

2 電流

実入試ではこんな出題!!

理由を説明する

図1のように、クリップA、Bの間に、p、qの2カ所で直角に折り曲げた導線をつなぎ、固定した木の棒に取り付けた。また、U字形磁石を、導線p-q間の上側がN極、下側がS極になるように置いた。

スイッチを入れ、回路に電流を流し、導線p-q間の動き方を調べた。

図1の回路を、電源装置の電圧の値は変えないで、クリップC、D間の電熱線を、右の図2のように、2.0Ωと3.0Ωの電熱線を並列につないだものに変え、スイッチを入れた。図1で導線p-q間の動き方は、どのように変わるか。「並列回路全体の抵抗の値」と「流れる電流」という語句を用いて説明しなさい。〈岩手〉

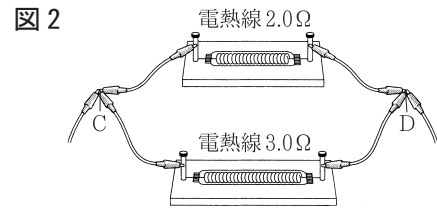
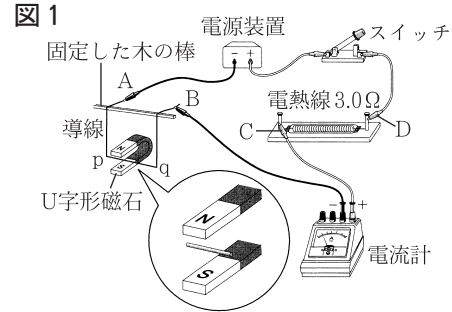


図1

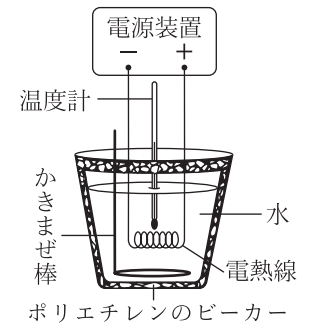
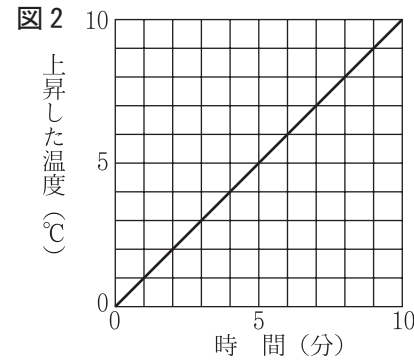


図2



2 右の図1のような装置を用いて、電流による発熱の実験を行った。ポリエチレンのビーカーにある量の水を入れて加える電圧を一定にしたところ、電流を流した時間と水の上昇温度との関係は、図2のグラフのようになった。これについて、次の問いに答えなさい。

グラフをかく

(1) ビーカーに入れる水の量を2倍にすると、電流を流した時間と水の上昇温度との関係はどうなるか。右のグラフにかき加えなさい。ただし、電圧の大きさや使った電熱線などの条件は変えていない。

ヒント!
 水の量が2倍になっているけど、電圧は同じで1秒間に発生する熱量は変わらないから、水の温度を同じくらい上げるには2倍の時間がかかるね。

理由を説明する

(2) (1)のようになると考えた理由を簡単に書きなさい。

実験方法を述べる

(3) 水の量を2倍にしたままで図2のグラフと同じ結果を得るためには、実験の条件をどのように変えればよいか。「電熱線」という語を使ってその方法を書きなさい。

模範解答

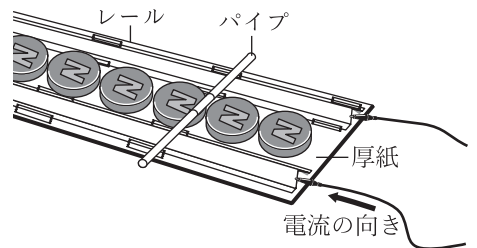
並列回路全体の抵抗の値は、それぞれの電熱線の抵抗の値と比べて小さくなるので、回路を流れる電流が大きくなり、動き方は大きくなる。

※解き方※
 磁界の中を流れる電流にはたらく力について考える問題だね。まず、この力の大きさと導線のp-q間の動き方の関係を確認しておこう。次に、回路を2つの電熱線の並列回路に変えたことで、回路全体の抵抗の値や回路に流れる電流の大きさがどのように変化したのかを考えよう。電流の大きさが変われば、受ける力の大きさも変わるよ。

練習問題

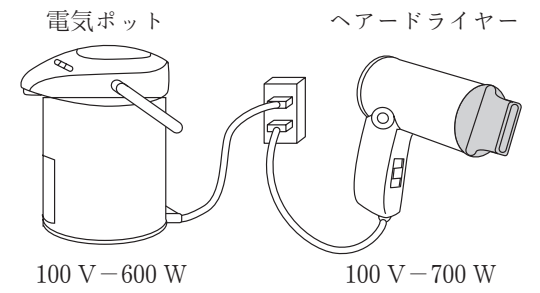
理由を考える

1 図のように、水平なアルミニウムのレール間に、N極を上にして磁石を並べ、細いアルミニウムのパイプをレールの上に置いた。図の矢印の方向に電流を流すと、パイプは右に動いた。次に、アルミニウムのパイプを同じ質量の鉄のパイプにかえて同じ実験を行ったが鉄パイプは動かなかった。この結果から、はじめの実験でアルミニウムパイプが動いたのは、アルミニウムにどのような性質があるためか。その性質を2つ書け。



身近な題材を使った問題

3 右の図のように、電気ポットを使いながら、もう一方のさし込み口でヘアードライヤーを使った。電気ポットには100V-600W、ヘアードライヤーには100V-700Wの表示がしてあった。このとき、流れる電流は両方合わせて何Aになるか。また、同じ電源を使っている電気ポットとヘアードライヤーがどのように接続されているかを答えなさい。



電流 A

接続

図をかく

4 導線と右の図に示したすべての器具を使って、電圧をいろいろに変えて、電熱線の両端に加わる電圧の大きさと電熱線に流れる電流の強さとの関係を探るのに最も適した回路をつくりたい。右の図中の器具を導線で結び、回路を完成させなさい。

