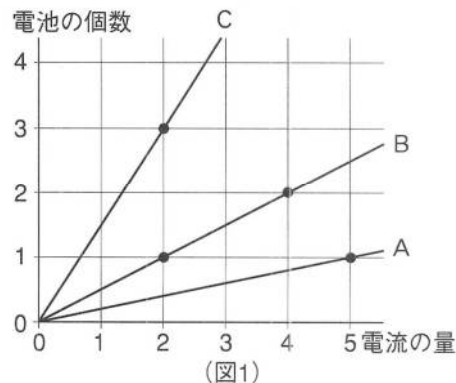


電流と発熱

1 電熱線は何種類かの金属を混ぜ合わせて作られています。その金属の割合を変えると、電気の流れやすさが変わります。

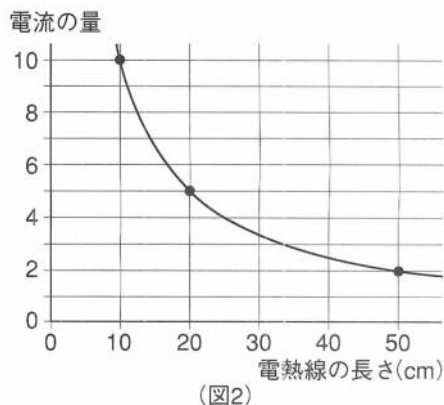
そこで、同じ形(長さ20cm, 断面積 1mm^2)をした電気の流れやすさの異なる3種類の電熱線A, B, Cに電池を直列につなぎ、電池の個数を変えて、電流の量を測定してみました。

(図1)はたて軸に電池の個数を、横軸にそのとき流れる電流の量を示したグラフです。電熱線の形は断面が円形の細長い円筒形であるものとして、次の問いに答えなさい。



問1 電熱線A, B, Cに等しい電流が流れる電池の個数の比を最も簡単な整数比で答えなさい。(1)

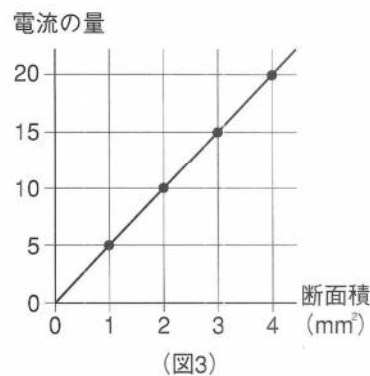
問2 電池を1個にして、電熱線Aの断面積を変えずに長さのみをいろいろと変えたときに流れる電流の量を調べてグラフにしたところ、(図2)のようになりました。電熱線Aの長さを5cmにして電池を1個つないだとき流れる電流の量はいくらかですか。(2)



問3 電熱線B, Cについても長さのみを変えて電流の量を調べた場合、同じような形のグラフになりました。

20cmの電熱線Aに電池を1個つないだときと同じ電流の量が流れるためには、電池1個につないだ電熱線Bの長さを何cmにする必要がありますか。割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。(3)cm

問4 電池を1個にし、長さは20cmのまま、電熱線Aの断面積をいろいろと変えたときに流れる電流の量を調べてグラフにしたところ、(図3)のようになりました。



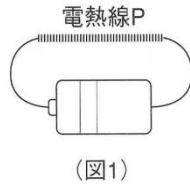
電熱線B, Cについても断面積のみを変えて電流の量を調べた場合、同じような形のグラフになりました。

長さ20cm, 断面積 1mm^2 の電熱線Aに電池を1個つないだときと同じ電流の量が流れるためには、電池1個につないだ長さ20cmの電熱線Cの断面積を何 mm^2 にする必要がありますか。割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。(4) mm^2

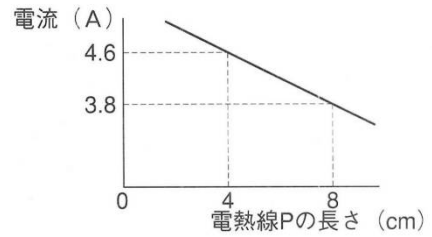
問5 電熱線Aの長さを60cm, 断面積を 1.5mm^2 にし、同じように1個の電池につなぐと、流れる電流の量はいくらになりますか。割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。(5)

