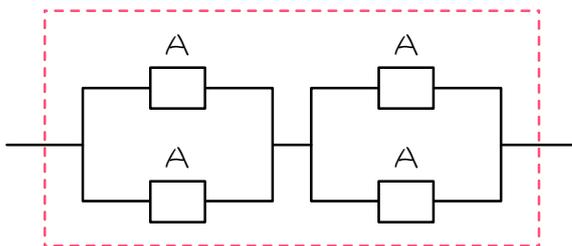


15

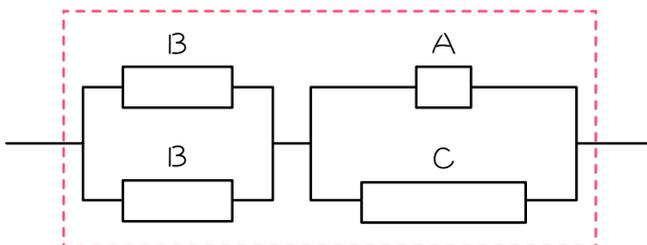
抵抗の比が 1 : 2 : 3 の電熱線 A、B、C があり、電熱線 A の抵抗を 1 とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



(1)



(2)



ステップ5 合成抵抗を求める③ - 3つ以上の並列は「逆数の和の逆数」

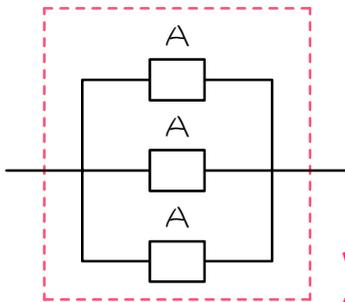
16

抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあり、電熱線Aの抵抗を1とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。

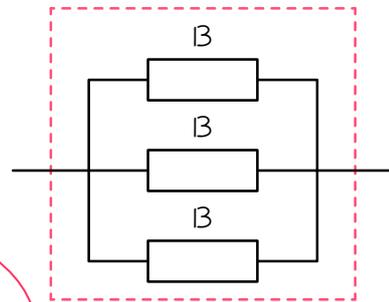
【例】

合成抵抗は、
 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2 \rightarrow \frac{1}{2}$
 (逆数の和) (逆数)

(1)

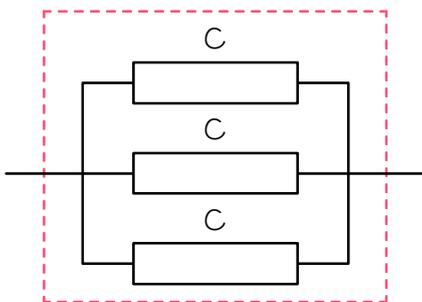


(2)

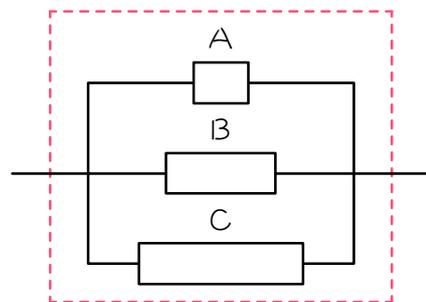


太さが3倍になるのと同じ。

(3)



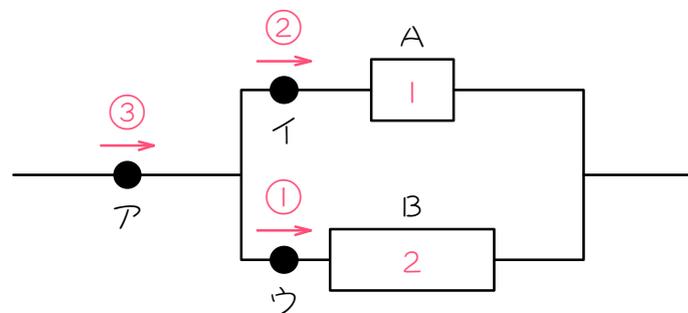
(4)



ステップ6 電流を比例配分 - 抵抗の比の逆比

17

異なる抵抗を並列につなぐと、流れる電流は抵抗の比の逆比になります。例えば、抵抗の比が1 : 2の電熱線A、Bを図1のようにつなぐと、イに流れる電流とウに流れる電流は、抵抗の比の逆比の2 : 1になります。これを参考に、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



