

# 高校受験

## 入試対策シリーズ 分野別理科

### 5. 電流と発熱⑧

高受ゼミ G

電熱線を用いた実験について次の問いに答えなさい。ただし、電熱線1から電熱線3のうち、電熱線1と電熱線2は同じ電気抵抗であることがわかっている。

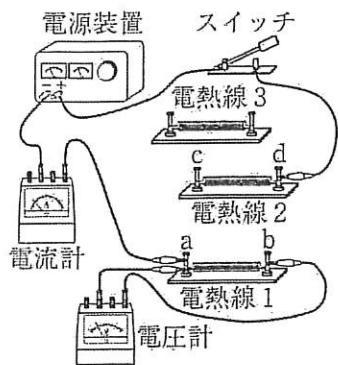


図1

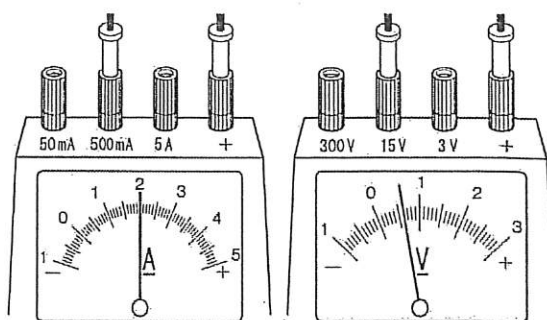


図2

問1 図1において端子bと端子cを導線で接続して、電源装置の電圧を6.0Vに調整し、スイッチを入れた。

このときの電流計と電圧計は図2のようになった。電流計に流れる電流は何Aか。また、電圧計にかかる電圧は何Vか。それぞれ答えなさい。

問2 図1において端子aと端子cおよび、端子bと端子dを導線で接続して、電源装置の電圧を6.0Vに調整し、スイッチを入れた。電流計に流れる電流は何Aか答えなさい。

問3 図1において電熱線1、電熱線2、電熱線3を並列に接続して、電源装置の電圧を6.0Vに調整し、スイッチを入れたとき、電流計が示す電流の大きさは、問2で求めた値と比べてどうなることが予想されるか。次のア〜ウの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 大きくなる
- イ 小さくなる
- ウ 変化しない

問4 次の文で、①に当てはまるものをアまたはイのどちらか1つ選び記号で答えなさい。また、②に当てはまる数値を答えなさい。

実験で使用した電熱線を、家庭で使用する電気器具に例えて考えてみる。

家庭では交流100Vのコンセントに電気器具のプラグを差し込むと並列に接続される。しばしばコンセントの数を増やそうとテーブルタップを利用することがある。

そこで気を付けなくてはならないのが、テーブルタップに多数の電気器具をつなぐいわゆる「たこ足配線」である(図3)。この配線が危険な理由は、接続したすべての電気器具に同じ大きさの①(ア 電流が流れる・イ 電圧がかかる)のため、電気器具の数が増えるほどテーブルタップの導線を流れる電流が大きくなり、発熱して火災が発生する恐れがあるからだ。

テーブルタップに「合計1500Wまで」と表示されていたら、100Vの家庭用電源で使用するとき、( ② ) Aより大きな電流を流してはいけないということになる。

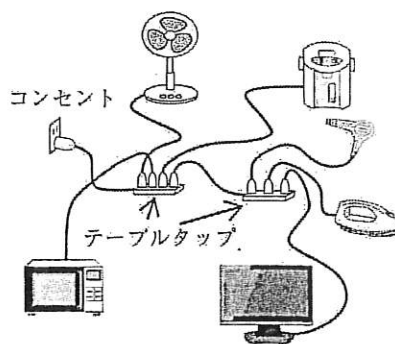


図3

問5 「100V 50W」と表示がある扇風機と、「100V 1200W」と表示があるドライヤーを、100Vの家庭用電源に接続した。ドライヤーを5分間使用したときと同じ電気料金になる扇風機の使用時間を次のア〜カの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、電気料金は電力量に比例するものとする。

