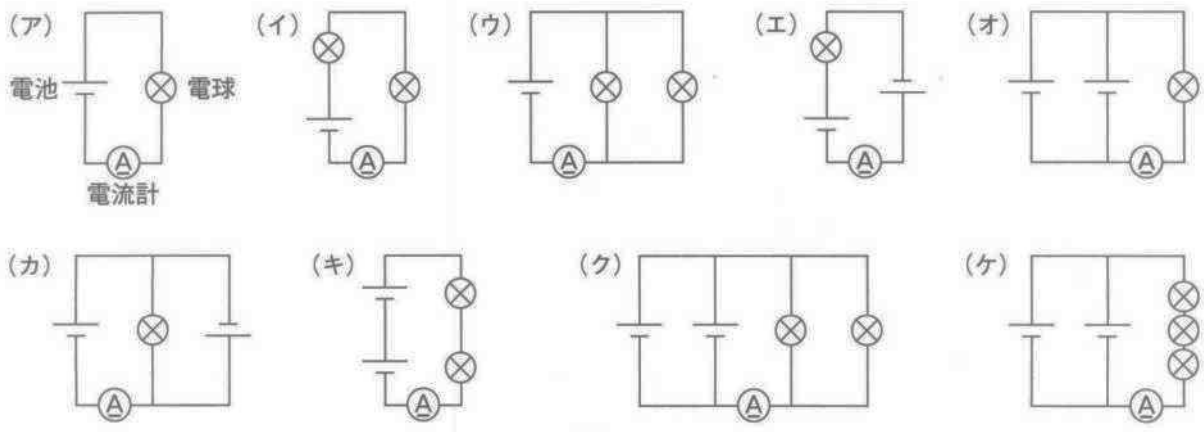


1 <実験1>、<実験2>を行い、回路に流れる電流の大きさと、電球の明るさ、電池の長持ちの度合いなどにどのような関係があるかを調べました。ただし、電球が切れたり、モーターが焼けたりすることはないものとします。これについて次の問いに答えなさい。

<実験1> (図1)に示すような9種類の回路(ア)~(ケ)を作り、電球の明るさ、回路に流れる電流の大きさを比較した。



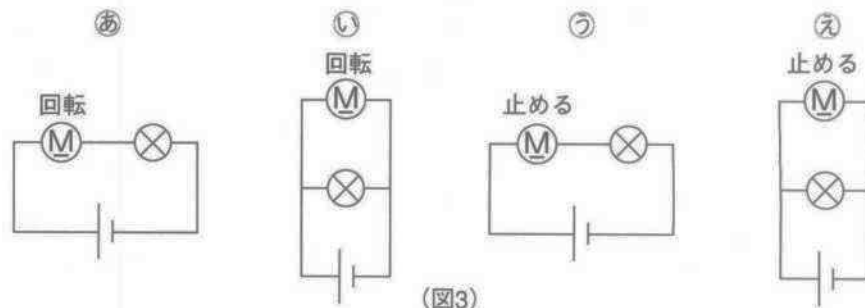
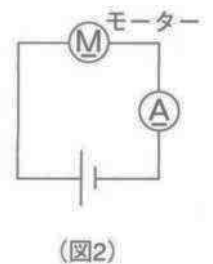
問1 最も電球が明るくなるのはどの回路ですか。また、最も電流計の値が小さいのはどの回路ですか。

それぞれ(図1)の(ア)~(ケ)から選び、記号で答えなさい。ただし、電球が光らない回路は除きます

明るい…(1) 小さい…(2)

問2 これらの回路に電流を流し続け、電池の長持ちの度合いを調べました。最も早く電池が弱まるものを(図1)の(ア)~(ケ)から選び、記号で答えなさい。ただし、電球が光らない回路は除きます。(3)