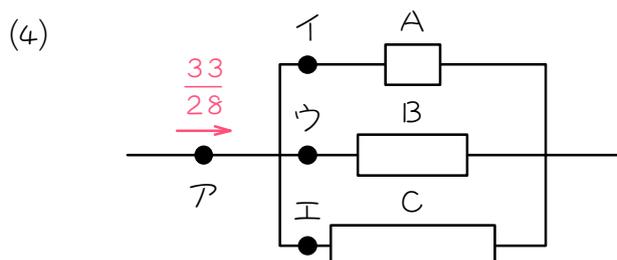
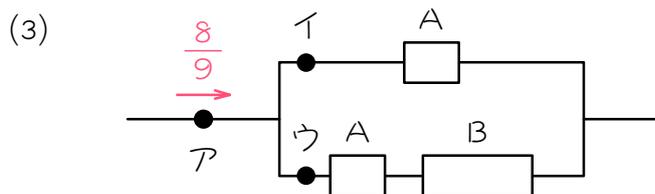
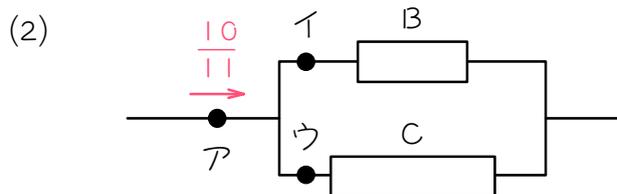
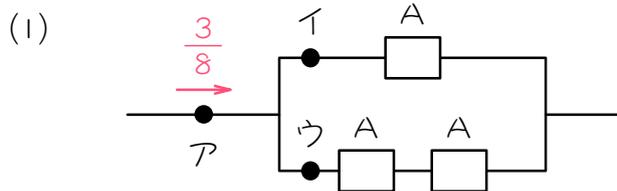
【図1】

(1) アに流れる電流を $\frac{3}{2}$ とすると、イに流れる電流は () です。

(2) (1)のとき、ウに流れる電流は () です。

18

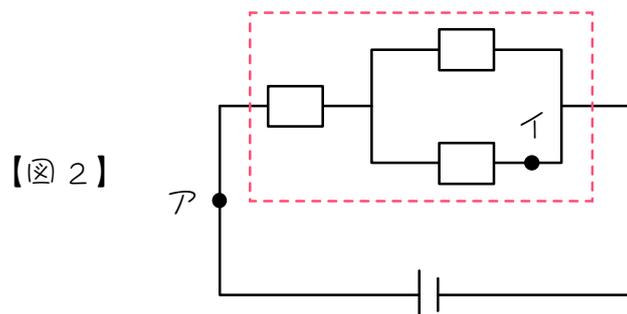
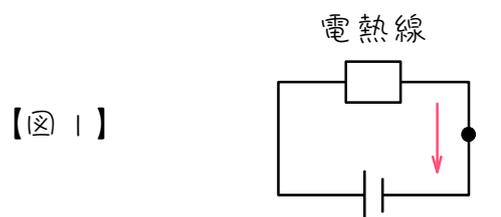
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C を(1)~(4)のようにつなぎました。(1)~(4)のアに流れる電流は、それぞれの図に書かれた通りです。このとき、(1)~(3)のイ、ウ、(4)のイ、ウ、エに流れる電流を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