(豊島岡女子学園)

2 ある太さの電熱線Pをいろいろな長さに切ったものがあります。これらの電熱線を(図1)のように電池につないで流れる電流を測定したところ、(グラフ)のような結果が得られました。また別の実験から、同じ長さの電熱線を同じ電池につなぐとき、流れる電流の大きさは電熱線の太さ(断面積)に比例することがわかっています。次の問いに答えなさい。



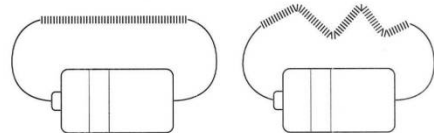
(図1)



(グラフ)

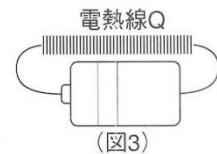
問1 長さが15cmの電熱線Pを電池につないだとき、流れる電流は何Aですか。 (6)A

問2 (図2)のように、同じ長さの電熱線Pを2本用意し、一方はまっすぐにして、一方は何回も折り曲げて同じ電池につなぎました。どちらが大きな電流が流れますか。下から選び、記号で答えなさい。



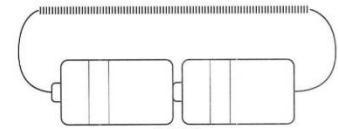
(図2)

- (ア) まっすぐの電熱線の方が大きな電流が流れる。
- (イ) 折り曲げてある電熱線の方が大きな電流が流れる。
- (ウ) 折れている形によって電流は変化するので、どちらが大きいかわからない。
- (エ) どちらも同じ電流が流れる。



(図3)

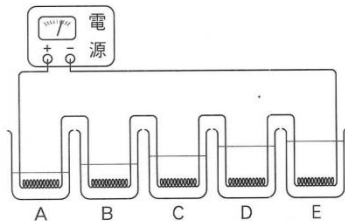
問3 電熱線Pの2倍の太さ(断面積)をもつ電熱線Qがあります。(図3)のようにある長さのQを電池につないだとき、流れる電流は4.4Aでした。Qの長さは何cmですか。 (8)cm



(図4)

問4 電池を2つ直列に接続して、(図4)のようにある長さの電熱線Pをつないだところ流れる電流は8.4Aでした。この電熱線Pの長さは何cmですか。 (9)cm

問5 長さが異なる電熱線PのA, B, C, D, Eを直列につなぎ、それらを異なる量の水が入ったビーカーに入れ、(図5)のように電源につなぎました。それぞれの水の量と、一定時間がたったあとの水の温度変化は(表)のようになりました。最も長い電熱線はA~Eのうちのどれですか。 (10)

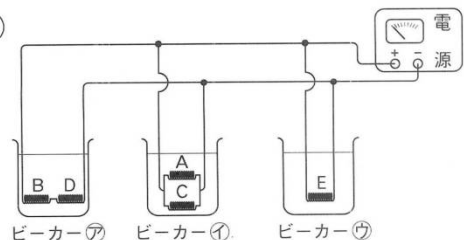


(図5)

	水	水の温度変化
A	100g	13℃→52℃
B	150g	13℃→43℃
C	200g	13℃→31℃
D	250g	13℃→25℃
E	300g	13℃→27℃

(表)

問6 次に同じ量の水が入ったビーカー3つに、問5の電熱線A, B, C, D, Eと電源を(図6)のようにつなぎ、一定時間がたったあと、水の温度上昇を測定しました。ビーカー内の水の温度変化が大きい順に並べるとどうなりますか。下から選び、記号で答えなさい。



(図6)

- (ア) ㉗>㉘>㉙
- (イ) ㉗>㉙>㉘
- (ウ) ㉘>㉗>㉙
- (エ) ㉘>㉙>㉗
- (オ) ㉙>㉗>㉘
- (カ) ㉙>㉘>㉗
- (キ) ㉗=㉘>㉙
- (ク) ㉙>㉗=㉘
- (ケ) ㉗=㉘=㉙

(芝 改題)