

## 【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2011 年度)

実験1 同じ素材のストローA, Bを糸でつるしたところ, 図1のようになった。次に, AとBを同時にやわらかい紙でこすって静かにはなしたところ, AとBの位置が図1と比べて変化した。

実験2 実験1の後, Aはそのままにして, Bはずした。はじめに, Aに毛皮でこすったポリ塩化ビニル(塩化ビニル)の棒を近づけたところ, 図2のようにAはポリ塩化ビニルの棒から離れた。次に, Aに綿の布でこすったガラス棒を近づけたところ, 図3のようにAはガラス棒に引きつけられた。

実験3 図4のように綿の布でこすったガラス棒に蛍光灯をふれさせたとこ、蛍光灯が一瞬光った。

図1

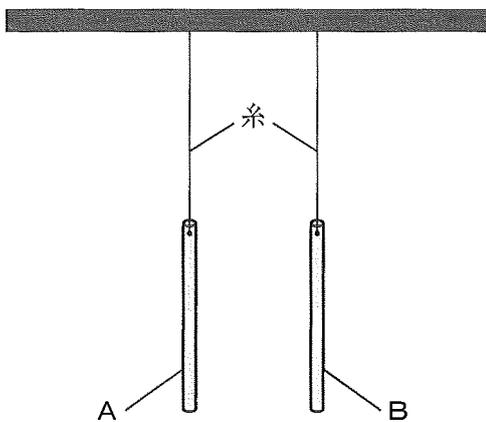


図2

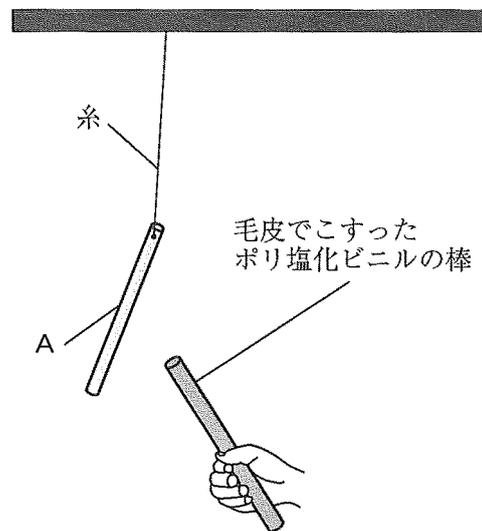


図3

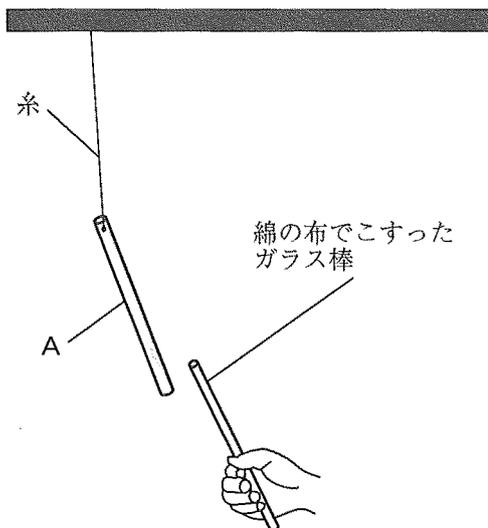
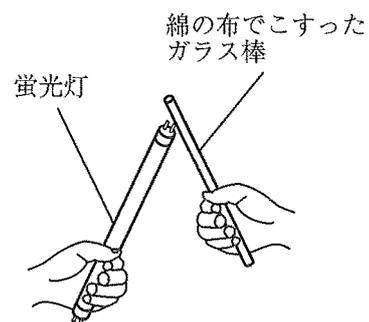


図4



問1 実験1について、次の文の (1) に当てはまる語句を書きなさい。また、{ } (2)に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

下線部のようになったのは、ストローとやわらかい紙のように、種類の異なる物質どうしをこすり合わせるにより電気が発生したためである。この電気を、(1) という。また、AとBに発生した電気の種類は(2) {ア 同じである イ 異なっている}。

問2 実験2において、実験1のA、Bをこすったやわらかい紙と同じ種類の電気を帯びているものの組み合わせを、ア～エから選びなさい。

- ア 「毛皮でこすったポリ塩化ビニルの棒」と「ガラス棒をこすった綿の布」
- イ 「毛皮でこすったポリ塩化ビニルの棒」と「綿の布でこすったガラス棒」
- ウ 「ポリ塩化ビニルの棒をこすった毛皮」と「ガラス棒をこすった綿の布」
- エ 「ポリ塩化ビニルの棒をこすった毛皮」と「綿の布でこすったガラス棒」

問3 実験3について、次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを、ア、イからそれぞれ選びなさい。なお、綿の布でこすったガラス棒は+の電気を帯びている。

蛍光灯が光ったのは、綿の布でこすったガラス棒がもっている-の電気の数が、+の電気の数よりも(1) {ア 多い イ 少ない} ため、蛍光灯からガラス棒に(2) {ア - イ +} の電気が移動して、蛍光灯を電流が流れたからである。

問1	(1)	
	(2)	
問2		
問3	(1)	
	(2)	

問1	(1)	静電気
	(2)	ア
問2	エ	
問3	(1)	イ
	(2)	ア

問1 同じ条件なので、生じる静電気も同じ種類である。同じ種類の電気は反発し合う。

問2 同じ種類の電気は反発しあい、異なる種類の電気は引き合う。

**【過去問 2】**

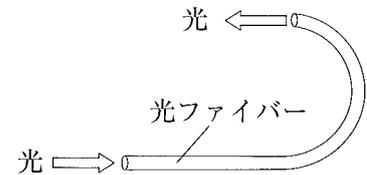
次の問いに答えなさい。

(青森県 2011 年度)

問1 図のように、容器の中のブザーを鳴らした状態で、容器の中の空気を少しずつ抜くと、聞こえるブザーの音の大きさはどのようになるか、書きなさい。



問2 図のように、光ファイバーの端から入射した光が、もう一方の端から出てきた。このとき、光は、光ファイバーの中をどのように進んだか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



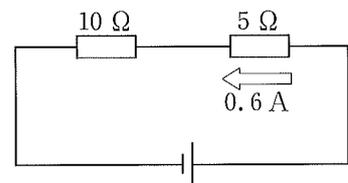
- 1 全反射をくり返して進んだ。
- 2 全反射と屈折をしながら進んだ。
- 3 屈折をくり返して進んだ。
- 4 全反射も屈折もせずに進んだ。

問3 地球の磁界について述べた次の文の ① , ② に入る語の組み合わせとして適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

現在地球上では、地球の北極付近が ① になっているため、方位磁針の ② が北を指す。

- 1 ①N極 ②N極      2 ①N極 ②S極      3 ①S極 ②N極      4 ①S極 ②S極

問4 図は、5Ωと10Ωの抵抗を直列に接続した回路を表したものであり、5Ωの抵抗を流れる電流の大きさは0.6Aであった。このとき、電源の電圧の大きさは何Vか、求めなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	V

問1	しだいに小さくなる。
問2	1
問3	3
問4	9V

問1 空気が音を伝えているので、空気を抜いてしまうと、音が聞こえなくなる。

問4 抵抗が直列につながれているため、回路の全抵抗は、 $10 + 5 = 15[\Omega]$ である。直列回路では、回路に流れる電流の大きさが一定であるため、 $15[\Omega] \times 0.6[\text{A}] = 9[\text{V}]$

**【過去問 3】**

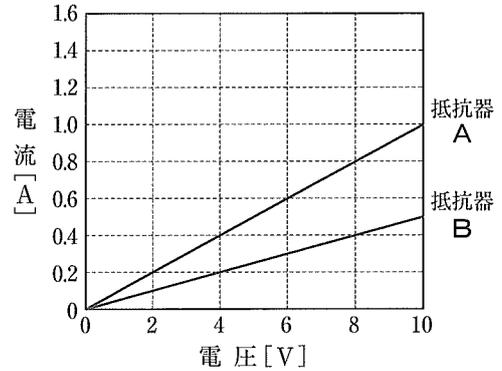
抵抗器にかかる電圧の大きさと流れる電流の強さを調べるため、次のような実験を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2011 年度)

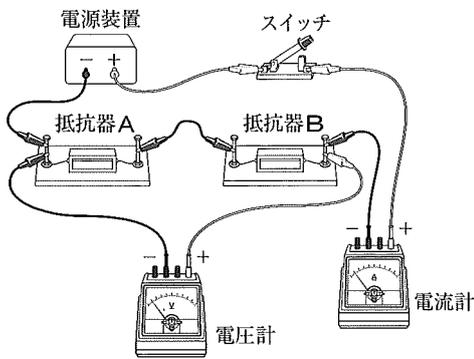
**実験**

- 1 電源装置、電圧計、電流計などを用いて、抵抗器Aに流れる電流と、その両端にかかる電圧を測定できる回路をつくった。
- 2 1 でつくった回路の電源装置を調節して、抵抗器の両端にかかる電圧の大きさを変化させながら、抵抗器に流れる電流の強さを測定した。
- 3 1 でつくった回路の抵抗器Aを抵抗器Bに変えて、2 の操作を行った。
- 4 2, 3 の結果を、図Iのようにグラフにまとめた。
- 5 図IIのような回路をつくり、電流計が0.2Aを示すように電源装置を調節し、電圧計が示す値を読みとった。
- 6 図IIIのような回路をつくり、電源装置を調節して電圧計が示す値を0Vから10Vまで変えながら、電流計が示す値を読みとった。

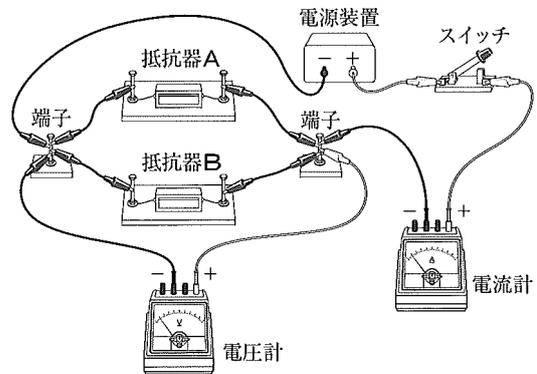
図I



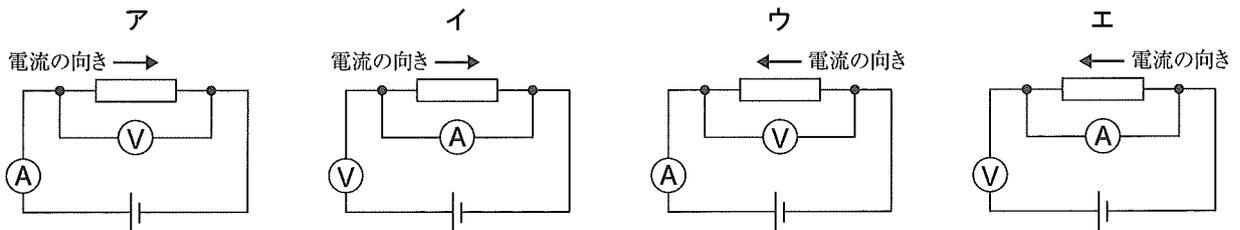
図II



図III



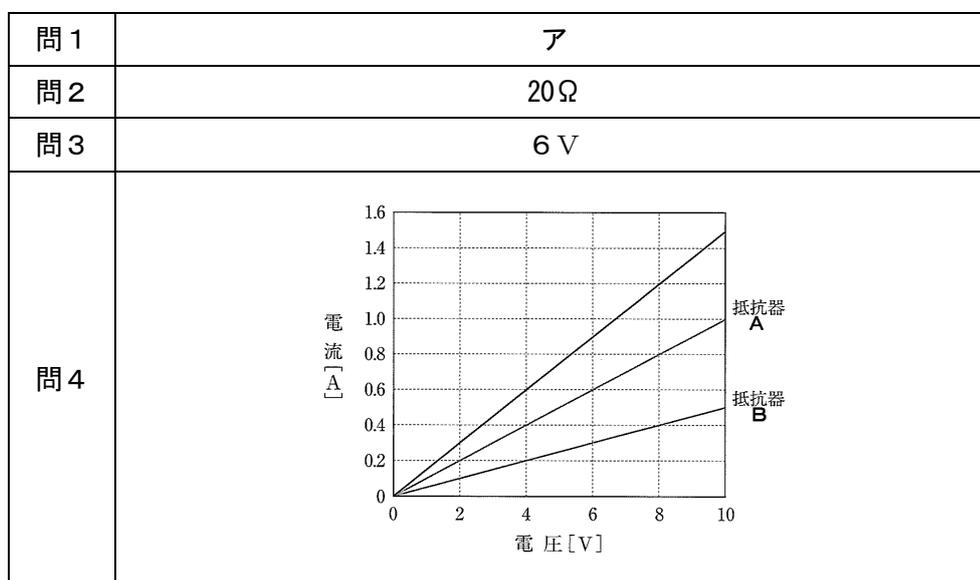
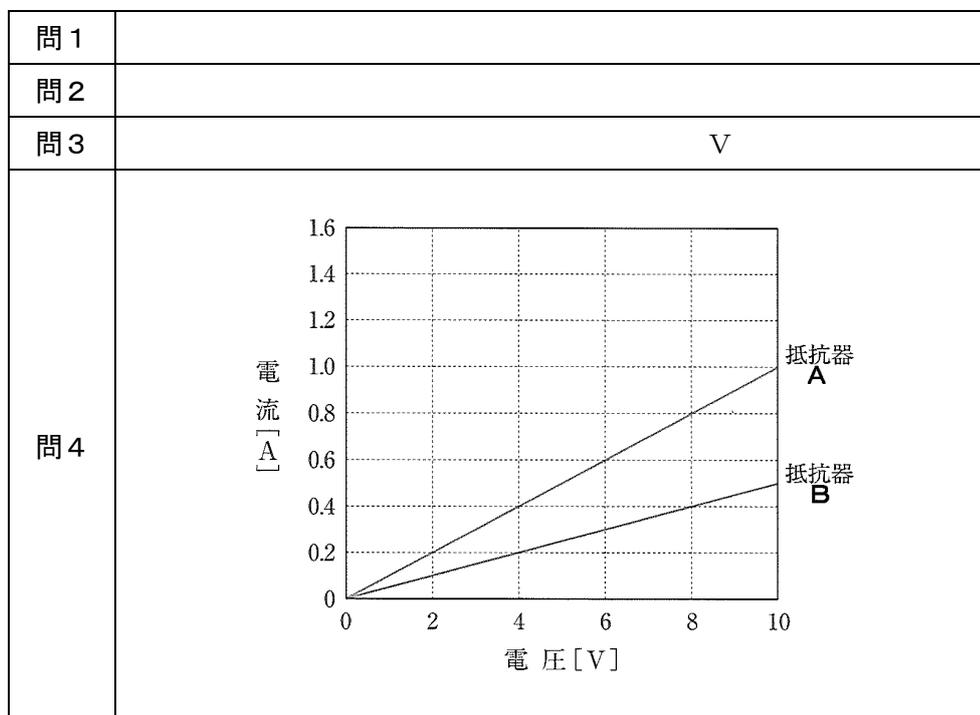
問1 次のア～エのうち、1 の回路図と、回路を流れる電流の向きを組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 4 で、抵抗器Bの抵抗の大きさはいくらになりますか。単位をつけて数字で書きなさい。

