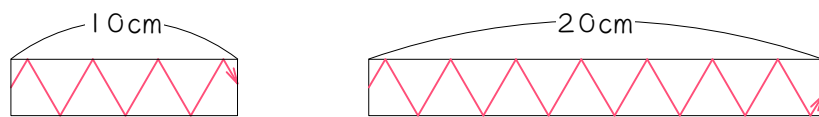


ステップ1 抵抗の比を求める

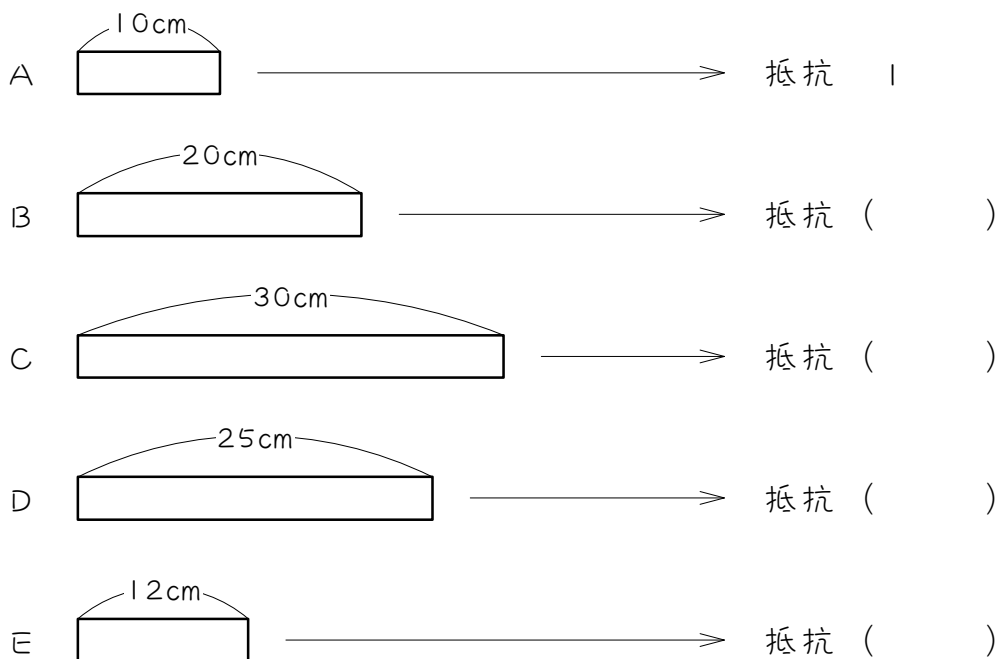
1

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。



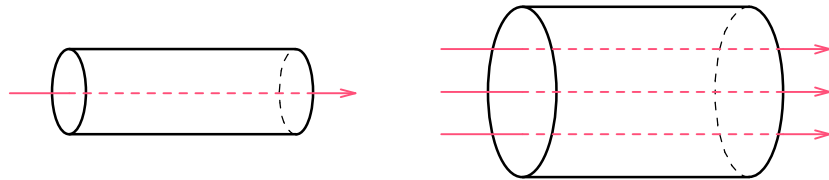
長い方が電気が通りにくい

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。



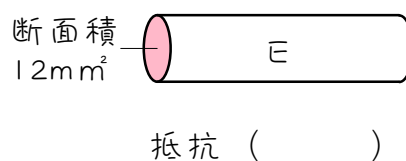
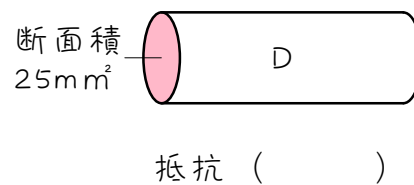
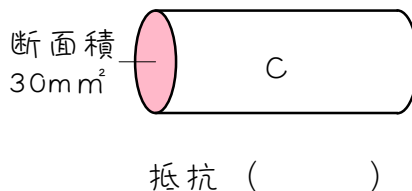
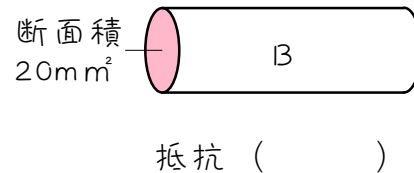
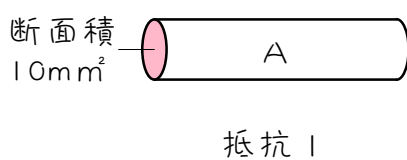
2

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。



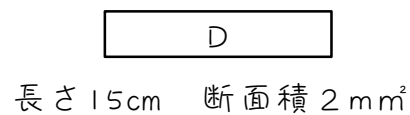
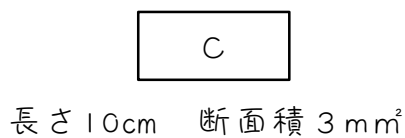
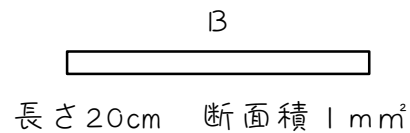
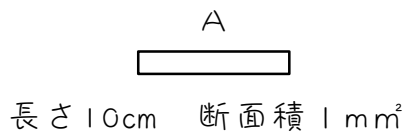
太い方が電気が通りやすい

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)・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。


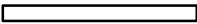
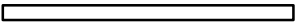


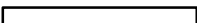



(2)・CはAに比べて断面積が() 倍になったので、Aよりも電気が流れ(やすく・にくく) なります。

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

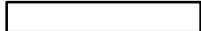
$$10 \div 10 = 1$$

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

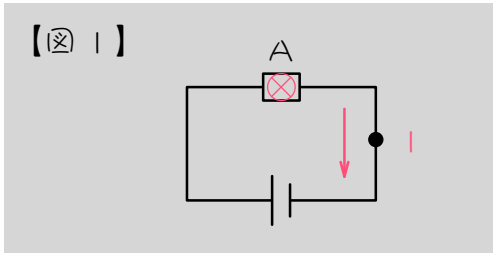
同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、電熱線 B は電熱線 A と同じ長さで太さが 2 倍、電熱線 C は電熱線 A と同じ太さで長さが 2 倍です。このとき、電熱線 A、B、C の抵抗の比を求めなさい。

