

1

電熱線を1個の電池につないで、電熱線の長さや断面積と電流の関係を調べました。表1、表2はその測定結果です。表1は電熱線の断面積を 1 mm^2 としたときの長さや電流の関係を、表2は電熱線の長さを 10 cm としたときの断面積と電流の関係を表しています。これについて、あとの問いに答えなさい。

【表1】

長さ(cm)	10	20	30	40
電流(mA)	300	150	100	75

【表2】

断面積(mm^2)	0.5	1	1.5	2
電流(mA)	150	300	450	600

- (1) 表1より、電熱線の断面積を一定にすると、電熱線を通る電流の大きさは電熱線の長さに（比例・反比例）することが分かります。

表2より、電熱線の長さを一定にすると、電熱線を通る電流の大きさは電熱線の断面積に（比例・反比例）することが分かります。

(2) 表 1、2 より、電池 1 個に、長さ 20 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線をつないだ場合と、長さ 10 cm・断面積 0.5 mm^2 の電熱線をつないだ場合に流れる電流は同じです。このとき、この 2 つの熱線は「置きかえ可能」と呼ぶことにします。次の①～⑥の 2 つの電熱線が置きかえ可能になるように、() にあてはまる数を求めなさい。

① 長さ 40 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ 10 cm・断面積() mm^2 の電熱線

② 長さ 50 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ 10 cm・断面積() mm^2 の電熱線

③ 長さ 5 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ 10 cm・断面積() mm^2 の電熱線

④ 長さ 10 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ() cm・断面積 2 mm^2 の電熱線

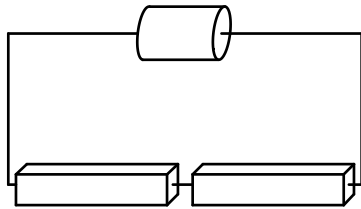
⑤ 長さ 10 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ() cm・断面積 4 mm^2 の電熱線

⑥ 長さ 10 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と、長さ() cm・断面積 0.5 mm^2 の電熱線

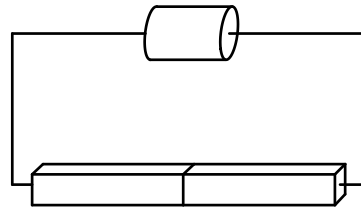
(3) 図3は、長さと断面積が等しい2本の電熱線を直列つなぎにしたものです。

図4は、図3の2本の電熱線を横方向に直接つないだ図です。

図4に流れる電流の大きさは、図3と同じになります。



【図3】

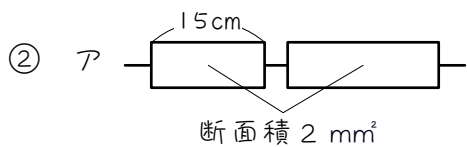
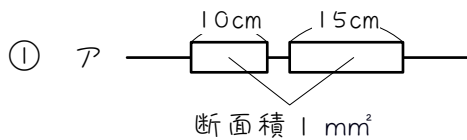


【図4】

ここから、直列つなぎにされた（断面積・長さ）が等しい電熱線は、
（断面積・長さ）を合計して1本の電熱線に置きかえ可能なことが分かります。

(4) 次の①②のアのつなぎ方が、イの電熱線1本に置きかえ可能になるように、

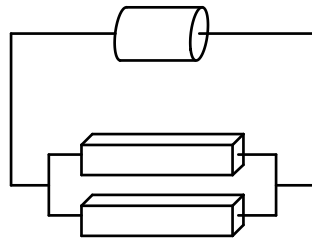
() にあてはまる数を求めなさい。



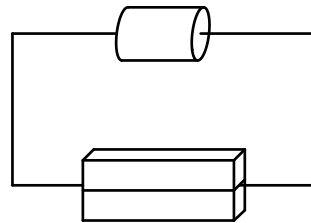
(5) 図5は、長さと同面積が等しい2本の電熱線を並列つなぎにしたものです。

図6は、図5の2本の電熱線をたて方向に直接つないだ図です。

図6に流れる電流の大きさは、図5と同じになります。



【図5】

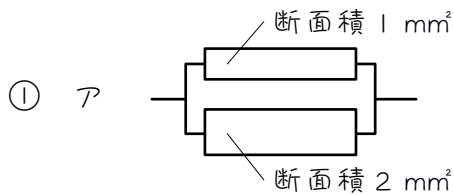


【図6】

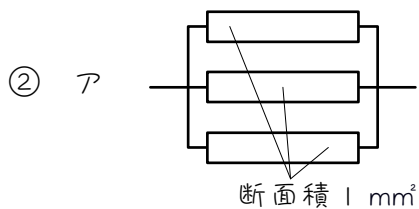
ここから、並列つなぎにされた（断面積・長さ）が等しい電熱線は、
（断面積・長さ）を合計して1本の電熱線に置きかえ可能なことが分かります。