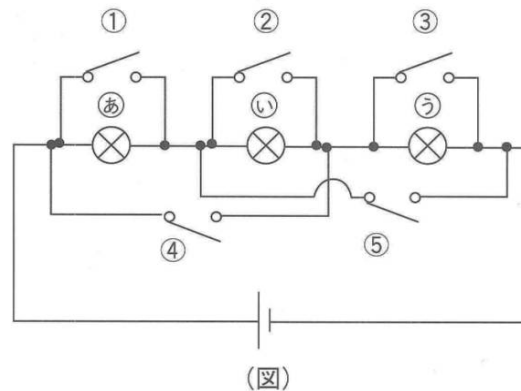
<実験2> 次に、モーターに流れる電流について調べた。(図2)のような回路に流れる電流を調べたところ、普通にモーターが回転している場合は、電球の場合(図1)の(ア)に比べてその大きさが小さいことがわかった。ただし、無理にモーターの回転を止めてみると、とても大きな電流が流れることもわかった。このことを参考にして、(図3)のようにモーターと電球と電池で4種類の回路を作り、違いを比較した。



問3 (あ)と(い)の回路で、モーターの回転を徐々に止めていく場合を考えます。このとき、電球が明るくなっていくと考えられる回路をすべて記号で答えなさい。ただし、ない場合には「×」で答えなさい。(4)

問4 ㉔～㉚の回路で使われている電池の長持ちの度合いはどのようになると考えられますか。
電池が長持ちすると思われる順に回路の記号を並べなさい。 (5)

問2 (図)のような①～⑤のスイッチ、および㉔～㉚の豆電球を接続した回路があります。すべてのスイッチが開かれているときには、3つの豆電球はすべて同じ明るさで光っていました。スイッチは1つか2つ閉じることになります。これについて、次の問いに答えなさい。



問1 次の(1)・(2)のようにスイッチを閉じると、どのようになりますか。下の(ア)～(ク)から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- (1) ①のスイッチだけを閉じる。 (6)
- (2) ⑤のスイッチだけを閉じる。 (7)
- (ア) ㉔だけが明るくつき、他は消える。 (イ) ㉚だけが明るくつき、他は消える。
 (ウ) ㉚だけが明るくつき、他は消える。 (エ) ㉔ ㉚は明るくつき、㉚は消える。
 (オ) ㉚ ㉚は明るくつき、㉔は消える。 (カ) ㉔ ㉚は明るくつき、㉚は消える。
 (キ) すべて消える。 (ク) すべて明るくつく。

問2 次の(1)～(3)のようになるのは、どのスイッチを閉じたときですか。下の(ア)～(ソ)から選び、それぞれ記号で答えなさい。

- (1). ㉔ ㉚は明るくつき、㉚は消える。 (8) (2). ㉚だけが明るくつき、㉔・㉚が消える。 (9)
- (3). すべての電球が同じ明るさでつく。 (10)
- (ア)①を閉じる。 (イ)②を閉じる。 (ウ)③を閉じる。 (エ)④を閉じる。 (オ)⑤を閉じる。
 (カ)①と②を閉じる。 (キ)①と③を閉じる。 (ク)①と④を閉じる。 (ケ)①と⑤を閉じる。
 (コ)②と③を閉じる。 (サ)②と④を閉じる。 (シ)②と⑤を閉じる。 (ス)③と④を閉じる。
 (セ)③と⑤を閉じる。 (ソ)④と⑤を閉じる。