	長さ	太さ
A		
B		
C		

ステップ2 電流を求める①

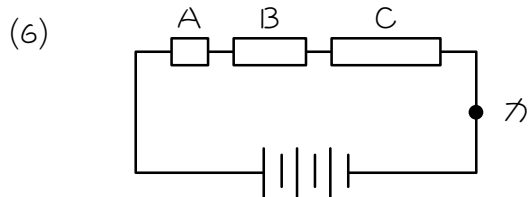
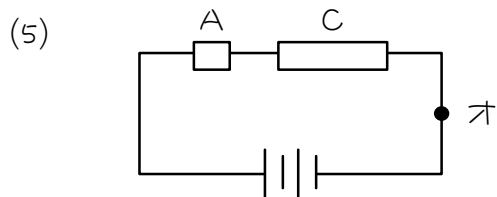
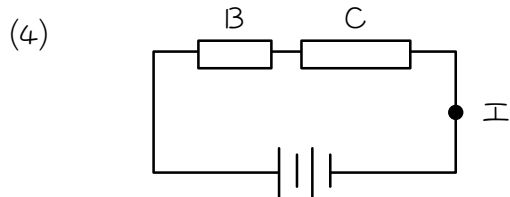
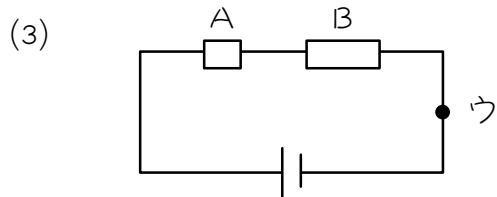
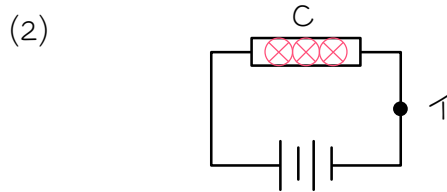
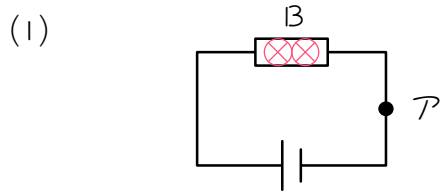
7

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。



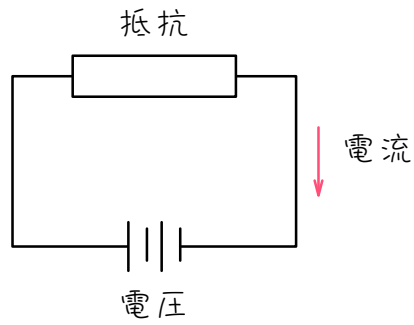
豆電球の1個と同じ。

豆電球の2個と同じ。



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。



$$\text{電流} = (\quad) \div (\quad)$$

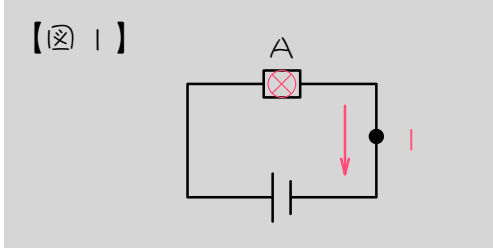
$$\text{抵抗} = (\quad) \div (\quad)$$

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

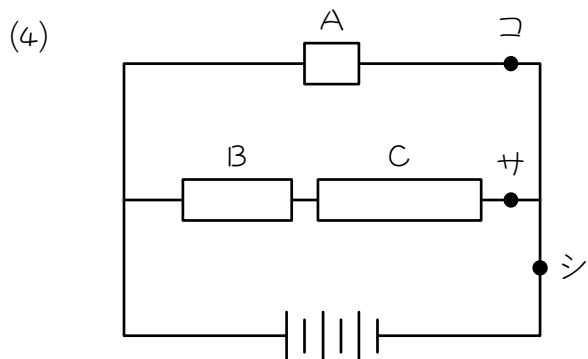
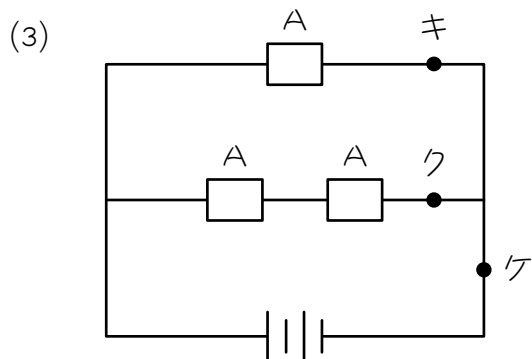
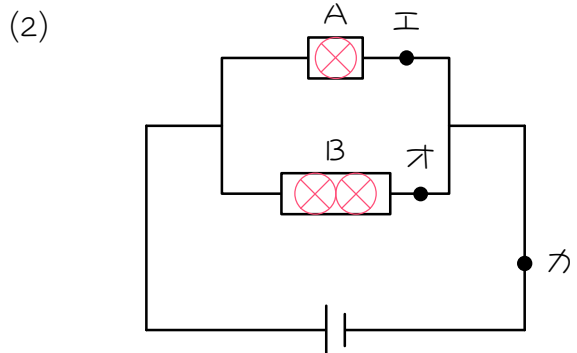
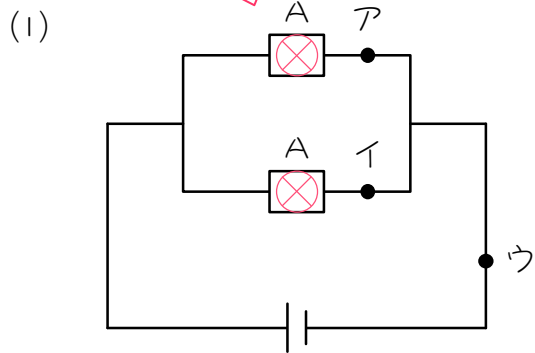
9