問3 ⑤で、電圧計が示す値は何Vですか。数字で書きなさい。

問4 ⑥で、電圧計と電流計が示す値の関係を表すグラフはどのようになりますか。図Iにグラフをかき入れなさい。



問1 電流計は直列に、電圧計は並列につなぐ。また、電流は、+極から-極へ向かって流れる。

問2 抵抗=電圧÷電流 である。図Iより、抵抗器Bの抵抗は、 $8[V] \div 0.4[A] = 20[\Omega]$ となる。

問3 図Iより、電流が0.2Aのとき、抵抗器Aにかかる電圧は2V、抵抗器Bにかかる電圧は4Vとなる。よって、全体の電圧は、 $2 + 4 = 6[V]$

問4 並列回路なので、抵抗器Aにかかる電圧と抵抗器Bにかかる電圧は等しい。よって、図Iより、8Vのとき、電流計が示す値は、抵抗器Aを流れる電流+抵抗器Bを流れる電流= $0.8 + 0.4 = 1.2[A]$ となる。

**【過去問 4】**

ばねにつり下げるおもりの質量を変えて、ばねの長さを調べた**実験Ⅰ**と、電流が磁界から受ける力の大きさを調べた**実験Ⅱ**について、あとの問1～問6に答えなさい。ただし、ばねの重さは考えないものとします。

(宮城県 2011 年度)

【実験Ⅰ】図1のように、おもりの質量を変えて、ばねの長さを測定した。つり下げるおもりの質量を変えて、測定をくり返し、結果を表1にまとめた。次に、図2のように、長方形のコイルをつけた割りばしを、同じばねにつり下げると、ばねの長さが6.5cmになり、コイルが静止した。

図1

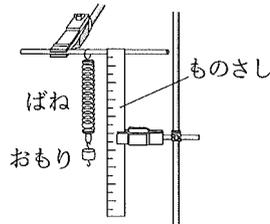
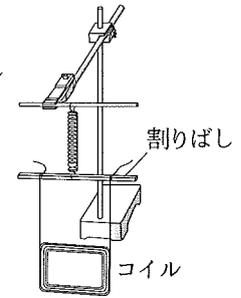


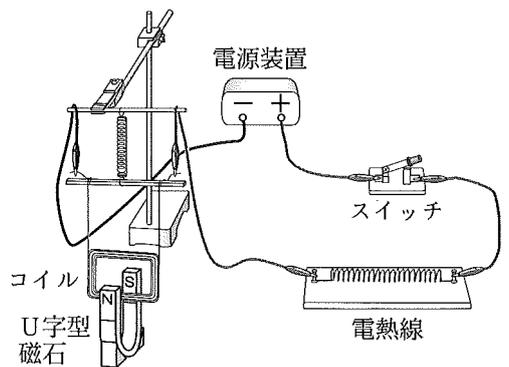
図2



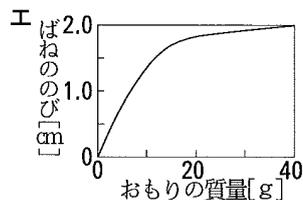
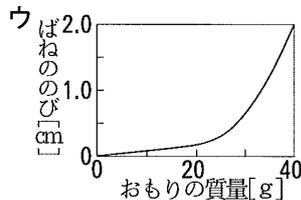
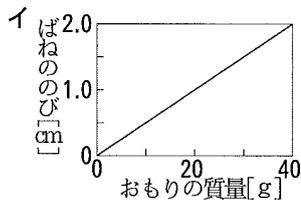
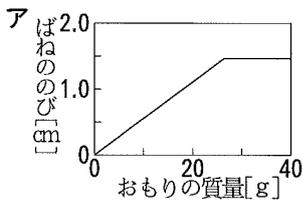
おもりの質量[g]	0	10	20	30	40
ばねの長さ[cm]	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0

【実験Ⅱ】図2の状態のコイルに、図3のように、電源装置、スイッチ、電熱線を直列につなぎ、回路をつくった。コイルの下には、U字型磁石をおき、N極とS極の間に、コイルの下の辺が入るようにした。スイッチを入れて、回路に電流を流すと、ばねの長さが7.0cmになり、コイルが静止した。

図3



問1 実験Ⅰの、おもりの質量と、ばねののびの関係を表したグラフとして、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

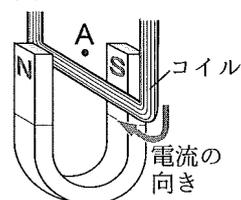


問2 実験Ⅰの、コイルと割りばしを合わせた質量は何gになるか、表1をもとに求めなさい。

問3 実験Ⅱで、下線部のように、回路に電熱線を入れる理由を説明しなさい。

問4 図4は、実験Ⅱでコイルに流れる電流の向きと、N極とS極の間で、コイルの真上の点Aを示しています。実験Ⅱでの、磁界の変化を述べた次の文の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

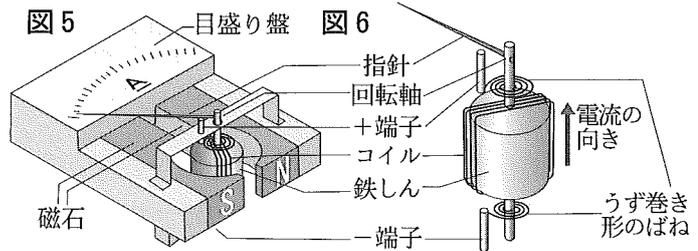
図4



磁石の磁界の向きは、① (ア N極からS極 イ S極からN極) の向きであり、点Aにおいては、コイルに流れる電流がつくる磁界と、磁石の磁界の向きが、② (ウ 同じ エ 反対の) 向きになるので、磁界の強さが変化した。

問5 実験Ⅱで、コイルに流れた電流が、磁石の磁界から受けた力の大きさは何Nか、求めなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとします。

問6 図5は電流計の一部を示したもので、磁石のS極とN極の間に、コイルと鉄しんが、指針のついた回転軸で支えられています。図6のように、このコイルと+端子、一端子をつなぐ導線は、うず巻き形のばねになっていて、鉄しんに巻かれたコイルが回転すると、ばねのもとに戻ろうとする力がはたらきます。この電流計に電流を流すと、電流の強さを示す目盛りの位置で、指針が静止する理由を説明しなさい。



問1	
問2	g
問3	
問4	①
	②
問5	N
問6	

問1	イ	
問2	30 g	
問3	例1 回路に強い電流が流れるのを防ぐため。 例2 コイルが過熱するのを防ぐため。	
問4	①	ア
	②	ウ
問5	0.1 N	
問6	例 コイルに流れる電流は、磁石の磁界から力を受けて、コイルを回転させ、指針をふれさせるが、指針のふれの大きさに応じてばねのもとに戻ろうとする力が大きくなり、磁石の磁界から受ける力とつり合うため。	

問1 ばねののびとばねを引く力の大きさは比例する。

問4 A点では、磁石による磁界はN→S(左→右)。一方電流による磁界は、進行方向右回りにできるので、左→右。よって、A点では、磁力線の数が増し、磁力が強くなる。

問5 表1より、ばねが支える重さは0.4N。これは、図2の状態よりも、コイルなどによる磁力の影響で、ばねが0.1N分多く引かれていることを意味している。

問6 電流計は、磁界の変化によって動いた指針と、ばねがもどろうとする力のつり合いをうまく利用して、測定ができるようにつくりられている。

【過去問 5】

電熱線 X と Y に電源装置で電流を流す実験を行った。次の問 1～問 3 に答えなさい。

(秋田県 2011 年度)

問 1 電熱線 X と Y のそれぞれの両端に加える電圧を変え、流れる電流の強さを測定した。表はその結果である。

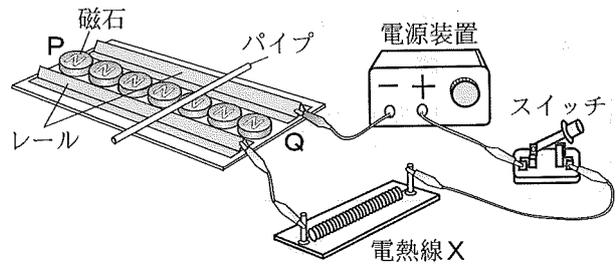
表

電圧[V]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流[A]	電熱線 X	0	0.04	0.09	0.12	0.15	0.20
	電熱線 Y	0	0.11	0.20	0.30	0.39	0.50

- ① 電熱線 X について、表の結果をもとに電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。
- ② 電熱線 X の抵抗の値は Y の抵抗の値の何倍か、求めなさい。
- ③ 電熱線 X と Y に、同じ電圧を加えた場合と同じ電流を流した場合とで電力の大きさを比べた。それぞれの場合の電力の大小関係を、次から 1 つずつ選んで記号を書きなさい。  
ア 電熱線 X が大きい      イ 電熱線 Y が大きい      ウ 等しい

問 2 図 1 のように、アルミニウムはくで作った 2 本のレールの間に N 極を上にして磁石を固定し、レール上にアルミニウム製のパイプをのせた装置と電熱線 X を、電源装置につないで回路を作った。スイッチを入れてパイプに電流を流したところ、パイプは図 1 の Q 側に動いた。このことについて述べた次の文が正しくなるように、a、b にあてはまる語句を書きなさい。

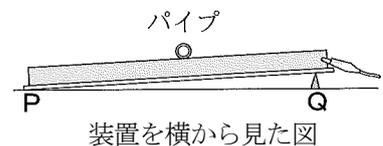
図 1



磁界の中に置いたパイプに電流が流れると、そのパイプは力を受けて動く。パイプがどちら側に動くかは、磁界や電流の ( a ) によって決まる。パイプを P 側に動かすには、磁界、または電流のどちらか一方の ( a ) を ( b ) にするとよい。このように、磁界と電流から力を得て動く乗り物として、リニアモーターカーが知られている。

問 3 図 1 の回路のまま、図 2 のように装置の Q 側を高くした。スイッチを入れてパイプに電流を流し、電源装置の電圧を調整したところ、c パイプはレール上で静止したが、スイッチを切ると斜面を下った。次に、図 1 の電熱線 X を Y に入れ替えた。装置の傾きと電源装置の電圧は変えずそのままにして、パイプをレールにのせてスイッチを入れ電流を流した。このとき、d パイプは Q 側に動き出した。

図 2



- ① 下線部 c のとき、パイプにはたらく力がどのような状態になっているのか、「力が」に続けて書きなさい。
- ② 下線部 d のようになった理由を「電流」と「力」という語句を用いて書きなさい。

問 1	①	
	②	倍
	③	同じ電圧を加えた場合の電力： 同じ電流を流した場合の電力：
問 2	a :	
	b :	
問 3	①	
	②	

問 1	例	
	①	
	②	2.5 倍
③	同じ電圧を加えた場合の電力：	イ
	同じ電流を流した場合の電力：	ア
問 2	a :	例 向き
	b :	例 逆
問 3	①	例 力が釣り合っている
	②	例 パイプを流れる電流が強くなり、磁界から受けるQ向きの力が大きくなったから

- 問 1 ① 電流は電圧に比例するので、原点を通る直線のグラフになる。  
 ② 電熱線Xの抵抗は  $5.0[V] \div 0.20[A] = 25[\Omega]$ ，電熱線Yの抵抗は  $5.0[V] \div 0.50[A] = 10[\Omega]$ だから，電熱線Xの抵抗はYの抵抗の  $25 \div 10 = 2.5$  [倍]。  
 ③ 電力=電圧×電流。XとYで電圧が同じなら，Yのほうが電流が強いので電力も大きい。XとYで電流が同じなら，抵抗の大きいXのほうが電圧が大きいため電力も大きい。
- 問 2 パイプの動く向きを逆にするには，図 1 と電流の向きか磁界の向きのどちらかを逆にすればよい。
- 問 3 ① 静止している物体にはたらく力は釣り合っている。  
 ② 電流が強くなると，電流が磁界から受ける力も大きくなる。

## 【過去問 6】

電熱線の発熱による水温の上昇と、電熱線に流れる電流を調べるために、図1のような装置を組み、次の①～⑤の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。ただし、図1は、電熱線を用いて温めた水の温度を測定する装置を、模式的に表したものである。

(山形県 2011 年度)