(6) 次の①②のAのつなぎ方が、イの電熱線1本に置きかえ可能になるように、

() にあてはまる数を求めなさい。ただし、Aの電熱線の長さはすべて20 cm
です。

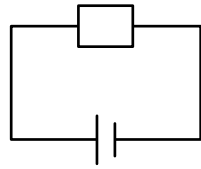


イ 長さ 20 cm ・ 断面積 () mm² の電熱線

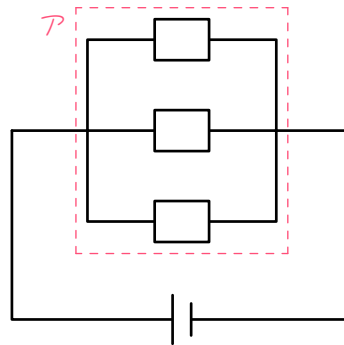


イ 長さ 20 cm ・ 断面積 () mm² の電熱線

(7) 長さ 10 cm・断面積 1 mm²の電熱線を図7、図8のようにつなげました。



【図7】

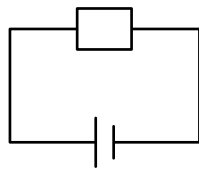


【図8】

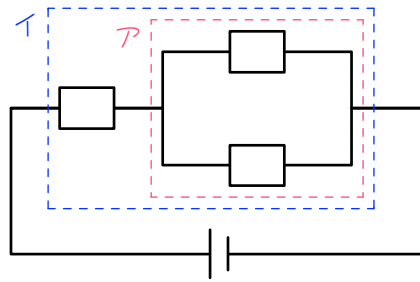
- ① 図8の点線部分アは、長さ 10 cm・断面積 () mm²の電熱線と置きかえ可能です。

- ② よって、図8の乾電池を流れる電流は、図7の () 倍です。

(8) 長さ 10 cm・断面積 1 mm^2 の電熱線を図 9、図 10 のようにつなげました。



【図 9】



【図 10】

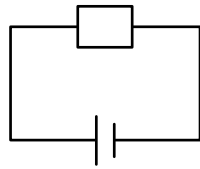
- ① 図 10 の点線部分アは、長さ 10 cm・断面積 () mm^2 の電熱線と置きかえ可能です。

- ② ①の電熱線は、長さ () cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と置きかえ可能です。

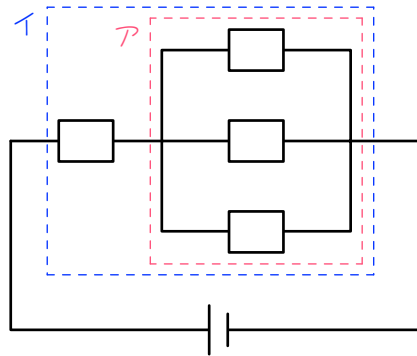
- ③ よって、図 10 の点線部分イは、長さ () cm・断面積 1 mm^2 の電熱線と置きかえ可能です。

- ④ よって、図 10 の乾電池を流れる電流は、図 9 の () 倍です。

(9) 長さ 10 cm・断面積 1 mm²の電熱線を図 11、図 12 のようにつなげました。



【図 11】



【図 12】

- ① 図 12 の点線部分アは、長さ 10 cm・断面積 () mm²の電熱線と置きかえ可能です。
- ② ①の電熱線は、長さ () cm・断面積 1 mm²の電熱線と置きかえ可能です。
- ③ よって、図 12 の点線部分イは、長さ () cm・断面積 1 mm²の電熱線と置きかえ可能です。
- ④ よって、図 12 の乾電池を流れる電流は、図 11 の () 倍です。

■ 解答 ■

1

- (1) 反比例、比例
- (2) ① 0.25
② 0.2
③ 2
④ 20
⑤ 40
⑥ 5
- (3) 断面積、長さ
- (4) ① 20 ② 35
- (5) 長さ、断面積
- (6) ① 3 ② 3
- (7) ① 3 ② 3
- (8) ① 2 ② 5
③ 15 ④ $\frac{2}{3}$
- (9) ① 3 ② $\frac{10}{3}$
③ $\frac{40}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$