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。



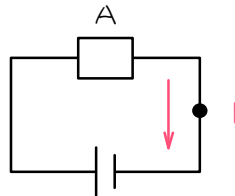
1本道の法則を使う。



10

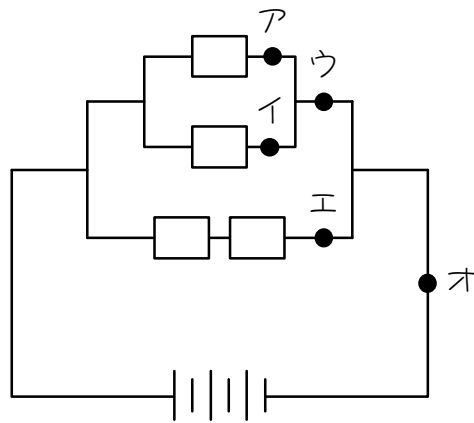
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を4本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。

【図1】



1本道の法則
が使えます。

【図2】

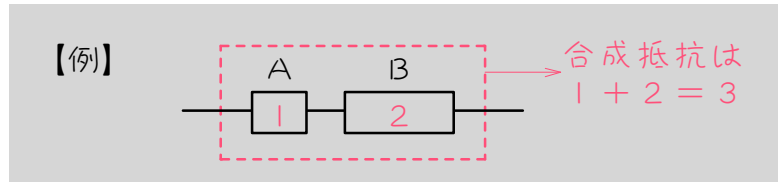


- (1) アに流れる電流は () です。
- (2) イに流れる電流は () です。
- (3) ウに流れる電流は () です。
- (4) エに流れる電流は () です。
- (5) オに流れる電流は () です。

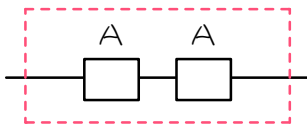
ステップ3 合成抵抗を求める① - 直列は足すだけ

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。

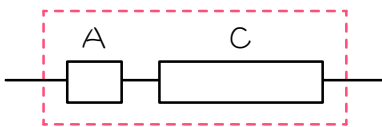


(1)

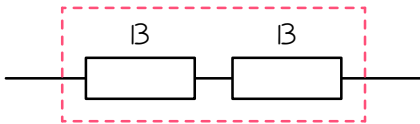


長さが2倍になるのと同じ。

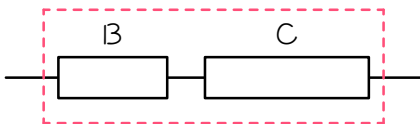
(2)



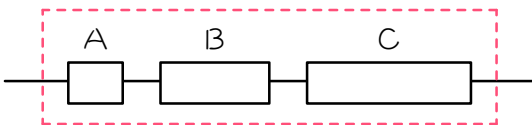
(3)



(4)



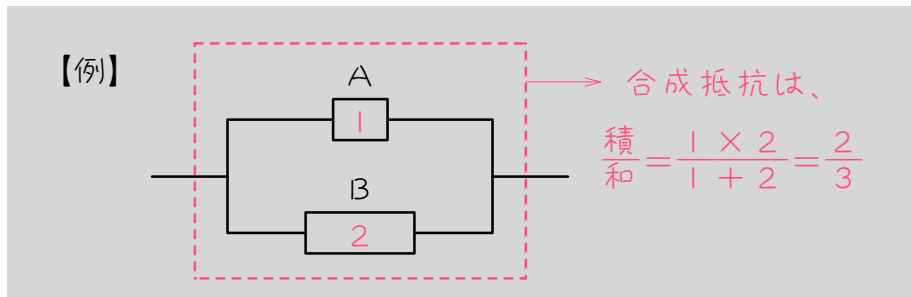
(5)



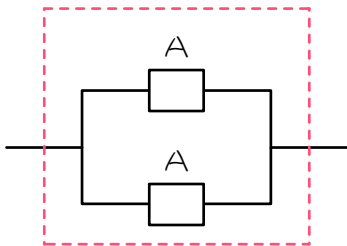
ステップ4 合成抵抗を求める② - 2つの並列は「和分の積」

12

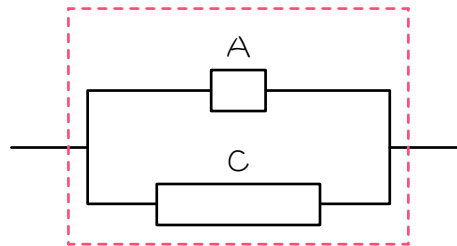
抵抗の比が1 : 2 : 3の電熱線A、B、Cがあり、電熱線Aの抵抗を1とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



(1)

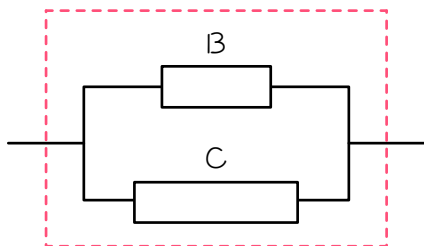


(2)

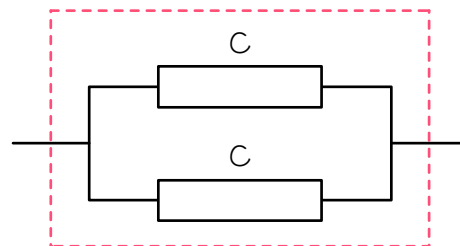


太さが2倍になるのと同じ。

(3)