ステップ7 電流を求める②

19

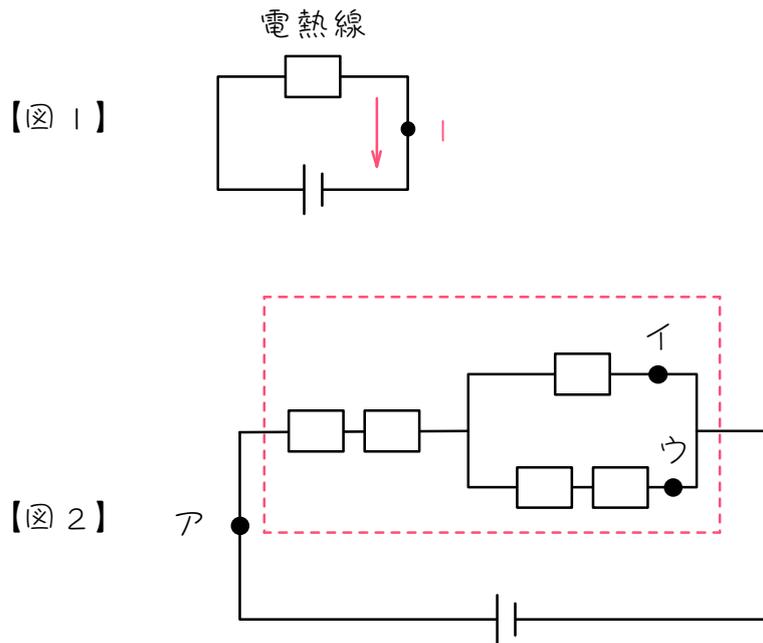
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を3本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線1本の抵抗を1とすると、図2の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。電流 = 電圧 ÷ 抵抗です。
- (3) イに流れる電流は () です。

20

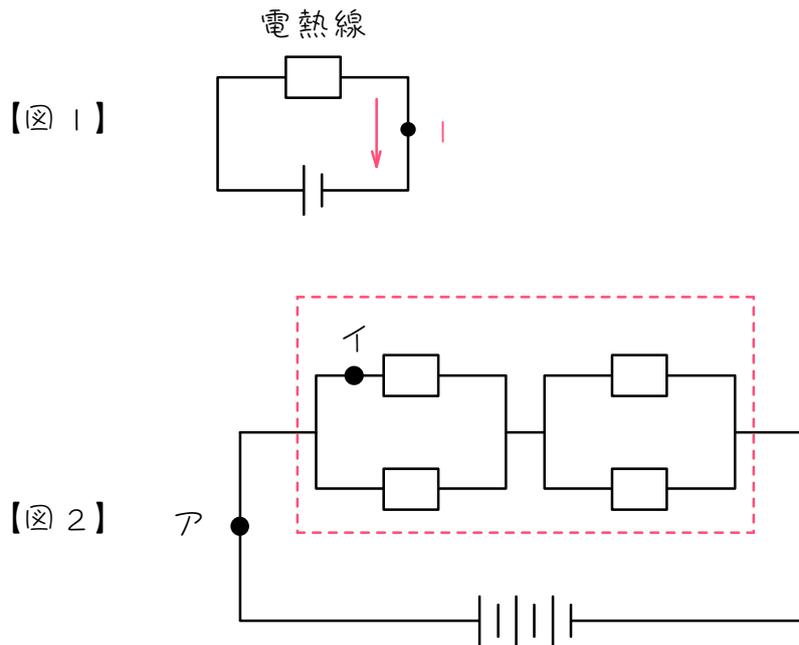
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線1本の抵抗を1とすると、図2の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イに流れる電流は () です。
- (4) ウに流れる電流は () です。

21

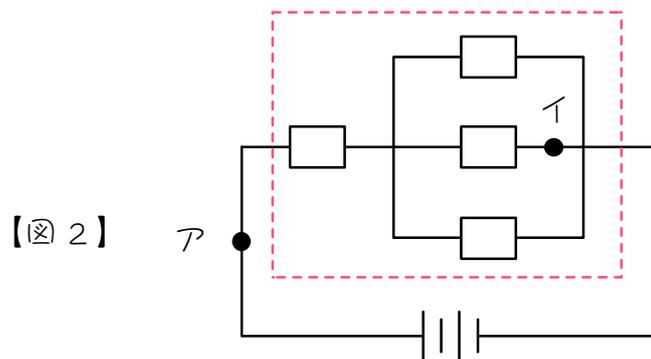
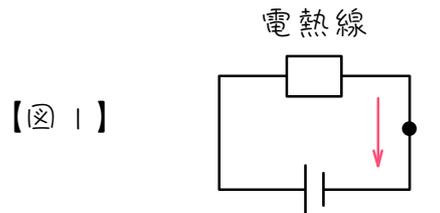
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線1本の抵抗を1とすると、図2の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イに流れる電流は () です。