## 【実験】

- ① この装置の電熱線に、6 V－6 Wの電熱線Xを用いた。なお、6 V－6 Wとは、6 Vの電圧をかけたときに6 Wの電力を消費することを表す。
- ② 発泡ポリスチレンの容器に、100 gの水を入れ、水温（実験前の水温）を測定した。
- ③ 電熱線に6.0 Vの電圧をかけ、電熱線に流れる電流を電流計で測定した。
- ④ ③の電流を流した状態で、ガラス棒でゆっくりかきまぜながら水を温め、電流を流し始めてから5分後の水温（実験後の水温）を測定した。
- ⑤ ①の電熱線を、6 V－9 Wの電熱線Y、6 V－18 Wの電熱線Zにとりかえ、②～④と同様のことをそれぞれ行った。

問1 図2は、この実験で電熱線に電流を流した回路の回路図であるが、電流計と電圧計の電気用図記号の一部が省略されている。省略されている部分を図2にかき加え、回路図を完成させなさい。

問2 表をもとに、次の問いに答えなさい。

- (1) 電熱線X～Zのうち、抵抗が最も大きい電熱線の抵抗の値はいくらか、求めなさい。なお、単位も書くこと。

図1

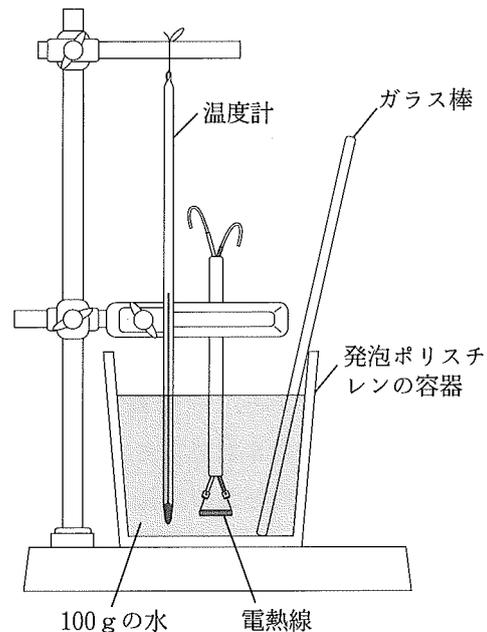
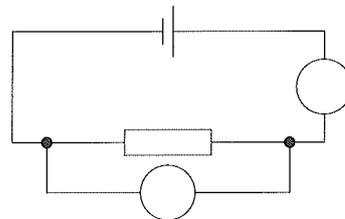


図2



表

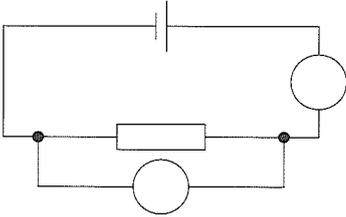
電熱線	X	Y	Z
実験前の水温(°C)	24.9	24.7	24.6
実験後の水温(°C)	29.1	31.0	37.2
電熱線に流れる電流(A)	1.00	1.50	3.00

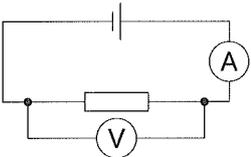
(2) 次は、表からわかることをまとめたものである。□ a □ ~ □ c □ にあてはまる語の組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

電熱線にかかる電圧が一定の場合、電熱線の電力と電熱線が発生する熱量とは、□ a □ の関係にあり、電熱線の電力と抵抗の値とは、□ b □ の関係にある。よって、電熱線にかかる電圧が一定の場合、電熱線が発生する熱量と抵抗の値とは、□ c □ の関係にある。

- ア a 比例    b 比例    c 反比例            イ a 比例    b 反比例    c 比例  
 ウ a 比例    b 反比例    c 反比例            エ a 反比例    b 反比例    c 比例  
 オ a 反比例    b 比例    c 反比例            カ a 反比例    b 比例    c 比例

(3) 電熱線 X と電熱線 Y を並列につないで 6.0V の電圧をかけた場合、二つの電熱線に流れる電流の和と、二つの電熱線の電力の和はいくらか、それぞれ求めなさい。なお、単位も書くこと。

問 1			
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	電流の和	
		電力の和	

問 1			
問 2	(1)	6 Ω	
	(2)	ウ	
	(3)	電流の和	2.5 A
		電力の和	15 W

問 1 電流計は回路に直列に、電圧計は回路に並列につなぐ。

問 2 (1) 抵抗が大きくなると、流れる電流が小さくなるため、電熱線 X が最も抵抗が大きい。

$$6 [V] \div 1 [A] = 6 [\Omega]$$

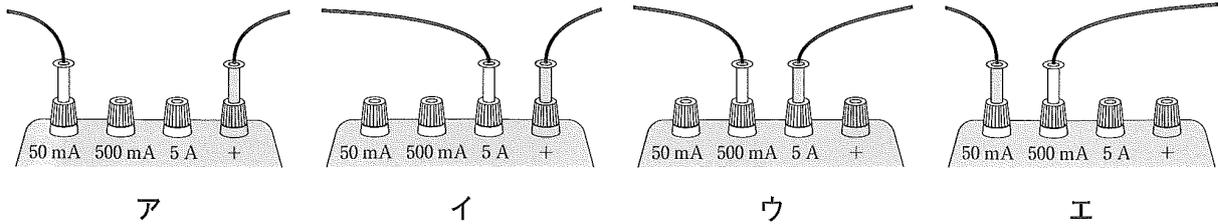
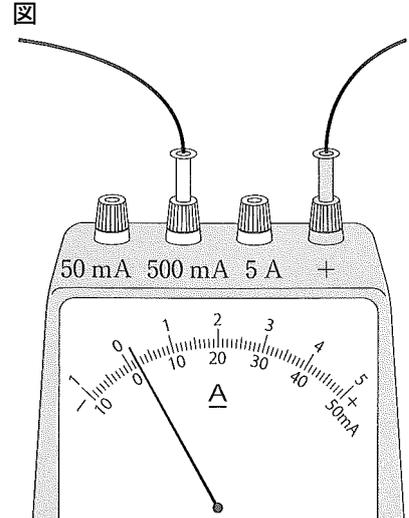
(3) 表より、6.0V の電圧をかけたときに、電熱線 X に流れる電流は、1.00A、電熱線 Y に流れる電流は 1.50A 回路に流れる電流は、1.00+1.50=2.50[A] また、電力の合計は、それぞれの電力の和で求めることができる。6 + 9 = 15[W]

**【過去問 7】**

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2011 年度)

問2 回路に流れる電流の大きさを電流計を使って測定したところ、**図**のようになった。針の振れが小さかったので、**端子をつな**<sup>たし</sup>**ぎかえたい。**つなぐ端子の組み合わせとして、正しいものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



問2	
----	--

問2	ア
----	---

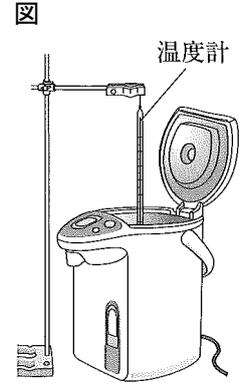
問2 一端子が 500 mA のときに針の振れが小さかった場合は、さらに小さい 50 mA の端子につなぎかえる。

**【過去問 8】**

次の問いに答えなさい。

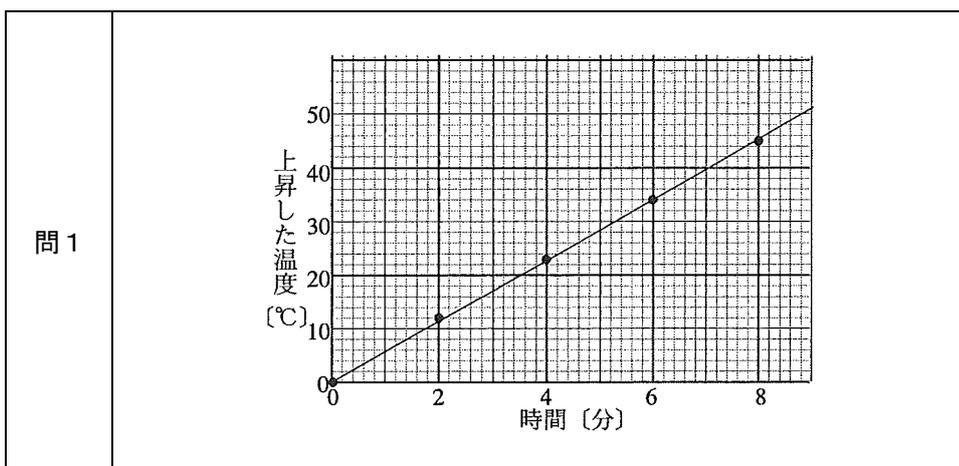
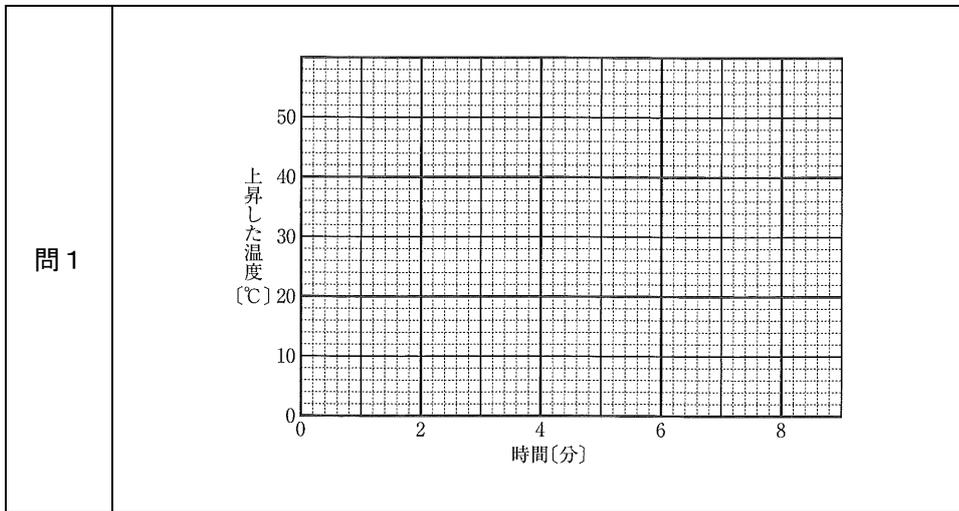
(茨城県 2011 年度)

問1 図のように、電気ポットに水を入れて家庭用の 100V の電源につなぎ、2 分ごとに水温を測定したところ、表のようになった。時間と測定開始から上昇した温度の関係を表すグラフをかきなさい。



表

時間 [分]	0	2	4	6	8
水温 [°C]	31	43	54	65	76



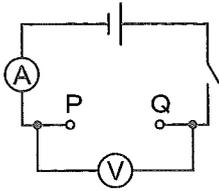
問 1 (上昇した温度) = (そのときの水温) - (0 分のときの水温) により求める。

**【過去問 9】**

電熱線A, 電熱線B, 電熱線C, スイッチ, 電圧計, 電流計および電源装置を用いて, 次の実験(1), (2)を順に行った。

(1) 図1のような回路のPQ間に電熱線Aを接続し, 電源装置の電圧を変化させて, PQ間の電圧と流れる電流の大きさをくり返し測定した。次に, 電熱線Aを電熱線Bにつなぎかえて, 同様の測定を行った。下の表はこれらの結果をまとめたものである。

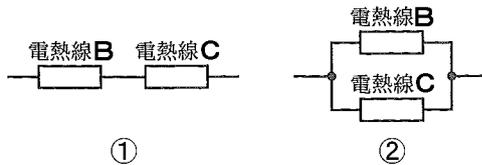
図1



PQ間の電圧 [V]		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
流れる電流 [mA]	電熱線A	100	200	300	400	500
	電熱線B	50	100	150	200	250

(2) 電熱線Bと20Ωの電熱線Cを, 図2の①のように直列につなぎ, 図1のPQ間に接続した。電圧計をつなぎかえて, 電熱線B, 電熱線Cにかかる電圧をそれぞれ測定した。次に, 図2の②のように並列につなぎかえて, 同様の測定を行った。ただし, 電源装置の電圧はどちらの場合も同じ値に保った。

図2



このことについて, 次の問1, 問2, 問3, 問4に答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

問1 測定する電圧や電流の大きさが予測できないとき, 初めに接続する電圧計や電流計の <sup>マイナス</sup>一端子を正しく表している組み合わせはどれか。ただし, 電圧計には3V, 15V, 300Vの三つの一端子がついており, 電流計には50mA, 500mA, 5Aの三つの一端子がついているものとする。

	電圧計	電流計
ア	3V	50mA
イ	3V	5A
ウ	300V	50mA
エ	300V	5A

問2 電熱線Aの抵抗は何Ωか。

問3 図3のように電熱線Aと電熱線Bを直列につなぎ, 図1のPQ間に接続したとする。このとき, PQ間の電圧と流れる電流の大きさの関係を表すグラフを, 0Vから5.0Vの範囲でかきなさい。

図3



問4 実験(2)で, PQ間に①をつないだときの, 電熱線Bにかかる電圧を $V_1$ , 電熱線Cにかかる電圧を $V_2$ とする。また, ②をつないだときの, 電熱線Bにかかる電圧を $V_3$ , 電熱線Cにかかる電圧を $V_4$ とする。 $V_1, V_2, V_3, V_4$ のうち, 最も小さいのはどれか。

問1	
問2	$\Omega$
問3	
問4	

問1	$\text{I}$
問2	$5 \Omega$
問3	
問4	$V_1$

問1 小さすぎる端子に接続すると、電流計や電圧計がこわれるため、大きい端子につなぐ。

問2 抵抗=電圧÷電流 より、電熱線Aの抵抗は、 $1.0[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 5 [\Omega]$ となる。

問3 電熱線Bの抵抗は、 $1.0[\text{V}] \div 0.1[\text{A}] = 10[\Omega]$ 、 $3.0\text{V}$ のときの電流は、 $3.0[\text{V}] \div 15[\Omega] = 0.2[\text{A}]$ となる。