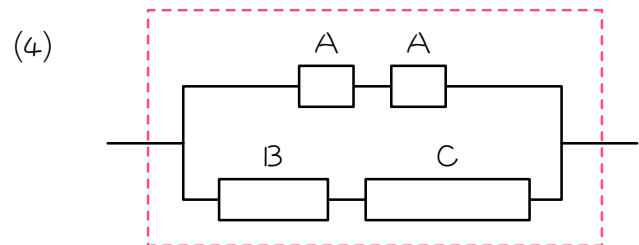
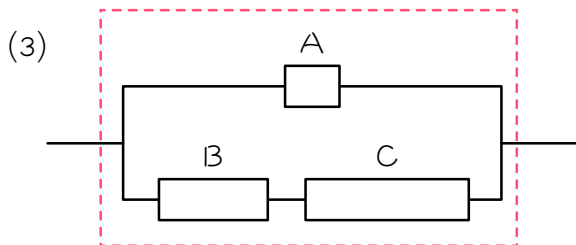
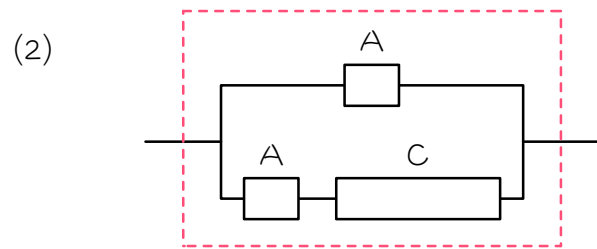
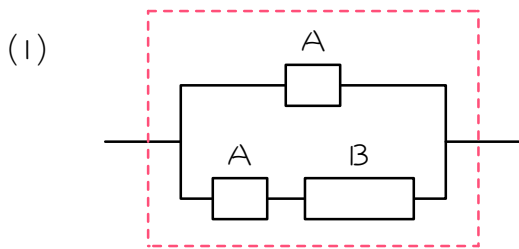
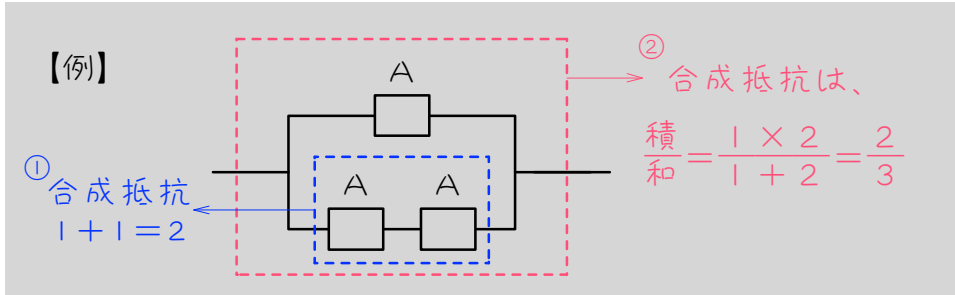


(4)



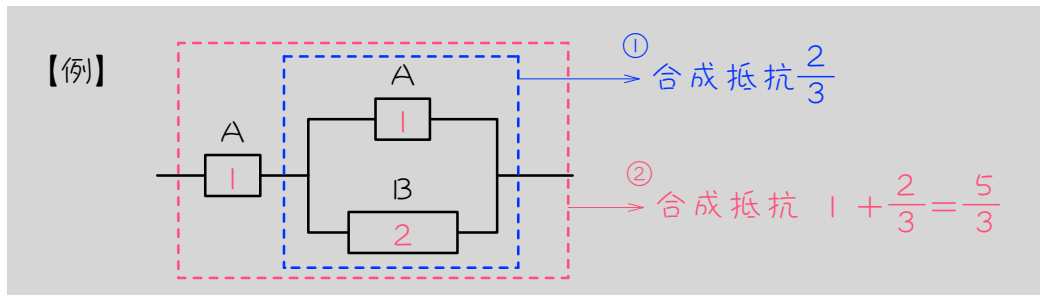
13

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。

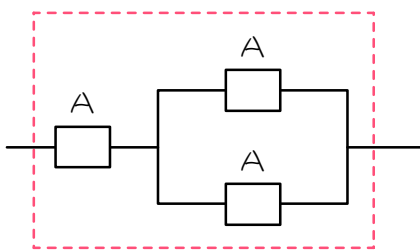


14

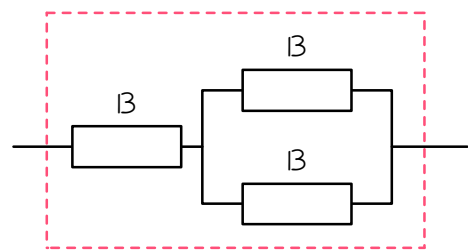
抵抗の比が 1 : 2 : 3 の電熱線 A、B、C があり、電熱線 A の抵抗を 1 とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



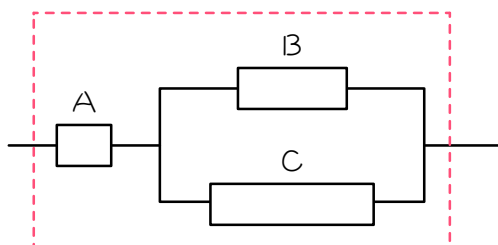
(1)



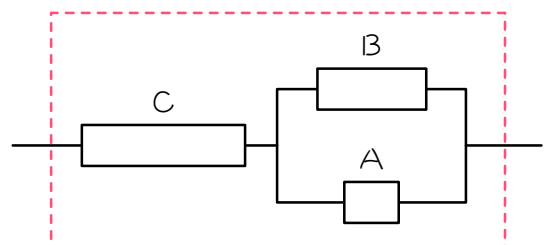
(2)



(3)

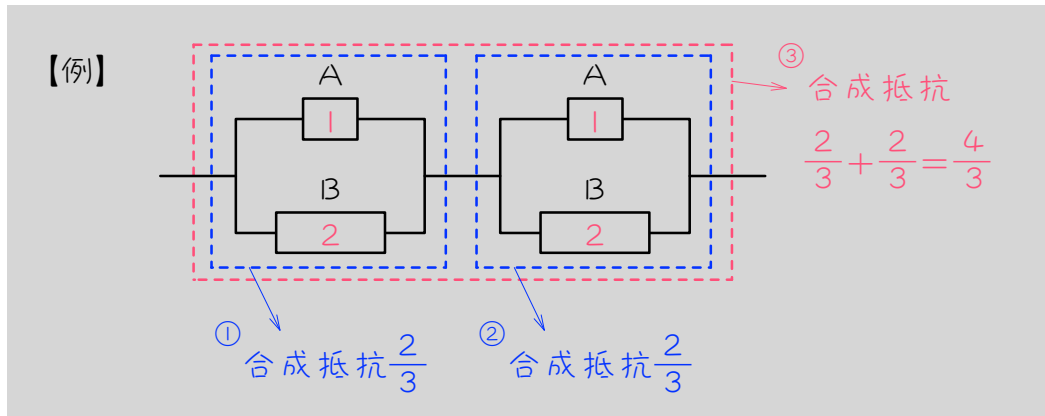


(4)