22

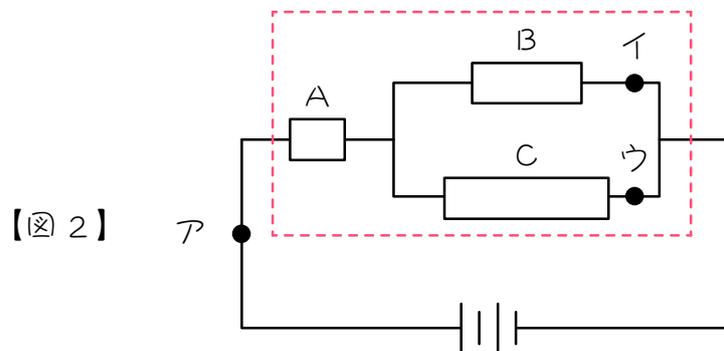
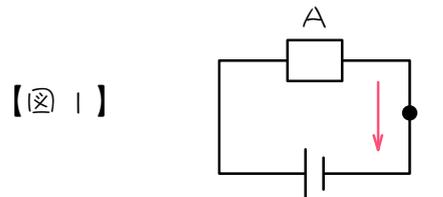
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線1本の抵抗を1とすると、図2の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イに流れる電流は () です。

23

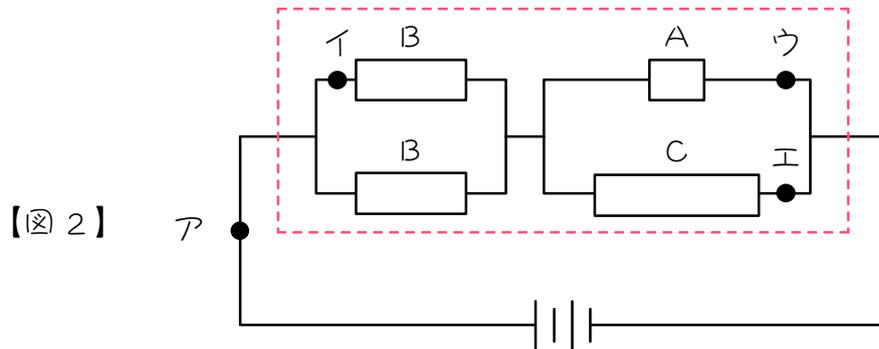
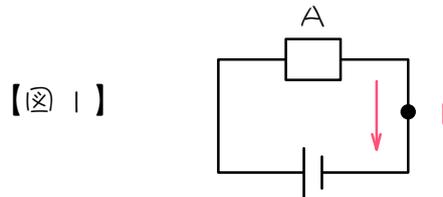
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C があります。図 1 の ● 点に流れる電流の大きさを 1 とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線 A の抵抗を 1 とすると、図 2 の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イに流れる電流は () です。
- (4) ウに流れる電流は () です。

24

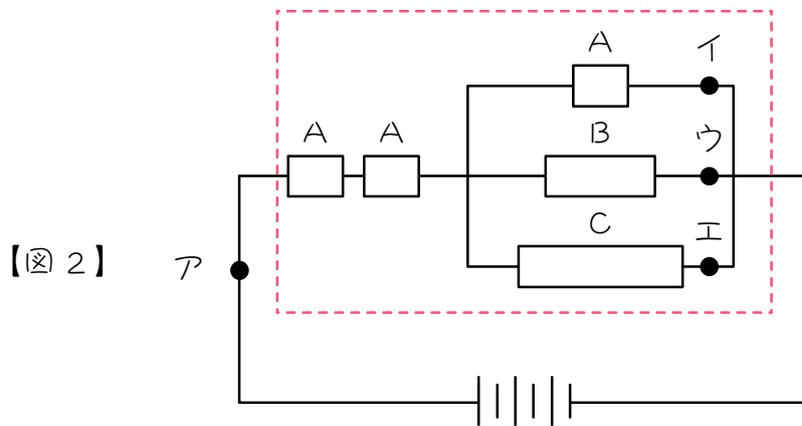
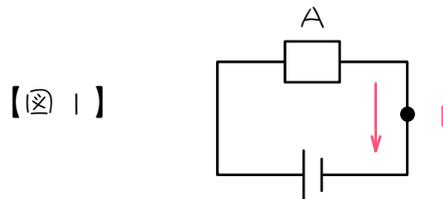
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C があります。図 1 の ● 点に流れる電流の大きさを 1 とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線 A の抵抗を 1 とすると、図 2 の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イに流れる電流は () です。
- (4) ウに流れる電流は () です。
- (5) エに流れる電流は () です。