問3 問2の(3)のとき、すべてのスイッチが開いているときと比べると、どのようになっていますか。

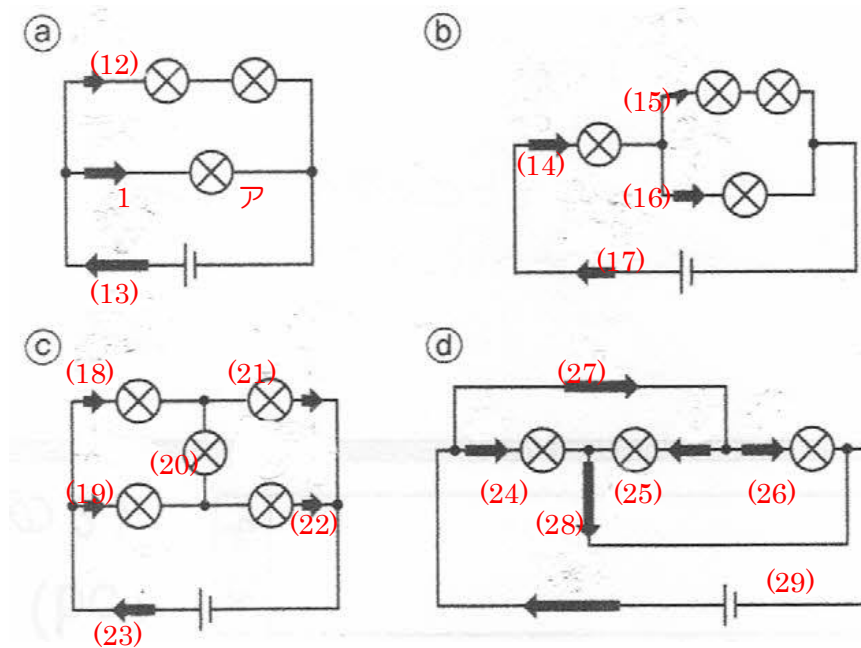
下から選び、記号で答えなさい。 (11)

(ア)問2の(3)のときの方が明るい。

(イ)どちらも同じ明るさ。

(ウ)問2の(3)のときの方が暗い。

まとめと応用…下の回路に流れる電流を、整数または分数で答えなさい。ただし、アに流れている電流の大きさを1とします。

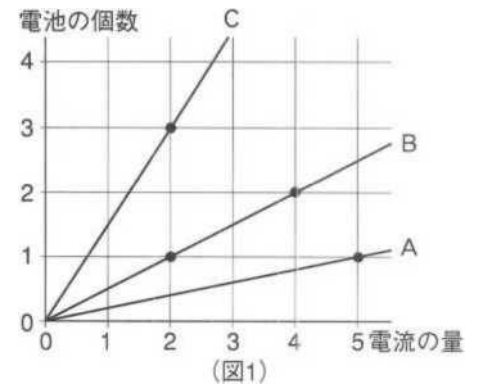


電流と発熱

① 電熱線は何種類かの金属を混ぜ合わせて作られおり、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。

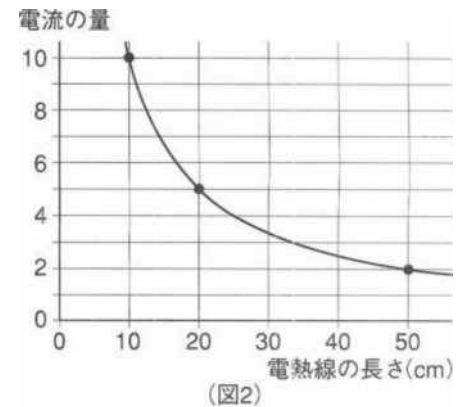
そこで、同じ形(長さ 20cm、断面積 1 mm²)をした電気の流れやすさの異なる 3 種類の電熱線 A・B・C に電池を直列につなぎ、電池の個数を変えて、電流の量を測定してみました。

(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)

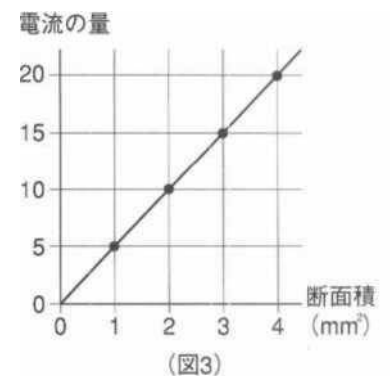
問 2 電池を 1 個にして、電熱線 A の断面積を変えずに長さのみをいろいろと変えたときに流れる電流の量を調べてグラフにしたところ、(図 2)のようになりました。電熱線 A の長さを 5cm にして、電池を 1 個つないだとき流れる電流の量はいくらか。(2) A



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ときも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 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