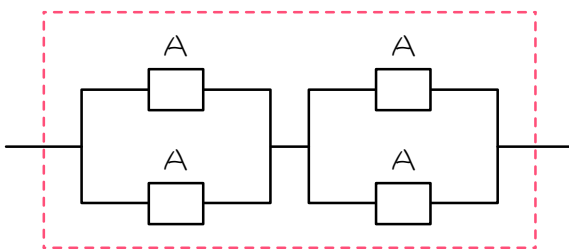


15

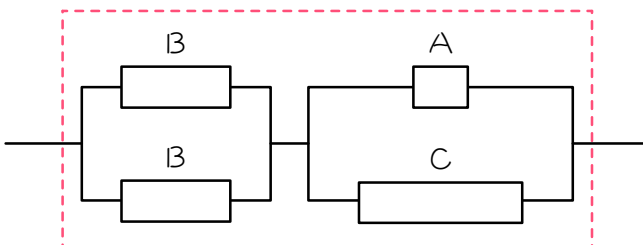
抵抗の比が 1 : 2 : 3 の電熱線 A、B、C があり、電熱線 A の抵抗を 1 とします。例を参考に、赤い点線部分の合成抵抗を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



(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」

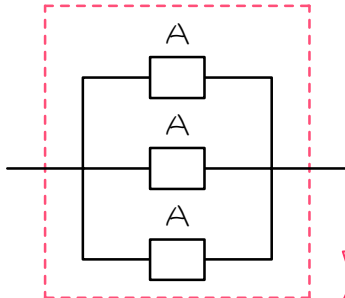
16

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。

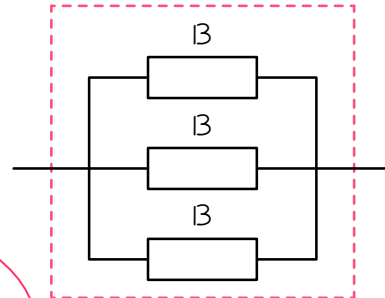
【例】

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

(1)

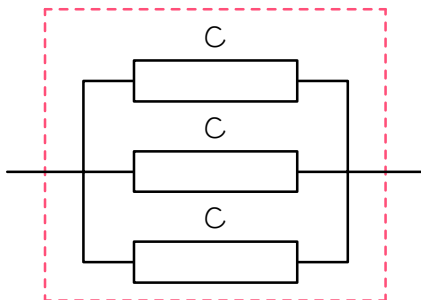


(2)

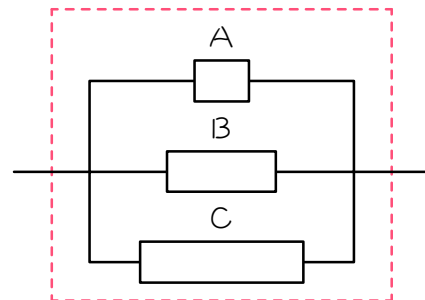


太さが3倍になるのと同じ。

(3)



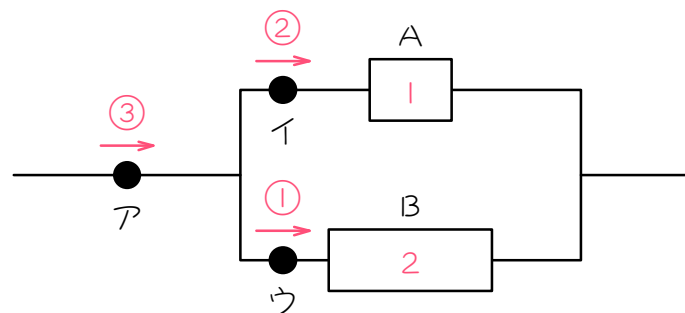
(4)



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。



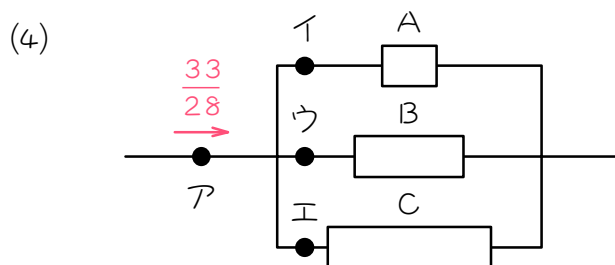
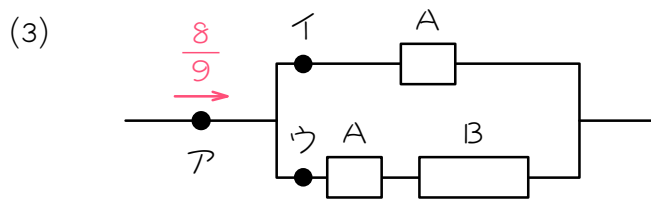
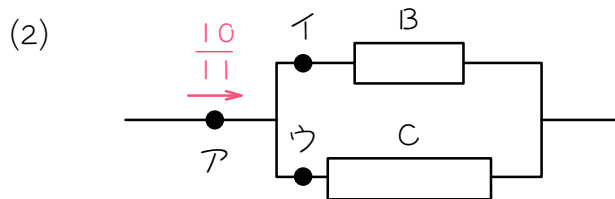
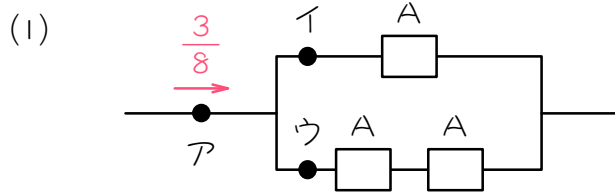
【図1】