25

抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C があります。図 1 の ● 点に流れる電流の大きさを 1 とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (1) 電熱線 A の抵抗を 1 とすると、図 2 の赤い点線部分の抵抗は () です。
- (2) アに流れる電流は () です。
- (3) イ、ウ、エに流れる電流の比は () : () : () です。
- (4) イに流れる電流は () です。
- (5) ウに流れる電流は () です。
- (6) エに流れる電流は () です。

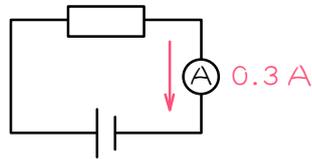
ステップ8 まとめ

26

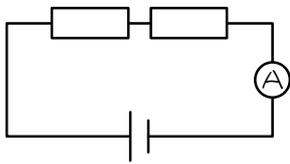
電池と電熱線と電流計を図1のようにつなぐと、 0.3 A （アンペア）の電流が流れました。このとき、(1)~(4)の電流計に流れる電流は何Aですか。ただし、使用した電池と電熱線はすべて同じものとしします。

とりあえず、今までの問題と同じようにして、図1の電圧を1、抵抗を1、電流を1として、(1)~(4)の電流を求めます。

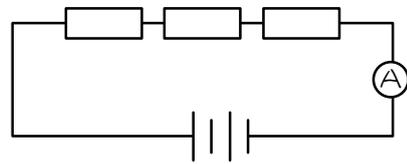
【図1】



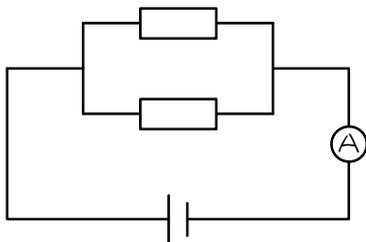
(1)



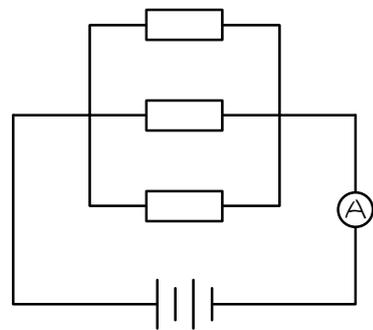
(2)



(3)

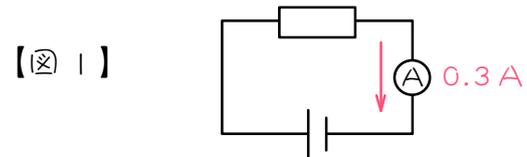


(4)

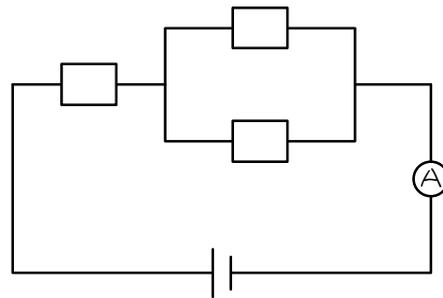


27

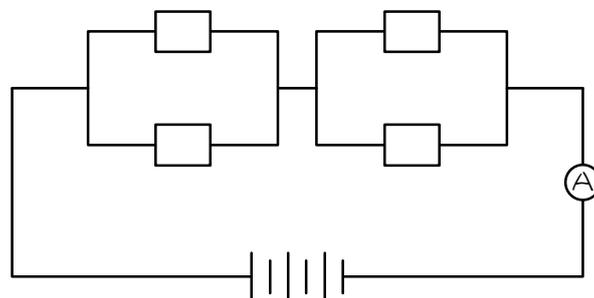
電池と電熱線と電流計を図1のようにつなぐと、 0.3 A （アンペア）の電流が流れました。このとき、(1)(2)の電流計に流れる電流は何Aですか。ただし、使用した電池と電熱線はすべて同じものとしします。



(1)

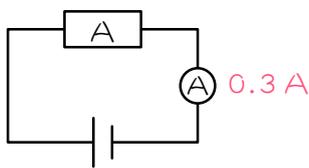


(2)