- ア 60分
- イ 72分
- ウ 108分
- エ 120分
- オ 180分
- カ 720分

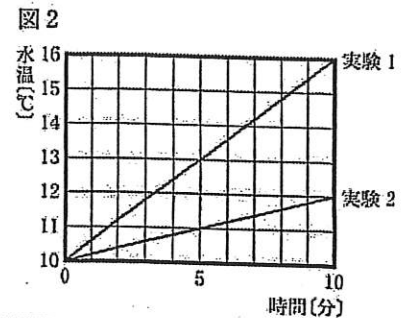
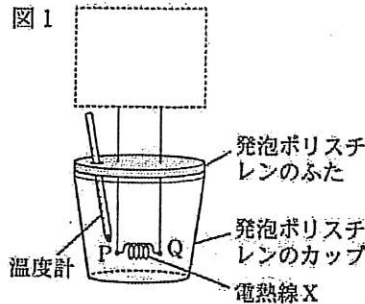
# 類題 1

電流と熱の関係について調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

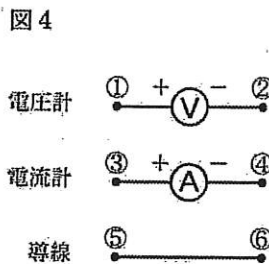
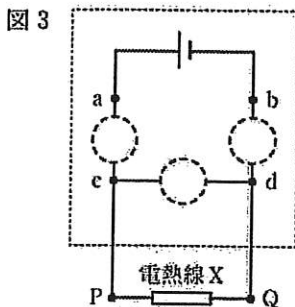
〔実験1〕 発泡ポリスチレンのカップに10℃の水を200g入れ、図1のような実験装置を用意した。PQ間に電熱線Xを接続し、内には、PQ間に加わる電圧と流れる電流を測定できる回路をつくった。PQ間に加わる電圧を4.0Vにし、カップの水をゆっくりかき混ぜながら、水温を記録した。

〔実験2〕 電熱線Xを電熱線Yに取り換え、実験1と同じ操作を行った。

〔結果〕 実験1と実験2の結果を図2のグラフに示した。なお、発泡ポリスチレンのカップにふたをすることにより、水温の上昇に室温の影響はなかった。



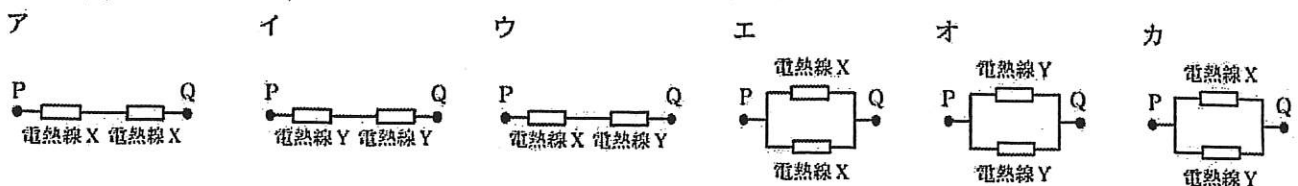
問(1) 図3は、図1の  内と電熱線Xの回路図で、ac間、cd間、bd間には、図4の電圧計と電流計、導線を接続する。図3の点a~dに、図4の点①~⑥のどれを接続すればよいか。適当な組み合わせを下の表のア~クから2つ選んで、その記号を書け。ただし、図4の電圧計と電流計の+と-はそれぞれの+端子と-端子を表す。



	ac間		cd間		bd間	
	a	c	c	d	b	d
ア	①	②	③	④	⑤	⑥
イ	②	①	③	④	⑤	⑥
ウ	③	④	①	②	⑤	⑥
エ	④	③	①	②	⑤	⑥
オ	⑤	⑥	①	②	③	④
カ	⑤	⑥	①	②	④	③
キ	⑤	⑥	③	④	①	②
ク	⑤	⑥	③	④	②	①

(2) 実験1で、電熱線Xには2.1Aの電流が流れた。電熱線Xで消費される電力は何Wか書け。

(3) 実験1で、電熱線Xのかわりに、PQ間に電熱線を2つ接続して水温を早く上昇させたい。最も早く水温が上昇するものはどれか。最も適当なものを、次のア~カから1つ選んで、その記号を書け。また、その結果として予想される水温の変化を解答用紙のグラフにかけ。



(4) 室温25℃に保たれた実験室で、実験1を発泡ポリスチレンのふたをはずして行った。このときの水温の上昇は、図2の実験結果と比べてどのように変化したと考えられるか。「熱」という語句を使って、変化の理由もあわせて簡潔に書け。