(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

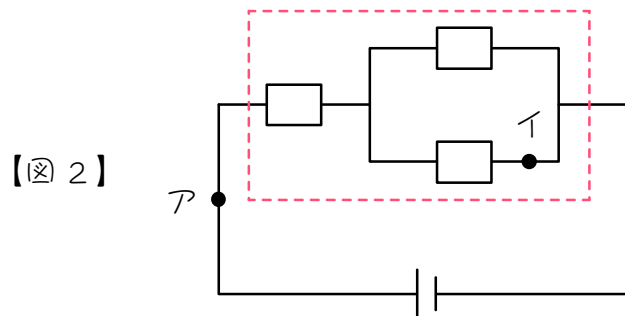
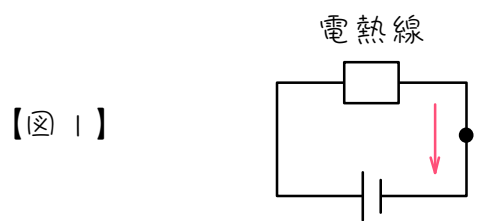
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C を(1)~(4)のようにつなぎました。(1)~(4)のアに流れる電流は、それぞれの図に書かれた通りです。このとき、(1)~(3)のイ、ウ、(4)のイ、ウ、エに流れる電流を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



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。

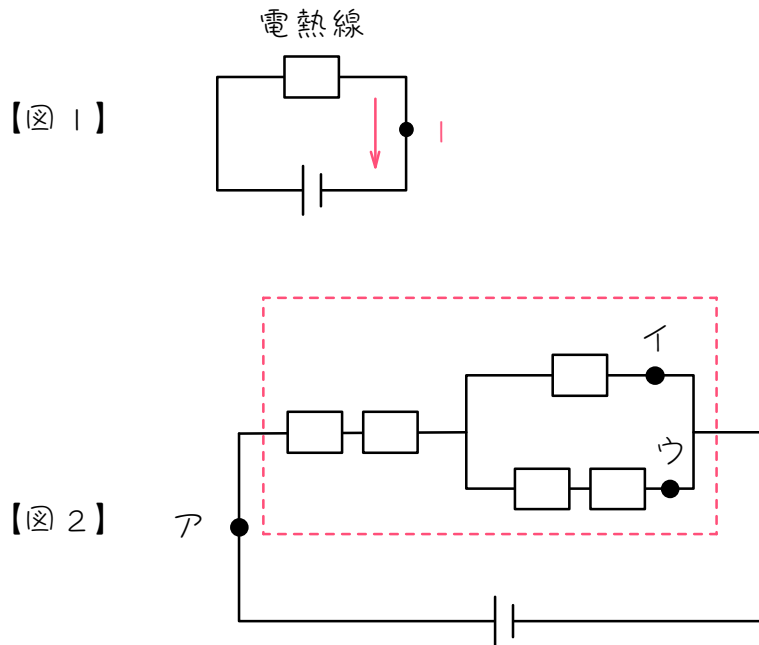
(2) アに流れる電流は () です。

抵抗が2倍、3倍、…になると、電流は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…になります。

(3) イに流れる電流は () です。

20

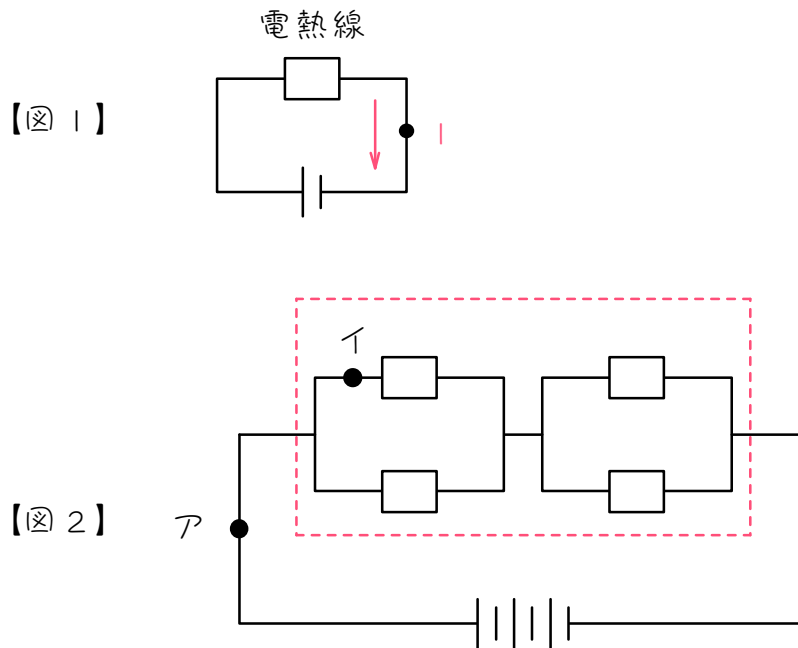
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (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

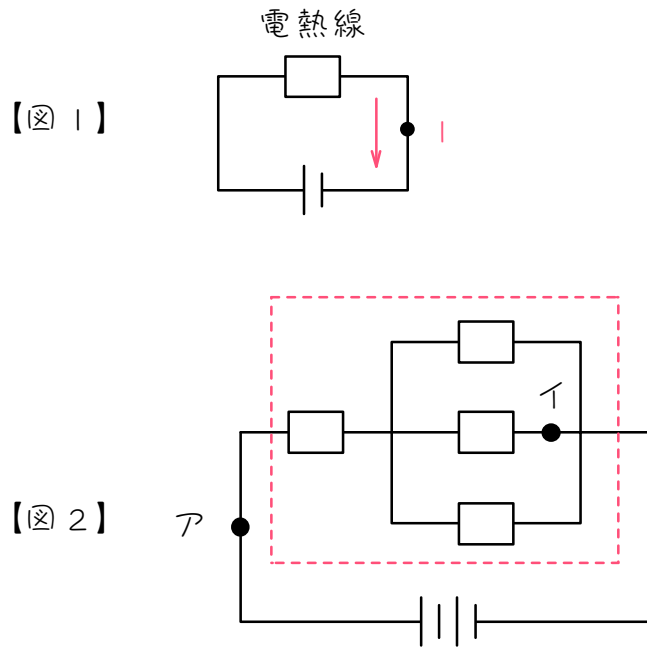
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (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。
電池が2倍、3倍…になると電流は2倍、3倍、…に、
抵抗が2倍、3倍、…になると、電流は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…になります。
- (3) イに流れる電流は () です。