問4 ①では、 $V_1, V_2$ は各抵抗値に比例し、②では、電源の電圧= $V_3 = V_4$ より、最小値は $V_1$ となる。

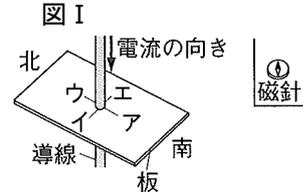
**【過去問 10】**

次の問いに答えなさい。

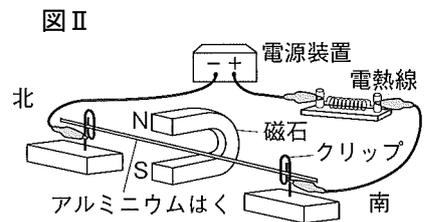
(群馬県 2011 年度)

問4 電流と磁界の関係について調べるために、次の**実験**を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、地球の磁界による影響は考えないものとする。

[**実験 1**] 図 I のように、水平に固定した板に導線を垂直にとおした。板の上の**ア**の位置に磁針を置き、矢印の向きに電流を流すと、磁針のN極が西を指した。



[**実験 2**] 細く切ったアルミニウムはくと磁石を用いて、図 II のような装置をつくった。N極が上になるように磁石を置き、北向きに電流を流すと、アルミニウムはくが西側に動いた。また、南向きに電流を流すと、アルミニウムはくが東側に動いた。



- (1) **実験 1** の装置を用いて、電流を**実験 1** と逆向きに流した。このとき、磁針のN極が西を指すようにするためには、磁針を板の上のどの位置に置けばよいか、図 I 中の**ア**~**エ**から選びなさい。
- (2) **実験 2** の装置を用いて、S極が上になるように磁石を置きかえた。北向きに電流を流すと、アルミニウムはくはどちら側に動くか、書きなさい。
- (3) **実験 2** の現象を利用しているものとして最も適切なものを、次の**ア**~**エ**から選びなさい。
 

ア モーターに電流を流すと回る。	イ 手回し発電機を回すと、回路に電流が流れる。
ウ 豆電球に電流を流すと光る。	エ 電磁石に電流を流すと、鉄が引きつけられる。

問4	(1)	
	(2)	
	(3)	

問4	(1)	ウ
	(2)	東側
	(3)	ア

- 問4 (1) 電流の進行方向に対し、右回りの磁界が生じる。  
 (2) 電流、磁界の向きを逆にすることで、生じる力の向きが逆になる。

**【過去問 11】**

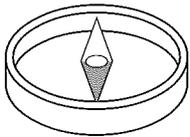
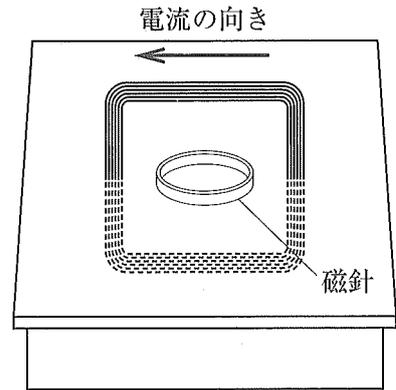
次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2011 年度)

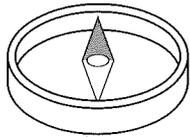
問5 次のア～オの中から、電流が流れるものをすべて選び、その記号を書きなさい。ただし、表面のフィルムや塗料などはのぞかれているものとします。

- ア ペットボトル    イ アルミニウムはく    ウ スチール缶    エ ガラス棒    オ 10円硬貨

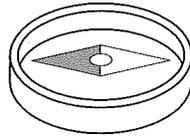
問8 右の図のように、コイルを厚紙に垂直に取り付け、コイルの中に磁針を置いて電流を流しました。このとき磁針が指す向きを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、磁針は色の濃い方がN極を指すものとします。



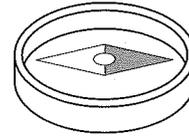
ア



イ



ウ



エ

問5	
問8	

問5	イ, ウ, オ
問8	ア

問5 電流が流れるのは、金属の特徴である。

問8 電流の進行方向に対し、右回りの磁界が生じる。

【過去問 12】

Sさんは、電気抵抗に関する、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2011 年度 前期)

Sさんは、先生から抵抗1と抵抗2の2種類の抵抗を一つずつ実験用にわたされた。そして、それらの抵抗値を調べるため、実験1を行った。

- 実験1
- ① 図1のように電源装置と電流計、電圧計をつなぎ、X点とY点の間に抵抗1をつないだ。
  - ② 抵抗1に4.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。
  - ③ 次に、抵抗1を抵抗2に変え、4.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。
  - ④ 結果を表1にまとめた。なお、表1の「あ」の電流を測定したときの電流計は、図2に示すとおりであった。

図1

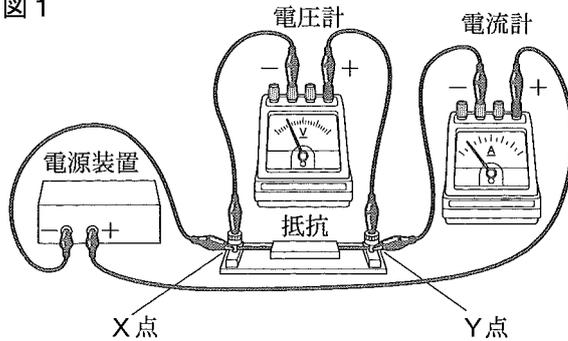


図2

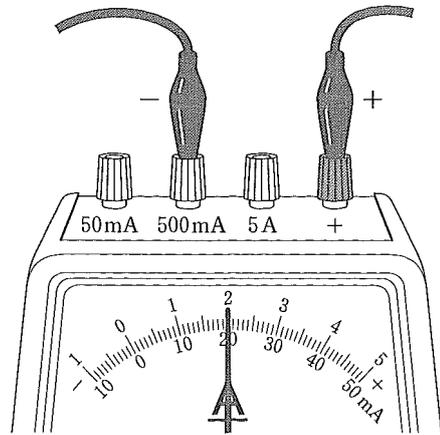
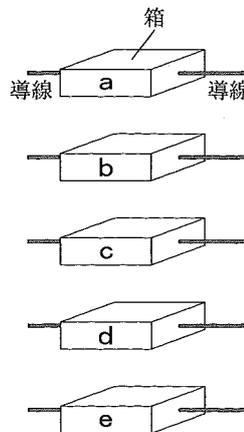


表1

抵抗名	電圧 [V]	電流 [mA]
抵抗1	4.0	あ
抵抗2	4.0	500

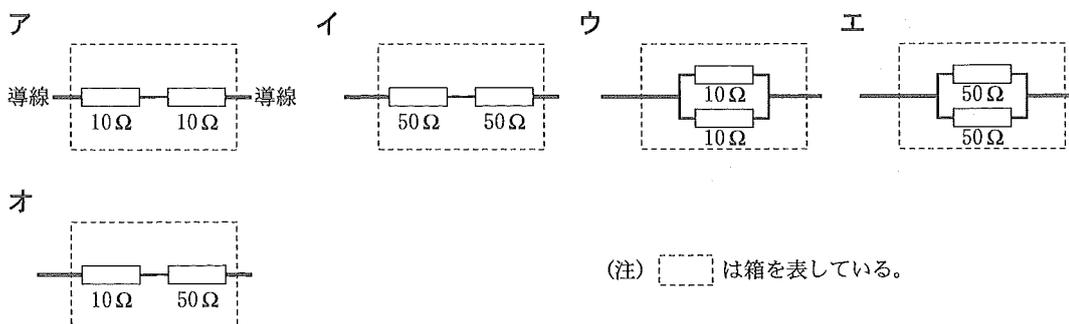
実験1を終えた後に、Sさんは、先生から内部の抵抗のつなぎ方が見えない箱a～eをわたされた(図3)。

図3



箱の中の抵抗のつなぎ方は、図4のア～オのうちのいずれか一つになっており、箱a～eがどのつなぎ方に対応しているかは不明であった。Sさんは、抵抗のつなぎ方を調べるために、実験2を行った。

図4



実験2 図1の抵抗をはずしてから、箱aの外に出ている2本の導線を、それぞれX点とY点につないで、8.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。同じ実験を箱b～eでも繰り返した。その結果が表2である。なお、電流計の－端子は電流の大きさに合わせてつないだ。

表2

箱	電圧 [V]	電流 [A]
a	8.0	0.08
b	8.0	1.60
c	8.0	0.32
d	8.0	0.40
e	8.0	0.13

問1 表1中の「あ」に入る電流の値は、何mAか、書きなさい。

問2 実験1の結果から、このときの抵抗2は何Ωか、書きなさい。

問3 観察2の下線部に<sup>いっぽん</sup>関連して、一般に、電流の大きさが予想できないとき、電流計の－端子は、まずどれを選べばよいか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 5 Aの端子      イ 500mAの端子      ウ 50mAの端子      エ どの端子でもよい

問4 表2から、箱a, c, eの中の抵抗のつなぎ方として、最も適当なものを次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア 10Ωと10Ωの直列 (図4のア)

イ 50Ωと50Ωの直列 (図4のイ)

ウ 10Ωと10Ωの並列 (図4のウ)

エ 50Ωと50Ωの並列 (図4のエ)

オ 10Ωと50Ωの直列 (図4のオ)

問 1	mA				
問 2	$\Omega$				
問 3					
問 4	a		c		e

問 1	200 mA				
問 2	8.0 $\Omega$				
問 3	ア				
問 4	a	イ	c	エ	e 才

問 1 500mA の端子につないであるので, 200mA である。

問 2 抵抗=電圧÷電流 より, 抵抗は,  $4.0[\text{V}] \div 0.5[\text{A}] = 8.0[\Omega]$ となる。

問 3 電流計がこわれないように, まず 5 A の端子につなぐ。

問 4 抵抗は, a が  $8.0 \div 0.08 = 100[\Omega]$ , c が  $8.0 \div 0.32 = 25[\Omega]$ , e が  $8.0 \div 0.13 = 61.5[\Omega]$

## 【過去問 13】

電流の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2011 年度)

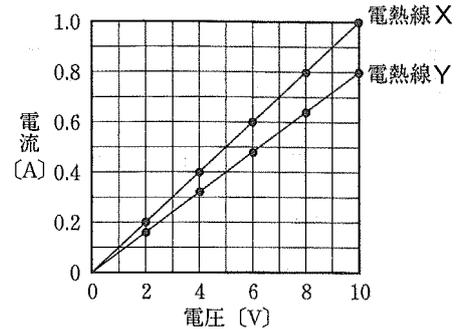
〈実験 1〉を行ったところ、〈結果 1〉のようになった。

〈実験 1〉

電熱線に加える電圧と流れる電流の関係を調べるために、電気抵抗の異なる 2 種類の電熱線 X と電熱線 Y、電源装置、導線、スイッチ、電流計、電圧計を用いて、次の(1)、(2)のような実験を行った。

- (1) 電熱線 X、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計を一つずつ導線でつないで回路をつくり、電熱線 X に加える電圧の大きさを変えて、電熱線 X に流れる電流の大きさを測定した。
- (2) (1)の回路において電熱線 X を電熱線 Y につなぎ替え、電熱線 Y に加える電圧の大きさを変えて、電熱線 Y に流れる電流の大きさを測定した。

図 1

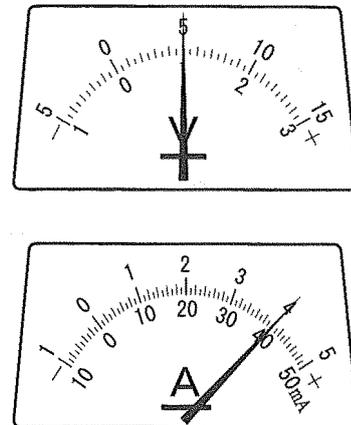


〈結果 1〉

電熱線 X、電熱線 Y に流れる電流の大きさは、それぞれ図 1 のグラフのようになった。

問 1 〈実験 1〉の(2)で、導線を電圧計の 15V の一端子につないで電熱線 Y に電圧を加えると、電圧計の針の位置は図 2、電流計の針の位置は図 3 のようになった。この電流計には 5 A、500mA、50mA の 3 個の端子がある。このとき、導線をつないだ電流計の端子の位置と、〈実験 1〉の(2)で、電熱線 Y に加えた電圧と電流の大きさを測定したときの回路を表した回路図を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

図 2



	導線をつないだ電流計の一端子の位置	〈実験1〉の(2)で、電熱線Yに加えた電圧と電流の大きさを測定したときの回路を表した回路図
ア	5 A	
イ	500mA	
ウ	500mA	
エ	50mA	

問2 図4、図5のように電熱線X、電熱線Yのそれぞれと、電源装置、導線、スイッチ、室温と同じ温度の水が100g入った発泡ポリスチレンのコップ、温度計を用いて回路をつくり、同時に同じ電圧を加えて10分間電流を流し、発泡ポリスチレンのコップ内の水温を調べた。

〈実験1〉で調べた電熱線Xと電熱線Yの電気抵抗の比と、発泡ポリスチレンのコップ内の水温がより高くなる回路に用いた電熱線を組み合わせたものとして適切なのは、下の表のア～エのうちではどれか。

図4

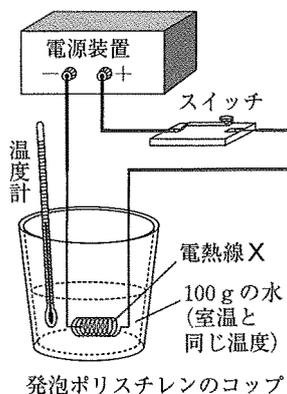
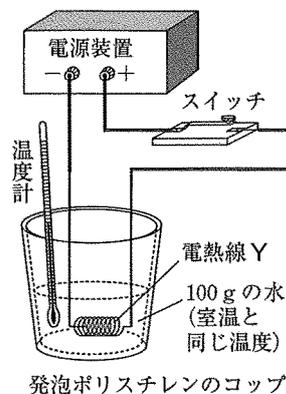