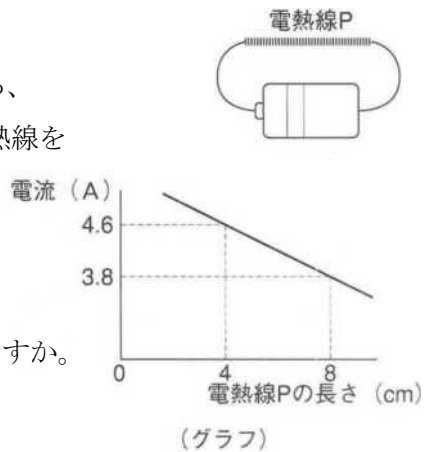
問 4 電池を 1 個にし、長さは 20cm のまま、電熱線 A の断面積をいろいろと変えたときに流れる電流の量を調べてグラフにしたところ、(図 3)のようになりました。

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 1 mm² 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 mm² 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)mm²



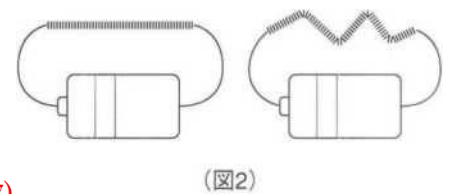
問 5 電熱線 A の長さを 60cm、断面積を 1.5 mm² にし、同じように 1 個の電池につなぐと、流れる電流の量はいくらになりますか。割り切れない場合は小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。(5) A

② ある太さの電熱線Pをいろいろな長さにしたものがあります。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、同じ長さの電熱線と同じ電池につないだときに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。



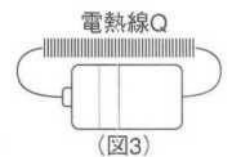
問1 長さが15cmの電熱線Pを電池につないだときに流れる電流は何Aですか。 (6)A

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。 (7)

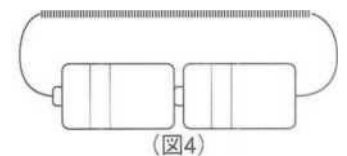


- (ア) まっすぐの電熱線の方が大きな電流が流れる。
- (イ) 折り曲げてある電熱線の方が大きな電流が流れる。
- (ウ) 折れている形によって電流は変化するので、どちらが大きいかわからない。
- (エ) どちらも同じ電流が流れる。

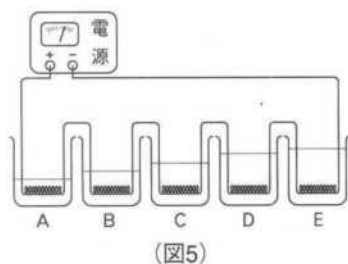
問3 電熱線Pの2倍の太さ(断面積)をもつ電熱線Qがあります。(図3)のようにある長さのQを電池につないだとき、流れる電流は4.4Aでした。Qの長さは何cmですか。 (8)cm



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のうちどれですか。 (10)



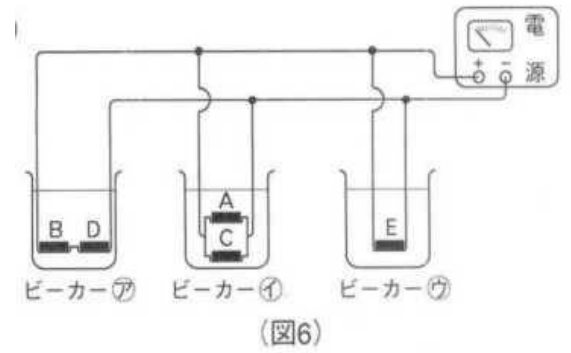
	水	水の温度変化
A	100g	13℃→52℃
B	150g	13℃→43℃
C	200g	13℃→31℃
D	250g	13℃→25℃
E	300g	13℃→27℃

(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の水の温度上昇を測定しました。

このとき、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。(11)



- (ア). ア > イ > ウ (イ). ア > ウ < イ (ウ). イ > ア > ウ (エ). イ > ウ > ア >