22

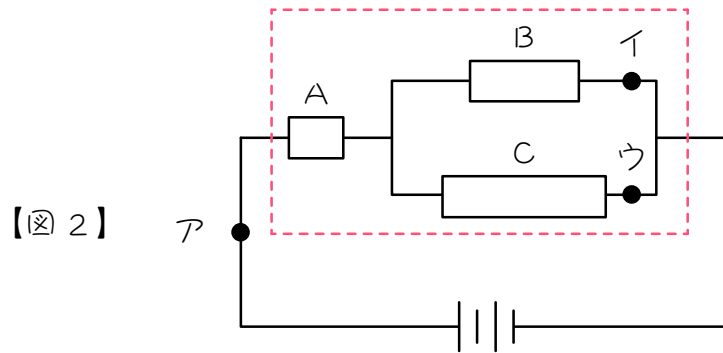
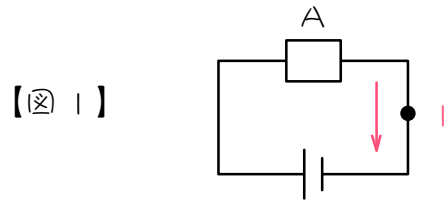
電池と電熱線を図1のようにつなぐと電気が流れました。次に、図1と同じ電熱線を5本用意して図2のようにつなぎました。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (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

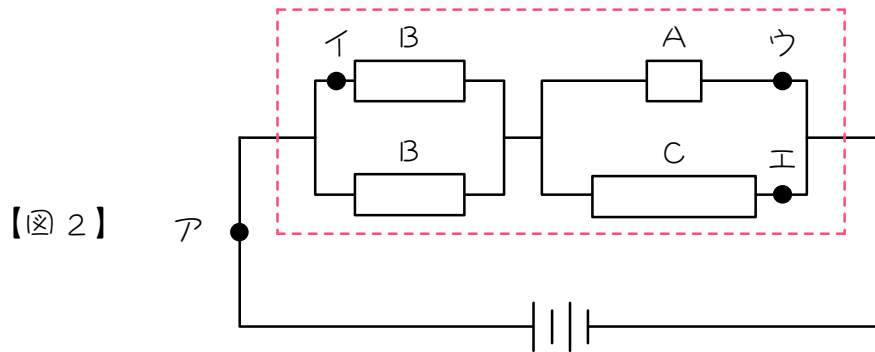
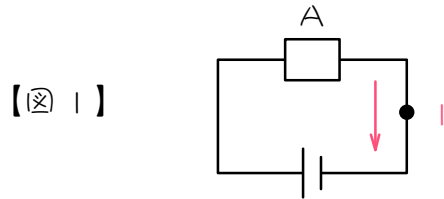
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C があります。図1の●点に流れる電流の大きさを1とすると、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (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

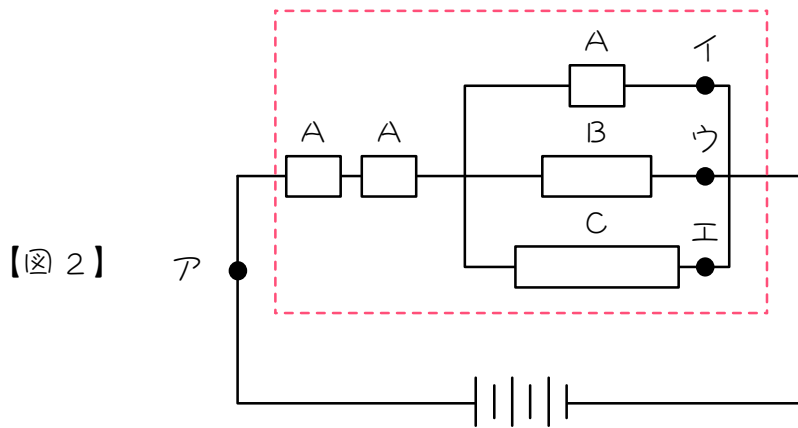
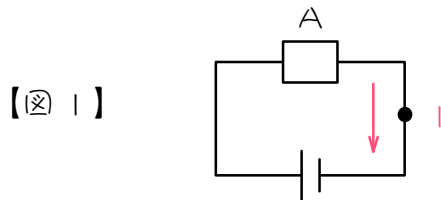
抵抗の比が $1 : 2 : 3$ の電熱線 A、B、C があります。図 1 の ● 点に流れる電流の大きさを 1 とするとき、() にあてはまる数を求めなさい。答えは整数または分数（帯分数になる場合は仮分数）で答えなさい。



- (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、() 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。

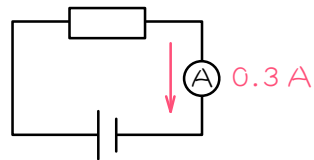
ステップ8 まとめ

26

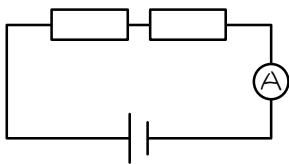
電池と電熱線と電流計を図1のようにつなぐと、 0.3A （アンペア）の電流が流れました。このとき、(1)~(4)の電流計に流れる電流は何Aですか。ただし、使用した電池と電熱線はすべて同じものとしします。

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。

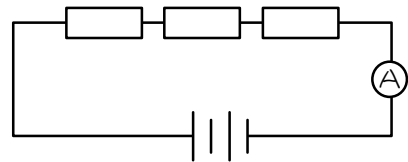
【図1】



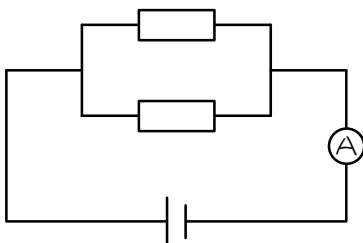
(1)



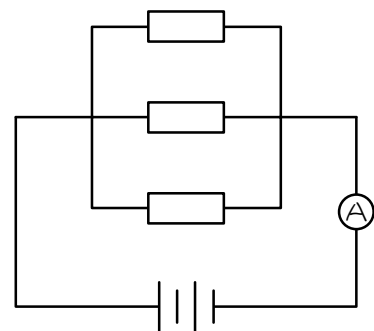
(2)



(3)

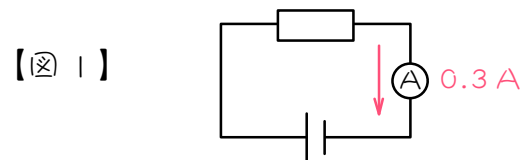


(4)