図5



	〈実験1〉で調べた電熱線Xと電熱線Yの電気抵抗の比	発泡ポリスチレンのコップ内の水温がより高くなる回路に用いた電熱線
ア	4 : 5	電熱線X
イ	5 : 4	電熱線X
ウ	4 : 5	電熱線Y
エ	5 : 4	電熱線Y

〈実験1〉の電熱線を用いて、〈実験2〉を行ったところ、〈結果2〉のようになった。

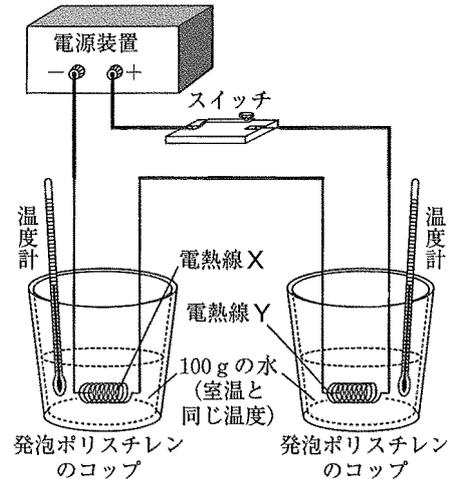
〈実験 2〉

図 6 のように、電熱線 X と電熱線 Y、電源装置、導線、スイッチ、室温と同じ温度の水が 100 g 入った発泡ポリスチレンのコップ、温度計を用いて回路をつくった。回路に一定の電圧を加えて 10 分間電流を流した後、水温を調べた。

〈結果 2〉

電熱線 X が入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温より、電熱線 Y が入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温の方が高くなった。

図 6



問 3 電熱線 X が入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温より、電熱線 Y が入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温の方が高くなった理由を、「電気抵抗」と「電圧」という語句を用いて簡単に書け。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	イ
問 2	ア
問 3	直列回路はどこでも同じ大きさの電流が流れ、電熱線 X より電気抵抗の大きい電熱線 Y に大きな電圧が加わるため、電熱線 Y の電力のほうが大きくなるから。

問 1 15V の一端子につないだのだから、図 2 は 5 V を示す。5 V のとき、電熱線に流れる電流は 0.4 A だから、つなぐ一端子は 500mA となる。また、電圧計は回路に並列に、電流計は回路に直列につなぐ。

問 2 図 1 より、電熱線 X の電気抵抗は  $10[V] \div 1[A] = 10[\Omega]$ 、電熱線 Y の電気抵抗は  $10[V] \div 0.8[A] = 12.5[\Omega]$  となり、 $10[\Omega] : 12.5[\Omega] = 4 : 5$ 。また、電圧が同じ場合は、電気抵抗が小さいものほど大きな電流が流れる。

問 3 電力が大きいくほど、水温は高くなる。電力  $[W] =$  電圧  $[V] \times$  電流  $[A]$  で求めるため、電流が一定の直列回路では、電圧が大きくなると電力も大きくなる。電圧が大きいのは、電気抵抗が大きいほうである。

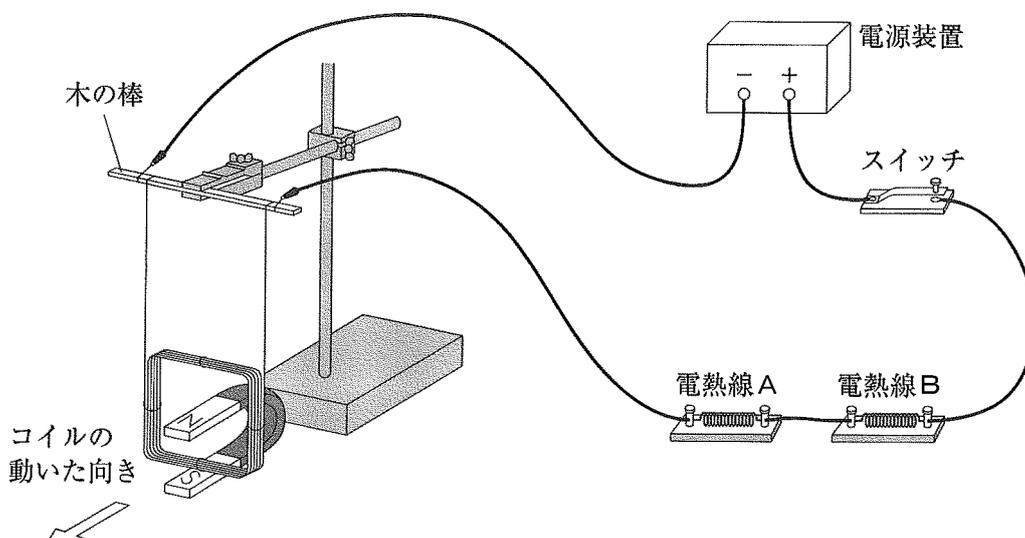
## 【過去問 14】

電流が磁界の中で受ける力について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、実験中、電熱線A、電熱線Bの抵抗の大きさは変化しないものとし、コイル、スイッチ、導線、端子の抵抗はないものとする。また、測定に使用した電流計、電圧計の図は省略してある。

(神奈川県 2011 年度)

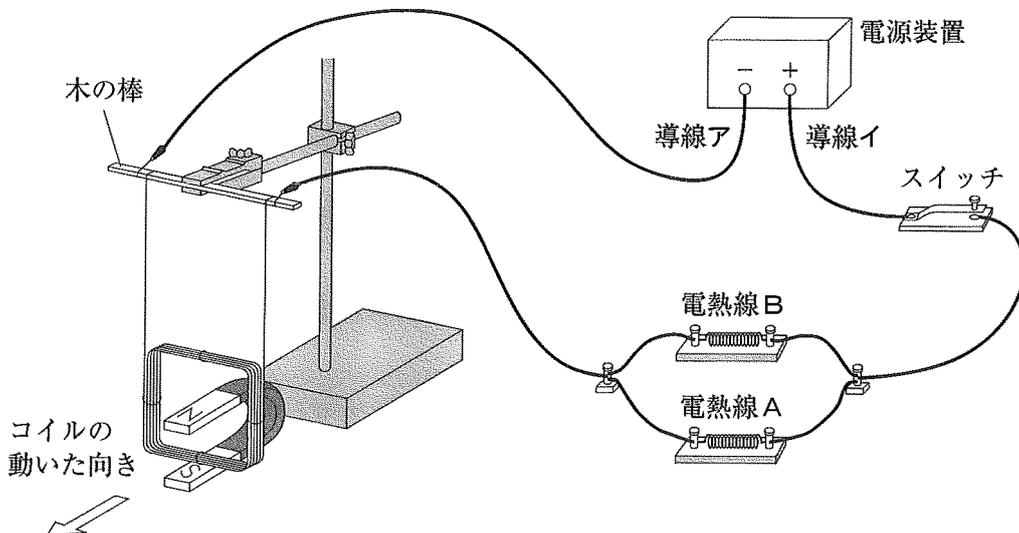
〔実験1〕 図1のように、スタンドに取りつけた木の棒にコイルをつるし、U字形の磁石をN極を上、S極を下にしてN極がコイルに入るように置いた。このコイルに、直列につないだ電熱線Aと電熱線B、スイッチ、電源装置を接続して回路をつくった。電源装置の電圧を4.0Vにして、スイッチを入れると、電熱線Aの両端にかかる電圧は、2.4Vとなり、コイルは図1の矢印の向きに動いた。

図1



〔実験2〕 図2のように、〔実験1〕の回路の電熱線Aと電熱線Bを並列につなぎかえた。この回路で、電源装置の電圧を4.0Vにして、スイッチを入れると、コイルは図2の矢印の向きに動いた。また、このとき電熱線Aの両端にかかる電圧を測定した。

図2

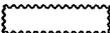


問1 [実験1]において、電熱線Bの両端にかかる電圧は何Vになると考えられるか。その値を書きなさい。

問2 [実験1]の回路全体を流れる電流の大きさが200mAであったとき、電熱線Aの抵抗の大きさは何 $\Omega$ であると考えられるか。その値を書きなさい。

問3 [実験2]において、電熱線Aの両端にかかる電圧とコイルに加わる力の大きさについて説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 電熱線Aの両端にかかる電圧は2.4Vで、コイルに加わる力は[実験1]よりも大きい。
- 2 電熱線Aの両端にかかる電圧は4.0Vで、コイルに加わる力は[実験1]よりも小さい。
- 3 電熱線Aの両端にかかる電圧は2.4Vで、コイルに加わる力は[実験1]よりも小さい。
- 4 電熱線Aの両端にかかる電圧は4.0Vで、コイルに加わる力は[実験1]よりも大きい。

問4 [実験2]の回路を使って、図2の導線ア、導線イの電源装置への接続の仕方と磁石の置き方を、次の  中のa～cのようにして、コイルの動く向きを調べた。

- a 導線アを電源装置の<sup>プラス</sup>+極に、導線イを<sup>マイナス</sup>-極に接続し、磁石はN極を上、S極を下にして置く。

b 導線アを電源装置の+極に、導線イを-極に接続し、磁石はS極を上、N極を下にして置く。

c 導線アを電源装置の-極に、導線イを+極に接続し、磁石はS極を上、N極を下にして置く。

このとき、コイルが図2の矢印の向きと逆向きに動くのはどれであると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 aとb                      2 aとc                      3 bとc                      4 aとbとc

問1	V
問2	$\Omega$
問3	
問4	

問1	1.6 V
問2	12 $\Omega$
問3	4
問4	2

問1 電熱線Bには、 $4.0 - 2.4 = 1.6$  [V]の電圧がかかる。

問2 電熱線Aに流れる電流は、 $200\text{mA} = 0.2\text{A}$ なので、抵抗の大きさは、 $2.4$  [V]  $\div$   $0.2$  [A] =  $12$  [ $\Omega$ ]となる。

問3 電熱線Aにかかる電圧は4.0Vである。また、並列回路の全体の抵抗は、各抵抗の和よりも小さくなるため、[実験2]のコイルに流れる電流は、[実験1]のコイルに流れる電流よりも大きくなる。

問4 コイルを逆向きに動かすためには、電流の向きと磁石の極のどちらかを変える。

【過去問 15】

電流のはたらきを調べるために、次の実験1～3を行った。この実験に関して、下の問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2011 年度)

実験1 電源装置、電熱線 a、電熱線 b、電圧計、電流計、スイッチを用意し、図1、2の回路をつくり、回路に流れる電流と電圧を調べた。

図1

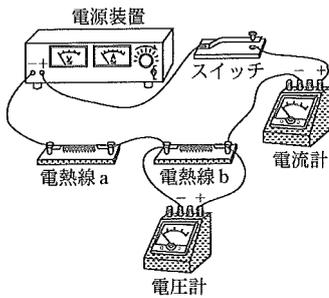
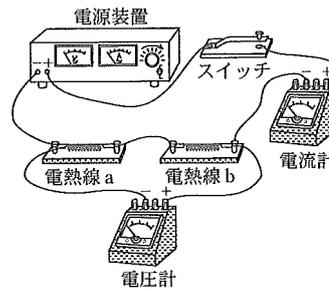


図2



実験2 図3のように、つり下げたコイルに検流計をつないで回路をつくり、コイルの中にN極が上になるようにU字形磁石を置いた。次に、コイルを矢印の向きに動かしたところ、検流計の針が振れた。

図3

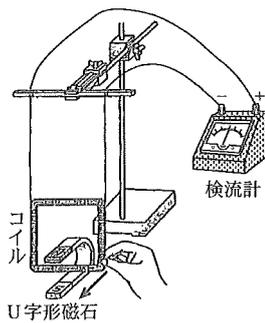
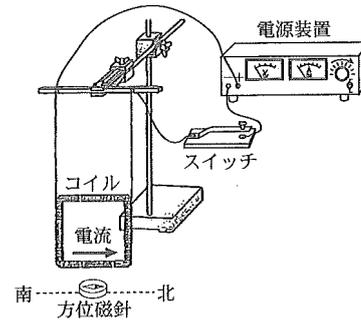


図4

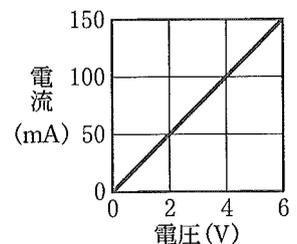


実験3 図4のように、南北に沿ってつり下げたコイルに、電源装置、スイッチをつないで回路をつくり、コイルの真下に方位磁針を置いたところ、方位磁針のN極は北を指していた。次に、スイッチを入れ、矢印の向きに電流を流し、方位磁針のN極が指す向きを調べた。

問1 実験1について、図1の回路のスイッチを入れ、電源の出力を変化させ、回路を流れる電流と、電熱線 b の両端に加わる電圧を測定した。図5は、この結果をグラフに表したものである。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。ただし、電熱線 a の電気抵抗は  $60\ \Omega$  とする。

- ① 電熱線 b の電気抵抗は何  $\Omega$  か、求めなさい。
- ② 図2の回路のスイッチを入れたところ、電流計が  $50\text{mA}$  を示した。このとき、この回路の電圧計は何  $\text{V}$  を示すか、求めなさい。

図5



問2 実験2について、次の文は、磁界の中でコイルを動かすと、コイルに電流が流れた現象について述べたものである。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。

磁界の中でコイルを動かし、コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じ、電流が流れる。この現象を  という。

- ① 文中の  に、最もよく当てはまる用語を書きなさい。
- ② 磁界の中でコイルを動かすと、コイルに電流が流れるこの現象を利用したものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア ヘアードライヤー      イ 電球      ウ モーター      エ 発電機

問3 実験3について、スイッチを入れ電流を流したときの、方位磁針のN極が指す向きとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 北      イ 東      ウ 南      エ 西

問1	①	$\Omega$
	②	V
問2	①	
	②	
問3		

問1	①	40 $\Omega$
	②	5 V
問2	①	電磁誘導
	②	エ
問3	エ	

問1 ① 電熱線bの抵抗は、 $4[V] \div 0.1[A] = 40[\Omega]$

② 全抵抗は、 $60 + 40 = 100[\Omega]$ なので、回路の電圧は、 $100[\Omega] \times 0.05[A] = 5[V]$ である。