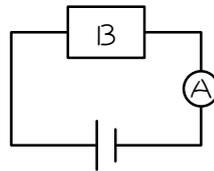


28

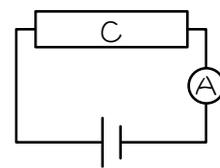
同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、電熱線 B は電熱線 A と同じ長さで太さが 2 倍、電熱線 C は電熱線 A と同じ太さで長さが 2 倍です。これらの電熱線と電池、電流計を図 1～5 のようにつないだところ、図 1 の電流計が 0.3A を示しました。このとき、次の問に答えなさい。



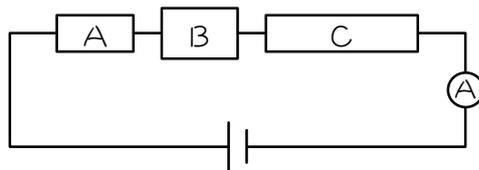
【図 1】



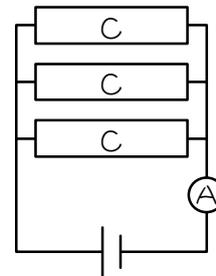
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

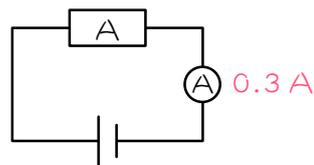
- (1) 電熱線 A、B、C の抵抗の比を求めなさい。
- (2) 図 2～図 5 の電流計は何 A を示しますか。

29

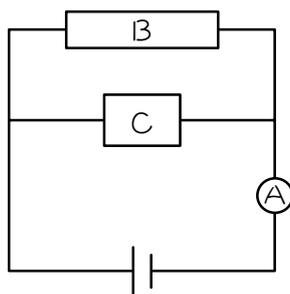
同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、それぞれの長さ と断面積は表 1 の通りです。

| | 長さ | 太さ |
|---|-------|-------------------|
| A | 10 cm | 1 mm ² |
| B | 20 cm | 1 mm ² |
| C | 10 cm | 2 mm ² |

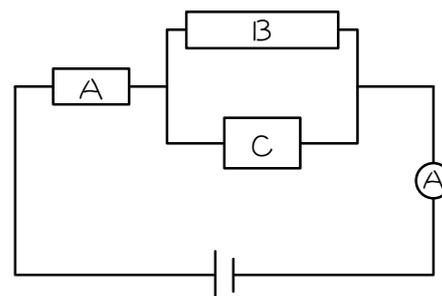
これらの電熱線と電池、電流計を図 1～5 のようにつないだところ、図 1 の電流計が 0.3 A を示しました。このとき、図 2、図 3 の電流計はそれぞれ何 A を示しますか。



【図 1】



【図 2】



【図 3】

■ 解答 ■

$$\boxed{1} \quad B : 2 \quad C : 3 \quad D : 2.5 \quad E : 1.2$$

$$\boxed{2} \quad B : \frac{1}{2} \quad C : \frac{1}{3} \quad D : \frac{2}{5} \quad E : \frac{5}{6}$$

$$\boxed{3} \quad (1) \quad 2、\text{はくく}、2、2$$

$$(2) \quad 3、\text{やすく}、\frac{1}{3}、\frac{1}{3}$$

$$(3) \quad \frac{3}{2}、2、\frac{3}{2}、\frac{1}{2}、\frac{3}{4}$$

$$\boxed{4} \quad B : 2 \quad C : 3 \quad D : \frac{1}{2} \quad E : \frac{1}{3}$$

$$F : 1 \quad G : \frac{3}{2} \quad H : \frac{2}{3} \quad I : 1$$

$$\boxed{5} \quad (1) \quad \text{長さ、断面積}$$

$$(2) \quad B : 2 \quad C : 3 \quad D : \frac{1}{2} \quad E : \frac{1}{3}$$

$$F : 1 \quad G : \frac{3}{2} \quad H : \frac{2}{3} \quad I : 1$$

$$\boxed{6} \quad 2 : 1 : 4$$

$$\boxed{7} \quad A : \frac{1}{2} \quad I : \frac{2}{3} \quad U : \frac{1}{3} \quad E : \frac{2}{5}$$