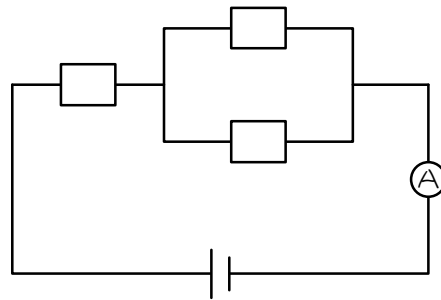


27

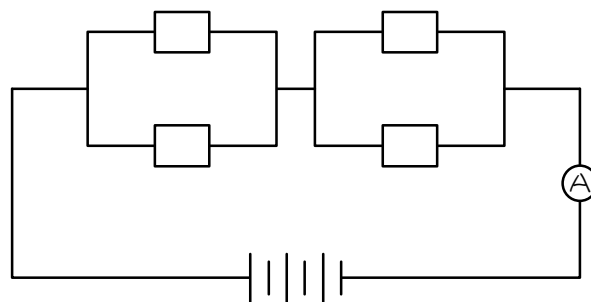
電池と電熱線と電流計を図1のようにつなぐと、 0.3A （アンペア）の電流が流れました。このとき、(1)(2)の電流計に流れる電流は何Aですか。ただし、使用した電池と電熱線はすべて同じものとしします。



(1)

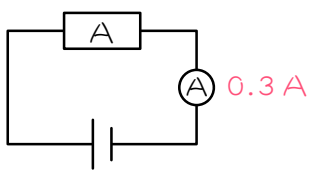


(2)

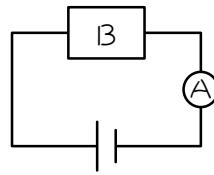


28

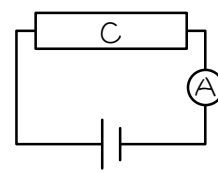
同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、電熱線 B は電熱線 A と同じ長さで太さが 2 倍、電熱線 C は電熱線 A と同じ太さで長さが 2 倍です。これらの電熱線と電池、電流計を図 1～5 のようにつないだところ、図 1 の電流計が 0.3A を示しました。このとき、次の問に答えなさい。



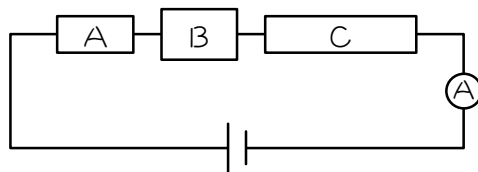
【図 1】



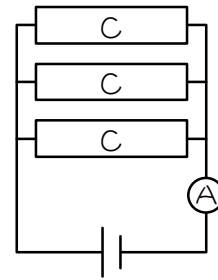
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

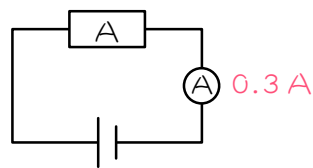
- (1) 電熱線 A、B、C の抵抗の比を求めなさい。
- (2) 図 2～図 5 の電流計は何 A を示しますか。

29

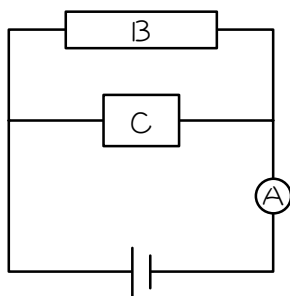
同じ材質でできた電熱線 A、B、C があり、それぞれの長さ と 断面積 は表 1 の通りです。

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

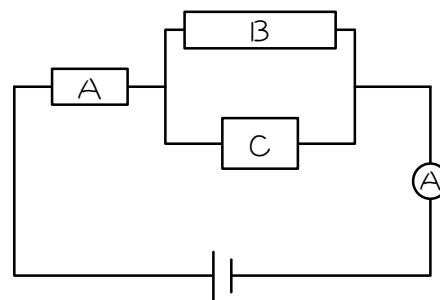
これらの電熱線と電池、電流計を図 1～5 のようにつないだところ、
図 1 の電流計が 0.3 A を示しました。このとき、図 2、図 3 の電流計は
それぞれ何 A を示しますか。



【図 1】



【図 2】



【図 3】

■ 解答 ■

1 B : 2 C : 3 D : 2.5 E : 1.2

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

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

(2) 3、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{3}$

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

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

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

5 (1) 長さ、断面積

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

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

6 2 : 1 : 4

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

オ : $\frac{1}{2}$ カ : $\frac{1}{2}$

8 電圧 ÷ 抵抗、

電圧 ÷ 電流、

電流 × 抵抗

9 (1) A : 1 I : 1 U : 2

(2) E : 1 オ : $\frac{1}{2}$ カ : $\frac{3}{2}$

(3) キ : 2 ク : 1 ケ : 3

(4) コ : 3 サ : $\frac{3}{5}$ シ : $\frac{18}{5}$

10 (1) 3 (2) 3 (3) 6

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

11 (1) 2 (2) 4 (3) 4

(4) 5 (5) 6

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

26 (1) 0.15 A (2) 0.2 A (3) 0.6 A

(4) 1.8 A

27 (1) 0.2 A (2) 0.9 A

28 (1) 2 : 1 : 4

(2) ⊗ 2 : 0.6 A

⊗ 3 : 0.15 A

⊗ 4 : $\frac{3}{35}$ A

⊗ 5 : 0.45 A ($\frac{9}{20}$ A)

29 ⊗ 2 : 0.75 A ($\frac{3}{4}$ A) ⊗ 3 : $\frac{3}{14}$ A

■ 解説 ■

- 29 Aの抵抗を1とすると、
Bの抵抗：2
Cの抵抗： $\frac{1}{2}$

【図3】

BとCの並列部分の抵抗は、

$$\frac{2 \times \frac{1}{2}}{2 + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{5}{2}} = \frac{2}{5}$$

よって、全体の抵抗は、

$$1 + \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$$

よって、電流は図1の $\frac{5}{7}$ 倍

$$0.3 \times \frac{5}{7} = \underline{\underline{\frac{3}{14}}(\text{A})}$$