問2 ② 発電機は、磁石の連続した回転による電磁誘導で、電流を起こしている。モーターは、電流が磁界から受ける力を利用して機械を動かしている。

問3 電流の向きに右ねじの進む向きを合わせると、右ねじの回る向きが磁界の向きになる。

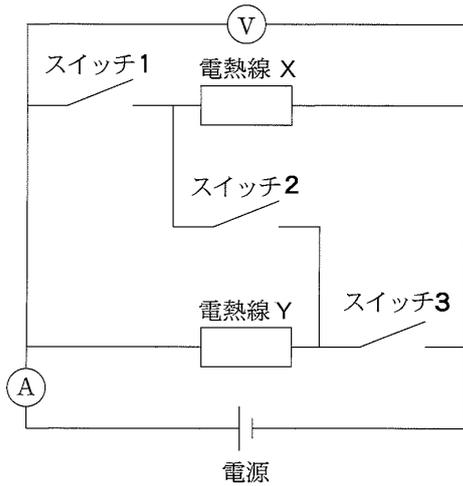
**【過去問 16】**

電熱線 X, Y を用いて, 電圧と電流の関係を調べる**実験**を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2011 年度)

[実験] 図1で, 表のようにスイッチ1~3の入れ方をかえて回路A~Dをつくり, 電源の電圧を変化させながら, 電圧計と電流計の示す値を測定した。最初に, 回路A, Bで実験したところ, 図2のグラフの結果を得た。

図1



表

	回路A	回路B	回路C	回路D
スイッチ1	入れる	入れない	入れる	入れない
スイッチ2	入れない	入れない	入れない	入れる
スイッチ3	入れない	入れる	入れる	入れない

図2

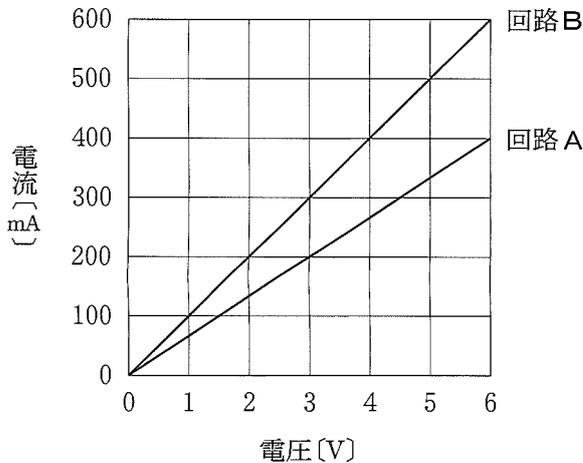
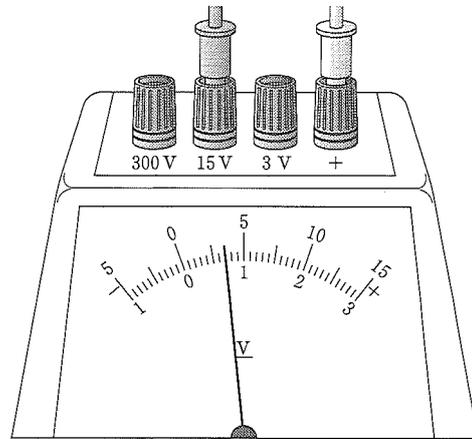


図3



問1 電圧計が図3のようになったとき, 電圧の大きさは何Vか。

問2 電熱線Xの抵抗は何Ωか。

問3 電熱線X, Yを直列につないでいるのはどの回路か。最も適当なものを表の回路A~Dから選んで, その記号を書け。

問4 回路Cで実験したとき, 電圧と電流の関係を表すグラフをかけ。

問5 電圧計の示す値が6Vのとき, 電流計の示す値が最も小さい回路はどれか。最も適当なものを表の回路A~Dから選んで, その記号を書け。またその電流の値は何mAか。

問6 回路Cで、電圧計の示す値が3Vのとき、電熱線Yに流れる電流と同じ強さの電流を、回路Dの電熱線Yに流したい。回路Dの電圧計の示す値を何Vにすればよいか。

問1	V	
問2	Ω	
問3		
問4		
問5	記号	
	電流	mA
問6	V	

問1	3.5 V	
問2	15 Ω	
問3	D	
問4		
問5	記号	D
	電流	240 mA
問6	7.5 V	

問2 図2の回路Aのグラフより求める。  $6 [V] \div 0.4 [A] = 15 [\Omega]$

問4 回路Cは、電熱線XとYが並列につながる回路となる。回路Bより電熱線Yの抵抗を求めると、  $6 [V] \div 0.6 [A] = 10 [\Omega]$  (2)より求めた電熱線Xの  $15 \Omega$  と、電熱線Yの  $10 \Omega$  を並列につないだ場合の電流を求め、作図する。

問5 電気抵抗が最も大きくなるのは、直列回路である。

問6  $3 [V] \div 10 [\Omega] = 0.3 [A]$  より、回路Dの直列回路に  $0.3 A$  の電流を流すときに必要な電圧は、電熱線Xでは  $0.3 [A] \times 15 [\Omega] = 4.5 [V]$ 、電熱線Yには  $0.3 [A] \times 10 [\Omega] = 3.0 [V]$   $4.5 + 3.0 = 7.5 [V]$

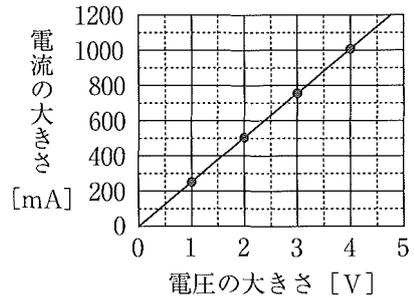
**【過去問 17】**

抵抗の大きさがわからない電熱線Pと抵抗が2Ωの電熱線Qを用意し、電熱線の発熱による水の温度上昇を調べるために、次の実験を行った。問1～問4に答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱は、すべて水の温度上昇に使われたものとする。

(山梨県 2011 年度)

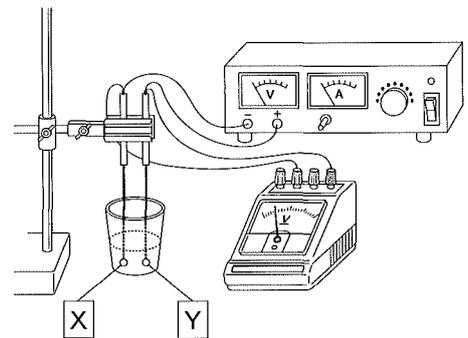
〔実験1〕 電熱線Pを電源につなぎ、電熱線Pにかかる電圧を変えて、流れる電流を測定した。結果は図1のようになった。

図1



〔実験2〕 19.0℃の水 100 gを入れた容器を用意し、図2のように、電源装置、電圧計をつなげ、X, Yには電熱線Pを取り付けた。6 Vの電圧をかけ、電流を流し、ガラス棒でかき混ぜながら1分ごとに水温を5分間測定した。下の表は、電熱線Pに電流を流した時間と水温を記録したものである。

図2



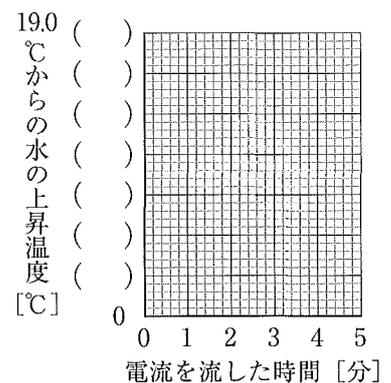
表

電流を流した時間[分]	0	1	2	3	4	5
水温[℃]	19.0	20.2	21.4	22.6	23.8	25.0

〔実験3〕 電熱線Pと電熱線Qを直列につなぎ、図2のX, Yに取り付け、〔実験2〕と同じように6 Vの電圧をかけて水温を測定した。さらに、電熱線Pと電熱線Qを並列につなぎ同様な実験を行った。

問1 〔実験2〕の結果をもとに、電熱線Pに電流を流した時間と19.0℃からの水の上昇温度との関係を表すグラフを作りたい。縦軸の( )に目盛りとなる適切な数値を入れ、右のグラフを完成させなさい。

問2 〔実験3〕で、電熱線Pと電熱線Qを直列につないだときの電流の大きさは何Aか、求めなさい。

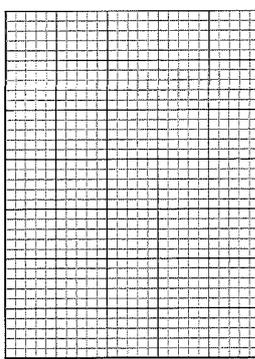


問3 〔実験3〕で、電熱線Pと電熱線Qを直列につないだときの全体の抵抗の大きさと電熱線Pと電熱線Qを並列につないだときの全体の抵抗の大きさの比を求め、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問4 電熱線Pと電熱線Qを、さらに1本ずつ用意した。4本の電熱線の中から2本を選び、つなぎ方を変えて〔実験3〕と同じように水温を測定した。5分間電流を流したとき、水の温度上昇が最も大きくなる2本の電熱線の組み合わせとつなぎ方を、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。また、それを選んだ理由を、次の  に「電流」「全体の抵抗」の二つの語句を使って適当な文をいれ、完成させなさい。

- ア 2本の電熱線Pを直列につなぐ。
- イ 2本の電熱線Pを並列につなぐ。
- ウ 2本の電熱線Qを直列につなぐ。
- エ 2本の電熱線Qを並列につなぐ。
- オ 電熱線Pと電熱線Qを直列につなぐ。
- カ 電熱線Pと電熱線Qを並列につなぐ。

理由： ので、発熱する熱量が大きく、水の温度上昇も大きい。

問1		<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 10px;">                 19.0 ( )                  ℃                  から                  の                  水                  の                  上                  昇                  温                  度                  [℃] ( )                  0             </div>  </div>
問2		A
問3		直列 : 並列 =            :
問4	記号	
	理由	

問 1		
問 2	1 A	
問 3	直列 : 並列 = 9 : 2	
問 4	記号	工
	理由	例 全体の抵抗が最も小さく、流れる電流が大きくなる

問 2 電熱線 P の抵抗は、 $4 [V] \div 1 [A] = 4 [\Omega]$  電熱線の P と Q の全抵抗は、 $4 + 2 = 6 [\Omega]$  電流の大きさは、 $6 [V] \div 6 [\Omega] = 1 [A]$

問 3 問 2 より、直列につないだときの全抵抗は  $6 \Omega$ 。6 V の電圧をかけて並列につないだとき、電熱線 P に流れる電流は  $6 [V] \div 4 [\Omega] = 1.5 [A]$ 。電熱線 Q に流れる電流は  $6 [V] \div 2 [\Omega] = 3 [A]$  よって回路に流れる全電流は 4.5 A。 $6 [V] \div 4.5 [A] = \frac{6}{4.5} [\Omega]$  整数比に表すと、 $6 : \frac{6}{4.5} = 27 : 6 = 9 : 2$

問 4 消費電力が最も大きくなるような回路を考える。抵抗が小さくなれば、大きな電流が流れるため、消費電力(発熱)も大きくなる。

## 【過去問 18】

電流と電圧，電流と磁界について調べるため，次の〔実験1〕から〔実験4〕までを行った。

〔実験1〕 図1のように，電源装置，電圧計，電流計， $30\Omega$ の電熱線P及びスイッチを導線を用いて接続した。スイッチを入れ，電圧計と電流計の示す値を記録し，スイッチを切った。このときの電圧計の針のふれは図2のようであった。

ただし，電圧計は $15V$ の一端子を用いた。

図1

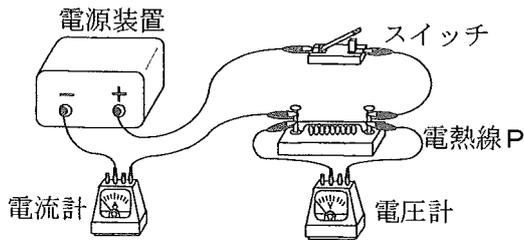
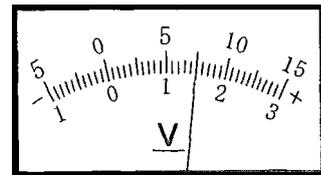
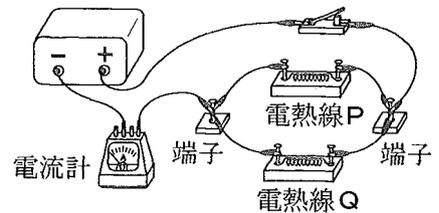


図2



〔実験2〕 図3のように，電源装置，電流計，電熱線P， $60\Omega$ の電熱線Q，端子及びスイッチを導線を用いて接続した。その後，スイッチを入れ，電源装置の電圧を一定に保って電流を流し，電流計の示す値を記録してスイッチを切った。

図3

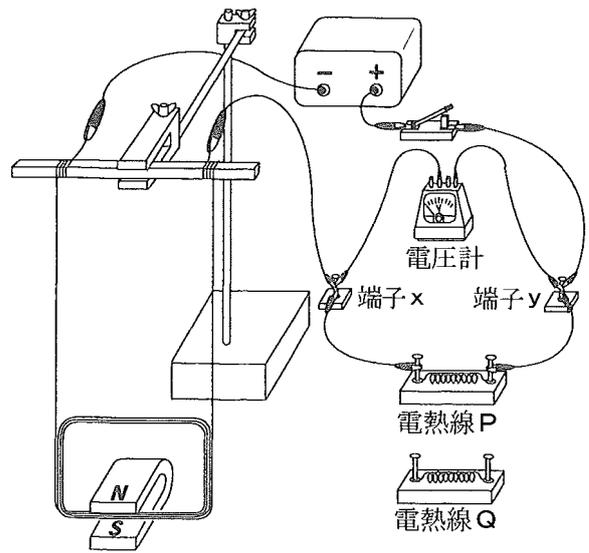
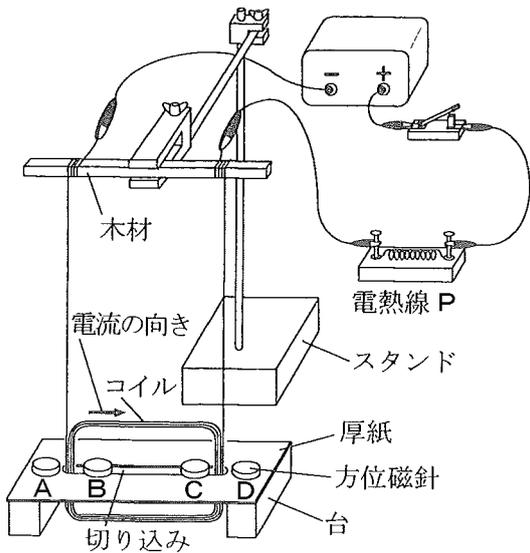