$$O : \frac{1}{2} \quad K : \frac{1}{2}$$

$$\boxed{8} \quad \text{電圧} \div \text{抵抗、}$$

$$\text{電圧} \div \text{電流、}$$

$$\text{電流} \times \text{抵抗}$$

$$\boxed{9} \quad (1) \quad A : 1 \quad I : 1 \quad U : 2$$

$$(2) \quad E : 1 \quad O : \frac{1}{2} \quad K : \frac{3}{2}$$

$$(3) \quad K : 2 \quad K : 1 \quad K : 3$$

$$(4) \quad C : 3 \quad S : \frac{3}{5} \quad S : \frac{18}{5}$$

$$\boxed{10} \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 6$$

$$(4) \quad 1.5 \left(\frac{3}{2}\right) \quad (5) \quad 7.5 \left(\frac{15}{2}\right)$$

$$\boxed{11} \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 4$$

$$(4) \quad 5 \quad (5) \quad 6$$

$$\boxed{12} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{3}{4} \quad (3) \quad \frac{6}{5} \quad (4) \quad \frac{3}{2}$$

$$\boxed{13} \quad (1) \quad \frac{3}{4} \quad (2) \quad \frac{4}{5} \quad (3) \quad \frac{5}{6} \quad (4) \quad \frac{10}{7}$$

$$\boxed{14} \quad (1) \quad \frac{3}{2} \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad \frac{11}{5} \quad (4) \quad \frac{11}{3}$$

$$\boxed{15} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad \frac{7}{4}$$

$$\boxed{16} \quad (1) \quad \frac{1}{3} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad 1 \quad (4) \quad \frac{6}{11}$$

$$\boxed{17} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad \frac{1}{2}$$

$$\boxed{18} \quad (1) \quad I : \frac{1}{4} \quad U : \frac{1}{8}$$

$$(2) \quad I : \frac{6}{11} \quad U : \frac{4}{11}$$

$$(3) \quad I : \frac{2}{3} \quad U : \frac{2}{9}$$

$$(4) \quad I : \frac{9}{14} \quad U : \frac{9}{28} \quad E : \frac{3}{14}$$

$$\boxed{19} \quad (1) \quad \frac{3}{2} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad \frac{1}{3}$$

$$\boxed{20} \quad (1) \quad \frac{8}{3} \quad (2) \quad \frac{3}{8} \quad (3) \quad \frac{1}{4} \quad (4) \quad \frac{1}{8}$$

$$\boxed{21} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad \frac{3}{2}$$

$$\boxed{22} \quad (1) \quad \frac{4}{3} \quad (2) \quad \frac{3}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{2}$$

$$\boxed{23} \quad (1) \quad \frac{11}{5} \quad (2) \quad \frac{10}{11} \quad (3) \quad \frac{6}{11} \quad (4) \quad \frac{4}{11}$$

$$\boxed{24} \quad (1) \quad \frac{7}{4} \quad (2) \quad \frac{8}{7} \quad (3) \quad \frac{4}{7} \quad (4) \quad \frac{6}{7} \quad (5) \quad \frac{2}{7}$$

$$\boxed{25} \quad (1) \quad \frac{28}{11} \quad (2) \quad \frac{33}{28} \quad (3) \quad 6 : 3 : 2$$

$$(4) \quad \frac{9}{14} \quad (5) \quad \frac{9}{28} \quad (6) \quad \frac{3}{14}$$

$$\boxed{26} \quad (1) \quad 0.15 \text{ A} \quad (2) \quad 0.2 \text{ A} \quad (3) \quad 0.6 \text{ A}$$

$$(4) \quad 1.8 \text{ A}$$

$$\boxed{27} \quad (1) \quad 0.2 \text{ A} \quad (2) \quad 0.9 \text{ A}$$

$$\boxed{28} \quad (1) \quad 2 : 1 : 4$$

$$(2) \quad \text{ⓧ} 2 : 0.6 \text{ A}$$

$$\text{ⓧ} 3 : 0.15 \text{ A}$$

$$\text{ⓧ} 4 : \frac{3}{35} \text{ A}$$

$$\text{ⓧ} 5 : 0.45 \text{ A} \quad \left(\frac{9}{20} \text{ A}\right)$$

$$\boxed{29} \quad \text{ⓧ} 2 : 0.75 \text{ A} \quad \left(\frac{3}{4} \text{ A}\right) \quad \text{ⓧ} 3 : \frac{3}{14} \text{ A}$$