〔実験3〕 図4のように，切り込みを入れた厚紙を台の上に置き，木材からつり下げたコイルが切り込みを通るようにして，木材をスタンドに固定した。さらに，厚紙の上に方位磁針A，B，C，Dを置き，電源装置，コイル，電熱線P及びスイッチを導線を用いて接続した。スイッチを入れたところ，コイルには矢印の向きに電流が流れた。その後，方位磁針のN極が指す向きを調べ，スイッチを切った。

〔実験4〕 ① 図4の装置から厚紙と台及び方位磁針を取りはずし，図5のようにコイルの一部がN極とS極の間を通るようにしてU字型磁石を置き，端子x，y，電圧計及び電熱線Pを接続した。  
 ② スイッチを入れ，電圧計の示す値が $10V$ になるように電源装置を調節してコイルに電流を流し，コイルの動きを観察したあとスイッチを切った。  
 ③ 次に，端子x，y間に接続した電熱線Pを取りはずし，かわりに端子x，y間に電熱線Pと電熱線Qを直列に接続して②と同じことを行った。  
 ④ さらに，端子x，y間に接続した直列の電熱線Pと電熱線Qを取りはずし，かわりに端子x，y間に電熱線Pと電熱線Qを並列に接続して②と同じことを行った。

図4

図5



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2011 年度 A)

問1 [実験1] で電流計が示す値は何 mA か。最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

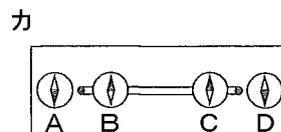
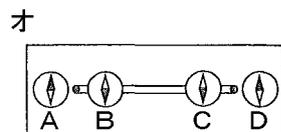
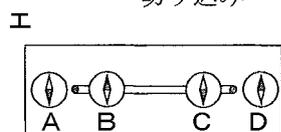
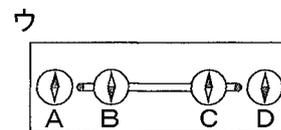
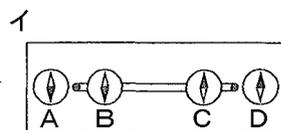
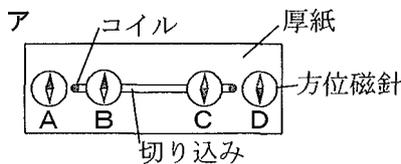
- ア 45mA      イ 50mA      ウ 125mA      エ 225mA      オ 250mA

問2 [実験2] でスイッチを入れ、電源装置の電圧を一定に保って電流を流したときの、電流計に流れる電流は  $I_1$  であった。このとき、電熱線 P、電熱線 Q に流れる電流をそれぞれ  $I_2$ 、 $I_3$  とすると、 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  の大きさにはどのような関係があると考えられるか。その関係を表す式として最も適当なものを、次のアからキまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア  $I_1 > I_2$ ,  $I_2 > I_3$       イ  $I_1 > I_3$ ,  $I_3 > I_2$       ウ  $I_2 > I_1$ ,  $I_1 > I_3$   
 エ  $I_2 > I_3$ ,  $I_3 > I_1$       オ  $I_3 > I_1$ ,  $I_1 > I_2$       カ  $I_3 > I_2$ ,  $I_2 > I_1$   
 キ  $I_1 = I_2$ ,  $I_2 = I_3$

問3 [実験3] でスイッチを入れ、コイルに電流を流したとき、厚紙の上に置いた方位磁針のN極が指す向きはどうか。方位磁針を真上から見た図として最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、地球の磁界の影響は考えないものとし、方位磁針のN極は黒く塗って示してある。



問4 次の文章は、[実験4]の結果から考えられる磁界の中の電流が受ける力の大きさについてまとめたものである。文章中の(①)、(②)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

[実験4]のコイルの動きから、磁界の中の電流が受ける力が最も大きくなるのは、図5の端子x、y間に(①)であり、最も小さくなるのは、図5の端子x、y間に(②)であることがわかる。

このことから、磁界の中を流れる電流を大きくすると、その電流が受ける力も大きくなると考えられる。

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| ア ① 電熱線Pだけを接続した場合、       | ② 電熱線Pと電熱線Qを直列に接続した場合 |
| イ ① 電熱線Pだけを接続した場合、       | ② 電熱線Pと電熱線Qを並列に接続した場合 |
| ウ ① 電熱線Pと電熱線Qを直列に接続した場合、 | ② 電熱線Pだけを接続した場合       |
| エ ① 電熱線Pと電熱線Qを直列に接続した場合、 | ② 電熱線Pと電熱線Qを並列に接続した場合 |
| オ ① 電熱線Pと電熱線Qを並列に接続した場合、 | ② 電熱線Pだけを接続した場合       |
| カ ① 電熱線Pと電熱線Qを並列に接続した場合、 | ② 電熱線Pと電熱線Qを直列に接続した場合 |

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	オ
問2	ア
問3	カ
問4	カ

問1 電圧計の15Vの端子を使っているので、図2から電圧は7.5Vと読み取れる。30Ωの電熱線なので、オームの法則より、電流は、 $7.5[\text{V}] \div 30[\Omega] = 0.25[\text{A}] = 250[\text{mA}]$

問2  $I_1 = I_2 + I_3$ であるから、 $I_1 > I_2$  また、電熱線PとQに加わる電圧は等しいので、抵抗の小さいPのほうが流れる電流は大きい。したがって  $I_2 > I_3$

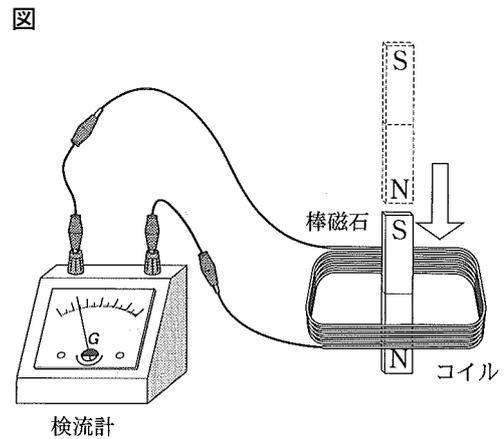
問3 右手の4本の指先を電流の向きに合わせたときの親指の向きが、コイルの内側に生じる磁界の向きである。したがって、コイルの内側では磁針のN極はスタンド側に向き、コイルの外側では逆を向く。

問4 電流が大きいほど、磁界から受ける力は大きい。回路を流れる電流は、PとQを並列につないだときに最大、直列につないだときに最小となる。

【過去問 19】

図のように、コイルと検流計をつないだ実験装置をつくり、固定したコイルにN極を下にした棒磁石を上から入れると、電流が流れ検流計の針が左に振れた。これについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2011 年度)



問1 棒磁石をコイルに出し入れして、コイル内部の磁界を変化させると、電圧が生じコイルに電流が流れる。この現象を何というか、その名称を書きなさい。

問2 図と同じ実験装置と棒磁石を用いて、固定したコイルに流れる電流を強くするにはどうすればよいか、その方法を簡単に書きなさい。

問3 図と同じ実験装置と棒磁石を用いて、棒磁石やコイルを動かしたとき、電流が流れ検流計の針が左に振れるのはどの場合か、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア	イ	ウ	エ
固定したコイルからN極を下にした棒磁石を上に出す。	固定したコイルにS極を下にした棒磁石を上から入れる。	N極を下にして固定した棒磁石にコイルを下から近づける。	S極を下にして固定した棒磁石からコイルを下に遠ざける。

問1	
問2	
問3	

問1	電磁誘導
問2	棒磁石を速く動かす。
問3	ウ, エ

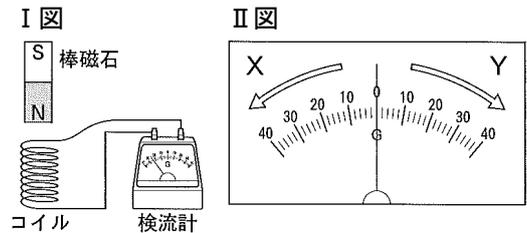
問2 磁界の変化を大きくすることで、より強い電流を流すことができる。

問3 磁石の極、あるいは磁石の動く向きどちらかを逆にすると、得られる誘導電流の向きが逆になる。ただし、磁石の極と動く向きの両方を逆にした場合は、誘導電流の向きは変わらない。

**【過去問 20】**

磁界の変化による電流の流れ方を調べるために、下の I 図のように、コイルと検流計をつなぎ、コイルの上部に棒磁石のN極を近づけて静止させた。下の II 図は、検流計の一部を拡大したものであり、矢印 X・Y は針の振れる向きを表すものとする。I 図において、コイルの上部にN極を近づけて静止させたとき、検流計の針は II 図の矢印 X の向きに振れた後、0 の位置に戻った。つづいて、I 図とコイルの向きや検流計とのつなぎ方を変えず、I 図のコイルの上に、次の III 図のようにレールを設置し、台車と

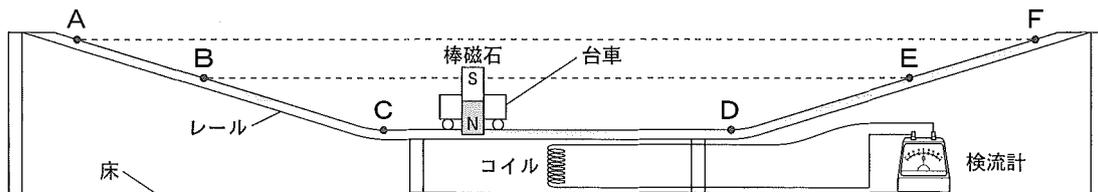
I 図の棒磁石を用いて、次の<実験>を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。ただし、III 図の床と CD 間は水平で、点線(-----)はレール上の同じ高さの水平な面を表している。また、レールは磁界をさえぎらないものとし、台車にはたらく<sup>まさつ</sup>摩擦や空気抵抗は考えないものとする。



(京都府 2011 年度)

<実験>

III 図



**操作①** 台車にN極が下向きになるように棒磁石をとりつけて固定する。この台車をレール上の点Bに置き、静かに手をはなして台車をレールにそって運動させる。台車は点Bから点C、Dを通過して、点Eに向かって動く。この台車の運動において、台車がCD間を通過するときの検流計の針の振れ方を調べる。

**操作②** 操作①と同じ棒磁石を固定した台車をレール上の点Fに置き、静かに手をはなして台車をレールにそって運動させる。台車は点Fから点E、D、C、Bを通過して、点Aに向かって動く。この台車の運動において、台車がDC間を通過するときの検流計の針の振れ方を調べる。

**【結果】** 操作①、操作②ともに、台車が点Cと点Dの間を通過したときにコイル上部の磁界が変化して、検流計の針が振れた。操作①で点Bから台車を運動させ、台車がCD間を通過したとき、検流計の針はII 図の **a**。操作②で点Fから台車を運動させ、台車がDC間を通過したとき、点Bから運動させたときの針の振れ方とくらべて、検流計の針の振れる大きさは、 **b**， 検流計の針はII 図の **c**。

**問1** <実験>において検流計の針が振れたように、コイルのまわりの磁界が変化すると、コイルに電流が流れる現象を何というか、ひらがな7字で書け。

問2 【結果】の中の a に入るものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 矢印Xの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (イ) 矢印Yの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (ウ) 矢印Xの向きに振れた後、0の位置を通過し、矢印Yの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (エ) 矢印Yの向きに振れた後、0の位置を通過し、矢印Xの向きに振れた後、0の位置に戻った

問3 【結果】の中の b・c に入るものとして、最も適当なものを、b は次のi群(ア)～

(ウ)から、c は下のii群(カ)～(ケ)からそれぞれ1つずつ選べ。

- i 群 (ア) 大きくなり (イ) 変化せず (ウ) 小さくなり
- ii 群 (カ) 矢印Xの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (キ) 矢印Yの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (ク) 矢印Xの向きに振れた後、0の位置を通過し、矢印Yの向きに振れた後、0の位置に戻った
- (ケ) 矢印Yの向きに振れた後、0の位置を通過し、矢印Xの向きに振れた後、0の位置に戻った

問1							
問2							
問3	i 群						
	ii 群						

問1	で	ん	じ	ゆ	う	ど	う
問2	(ウ)						
問3	i 群	(ア)					
	ii 群	(ク)					

問2 点Cからコイルに向かって台車が動くときは、棒磁石がコイルに近づいてくるように動くため、Xの方向に針が動く。また、棒磁石がコイルを通りすぎ、点Dに向かうときは、棒磁石がコイルから遠ざかるように動くため、検流計の針は、反対向き(Y)の方向に動く。

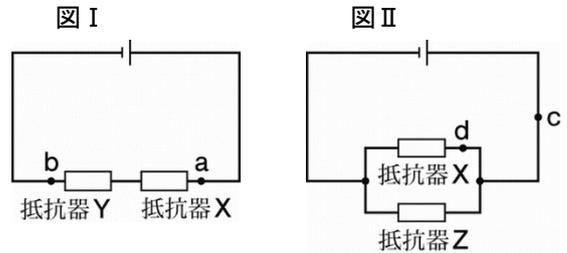
問3 生じる誘導電流の大きさは、磁界の変化が大きくなるほど大きくなる。棒磁石のついた台車を点Bから運動させた場合と点Fから運動させた場合では、点Fから運動させた場合のほうが、台車の動きが速くなるため、生じる誘導電流の大きさも大きくなる。また、点Fから台車を離れた場合、棒磁石がコイルに近づいたあと離れていくので、検流計の指針の動きは問2と同様になる。

【過去問 21】

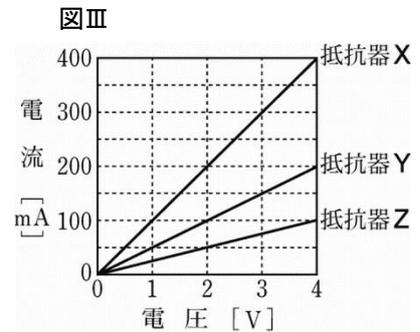
Sさんは、次の実験1, 2を行った。接続した抵抗器や電熱線以外の電気抵抗は考えないものとして、あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2011 年度 後期)

【実験1】抵抗器X, Y, Zを用いて、図I, 図IIのような回路をつくり、回路内の2点間に加わる電圧や、回路を流れる電流を調べた。



問1 実験1を行う前に、実験1で用いる抵抗器X, Y, Zそれぞれの両端に加わる電圧とそのときに流れる電流との関係を調べた。図IIIは、その結果をグラフに表したものである。次の文中に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。また、[ ]から適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。  
図IIIのように、グラフが原点を通る直線になることから、



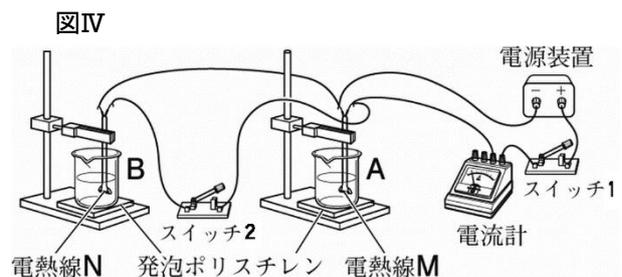
抵抗器を流れる電流は、抵抗器の両端に加わる電圧に ① することが分かる。抵抗器を流れる電流が抵抗器の両端に加わる電圧に ② する関係は ③ の法則と呼ばれる。また、図IIIから、抵抗器X, Y, Zのうち、電気抵抗が最も大きいのは③ [ア 抵抗器X イ 抵抗器Y ウ 抵抗器Z] であることが分かる。

問2 図Iにおいて、a b間に加わる電圧は2.4Vであった。このとき抵抗器Yの両端に加わる電圧は何Vと考えられるか。

問3 図IIにおいて、c点を流れる電流は100 mAであった。

- ① d点を流れる電流は何mAと考えられるか。
- ② 抵抗器Zの両端に加わる電圧は何Vと考えられるか。
- ③ 抵抗器X, Zの電気抵抗をそれぞれ $R_x [\Omega]$ ,  $R_z [\Omega]$ , 回路全体の電気抵抗を $R [\Omega]$ とすると、次のうち、 $R_x$ ,  $R_z$ ,  $R$ の関係を正しく表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。  
ア  $R_x > R > R_z$     イ  $R_z > R > R_x$     ウ  $R_x > R_z > R$     エ  $R_z > R_x > R$

【実験2】二つの同じ大きさのビーカーに水を100 gずつ入れ、それぞれをA, Bとした。Aに電熱線M (6 V—9 W), Bに電熱線N (6 V—6 W) をひたし、図IVのような並列回路をつくった。このとき水の温度はA, Bどちらも室温と同じ18°Cであった。スイッチ1,



スイッチ2を入れ電源の電圧を6 Vにして、この回路に5分間電流を流した。ただし、「6 V—9 W」は6

Vの電圧を加えたとき9Wの電力を消費することを表している。

問4 実験2の終了時の水の温度はA、Bどちらの方が高いと考えられるか。次のア～ウから一つ選び、記号を書きなさい。ただし、電熱線で発生する熱はすべて水の温度上昇に使われたものとし、水から熱が逃げることがなかったものとする。

ア Aの方が高い                      イ 等しい                      ウ Bの方が高い

問5 図IV中のスイッチ1、スイッチ2を入れた回路で、電源の電圧を6Vにしたときに電流計に流れる電流の大きさを $I_1$ [A]、電熱線Mが1秒間あたりに発生する熱量を $Q_1$ [J]とする。図IV中のスイッチ2を切り、スイッチ1を入れた回路で、電源の電圧を6Vにしたときに電流計に流れる電流の大きさを $I_2$ [A]、電熱線Mが1秒間あたりに発生する熱量を $Q_2$ [J]とする。次のうち、 $I_1$ と $I_2$ 、 $Q_1$ と $Q_2$ の関係を正しく表している式の組み合わせはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア  $I_1 > I_2$ ,  $Q_1 > Q_2$                       イ  $I_1 > I_2$ ,  $Q_1 = Q_2$                       ウ  $I_1 = I_2$ ,  $Q_1 = Q_2$   
エ  $I_1 < I_2$ ,  $Q_1 > Q_2$                       オ  $I_1 < I_2$ ,  $Q_1 < Q_2$

問1	①	
	②	
	③	
問2		V
問3	①	mA
	②	V
	③	
問4		
問5		

問1	①	比例
	②	オーム
	③	ウ
問2		1.6 V
問3	①	80 mA
	②	0.8 V
	③	エ
問4		ア
問5		イ

問2 図IIIより、Xの抵抗は $4[V] \div 0.4[A] = 10[\Omega]$ 、Yの抵抗は $4[V] \div 0.2[A] = 20[\Omega]$ だから、図Iの回路全体の抵抗は $10 + 20 = 30[\Omega]$ 。これに2.4Vの電圧が加わるので、回路を流れる電流は $2.4[V] \div 30[\Omega] = 0.08[A]$ 。直列回路なので、抵抗器Yに流れる電流は0.08[A]である。したがって、抵抗器Yに加わる電圧は $0.08[A] \times 20[\Omega] = 1.6[V]$

問3 ① 図IIIより、抵抗器XとZに加わる電圧が同じとき、流れる電流の比は4:1。したがって、図IIの回路で、

抵抗器Xに流れる電流は回路全体に流れる電流の $\frac{4}{5}$ だから、回路全体に 100mA の電流が流れるときに抵抗器X

に流れる電流は  $100[\text{mA}] \times \frac{4}{5} = 80[\text{mA}]$

② 抵抗器Xの両端に加わる電圧は  $0.08[\text{A}] \times 10[\Omega] = 0.8[\text{V}]$ である。並列回路なので、抵抗器Zの両端に加わる電圧は抵抗器Xの両端に加わる電圧と同じである。

③ 回路全体を流れる電流は 100mA, 抵抗器Xに流れる電流は 80mA だから、抵抗器Zに流れる電流は 20mA。電圧が同じなら、抵抗が大きいほど流れる電流は小さいので、電流が小さい順に抵抗が大きいといえる。したがって、 $R_z > R_x > R$ である。

問4 電熱線NとMは並列なので、電圧は同じ。したがって、ワット数の大きいMのほうが発熱量は大きい。

問5 スイッチ2を入れたときも切ったときも、電熱線Mにかかる電圧は電源の電圧と同じであり、電熱線Mに流れる電流は同じなので、電熱線Mが発生する熱量は同じ。したがって $Q_1 = Q_2$ 。スイッチ2を入れたときは切ったときより、電熱線Nに流れる電流の分だけ回路全体に流れる電流は大きくなる。したがって $I_1 > I_2$ 。

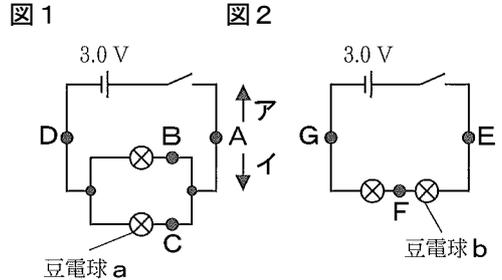
【過去問 22】

電流に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2011 年度)

問1 回路を流れる電流の強さや、回路に加わる電圧の大きさを調べるために、次の実験を行った。

＜実験1＞ 図1, 図2のように、それぞれ同じ種類の2個の豆電球と電池を使って回路をつくった。スイッチを入れ、これらの豆電球を同時に点灯させて、明るさを比較した。

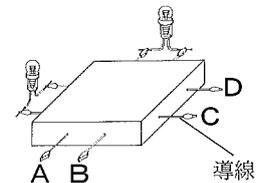


- (1) 図1の回路において、A点を流れる電流の向きはア, イのどちらか、その符号を書きなさい。
- (2) 豆電球aと豆電球bの明るさを比較したとき、どちらが明るいか、その符号を書きなさい。
- (3) 図1, 図2の回路において、A～Gの各点を流れる電流の強さについて説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。  
 ア A点とC点を流れる電流は等しい。  
 イ A点とE点を流れる電流は、E点の方が強い。  
 ウ B点とF点を流れる電流は、B点の方が強い。  
 エ F点とG点を流れる電流は、G点の方が強い。
- (4) 図1の回路全体に加わる電圧をはかる場合、電圧計は図のどこにつなげばよいか、適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。  
 ア A点とB点                      イ A点とD点                      ウ B点とC点
- (5) 図2の豆電球bに加わる電圧は何Vか、求めなさい。

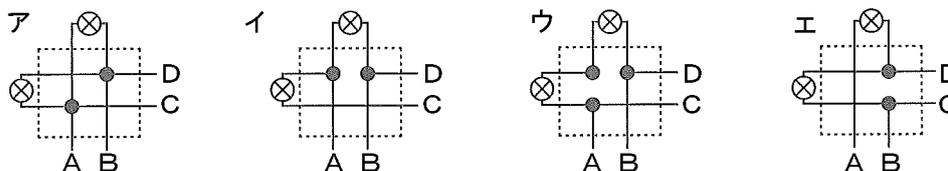
問2 豆電球や発光ダイオード(LED)を使って、回路を調べる実験を行った。

＜実験2＞ 図3のように、内部に回路を組み込んだ箱の側面から出ている導線に、同じ種類の2個の豆電球をつなぎ、あまった導線をA, B, C, Dとした。電池をAB間につなぐと豆電球が2個とも点灯し、CD間につなぐと1個しか点灯しなかった。

図3

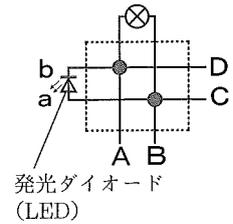


- (1) 実験2の結果から、箱の中の回路を表したものとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。なお、下の回路図の □ は箱を、● は導線が接続していることを、+ は導線が接続していないことを表している。



(2) さらに、**図4**のような回路をつくり、豆電球と発光ダイオード(LED)を1個ずつつないだ。この回路の**A B**間に電池をつなぐと、豆電球と発光ダイオードの両方が点灯した。発光ダイオードは、+極から-極への一方方向にだけ電流が流れ、逆方向には流れず点灯もしない。電池の+極側は、**A, B**のどちらか、その符号を書きなさい。ただし、 $\begin{matrix} a & b \\ \text{---} & \text{---} \\ | & | \\ \text{---} & \text{---} \end{matrix}$  は、**a**から**b**へ電流が流れる発光ダイオードを表している。

図4



問3 次の文の **①** , **②** に入る値を求めなさい。

平成22年版環境白書では、白熱電球を発光ダイオード(LED)電球にかえると二酸化炭素の排出量を削減できるといわれている。例えば、明るさがほぼ同じで、消費電力がそれぞれ60W, 7.5Wである白熱電球と発光ダイオード電球を、100Vの電圧で同じ時間使用した場合を考えると、発光ダイオード電球に流れる電流の強さは、白熱電球に流れる電流の強さの **①** 倍となる。また、使用時における消費電力の削減の割合は、二酸化炭素の排出量の削減の割合と同じであるとすれば、白熱電球を発光ダイオード電球にかえると、二酸化炭素の排出量を **②** %削減できることになる。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	V
問2	(1)	
	(2)	
問3	①	
	②	

問1	(1)	イ
	(2)	a
	(3)	ウ
	(4)	イ
	(5)	1.5 V
問2	(1)	エ
	(2)	B
問3	①	0.125
	②	87.5

問1 (1) 電流は、+極から出て-極に向かう。

(2) 強い電流が流れたほうが、より明るく光る。直列回路と並列回路では、並列回路のほうが大きな電圧がかかるために、流れる電流も強くなる。

(3) **図1**と**図2**の回路では、**図2**の直列回路のほうが回路の全抵抗が大きくなるため、流れる電流が弱くなる。また、**図1**の並列回路では、各抵抗に流れる電流の和=回路に流れる全電流となる。

(5) 2個の豆電球で3.0Vの電圧が加わるために、1個の豆電球では、 $3.0 \div 2 = 1.5$ [V]となる。

問2 (1) CDに電池をつなぐと1個の豆電球が光る回路のうち、ABに電池をつなぐと2つの豆電球が直列または並列につながるものを選ぶ。

(2) 豆電球と発光ダイオードが並列につながっている回路である。

問3 電圧は100Vで等しいため、電流×電圧=電力より、豆電球に流れる電流は、0.6A、発光ダイオードに流れる電流は、0.075Aとなる。よって、①は $0.075 \div 0.6 = 0.125$ [倍] ②は $(1 - 0.125) \div 1 \times 100 = 87.5$ [%]

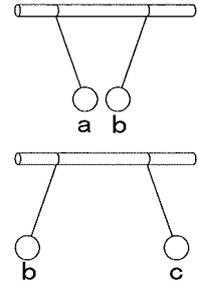
## 【過去問 23】

美紀さんたちのクラスでは、「私たちの地球」についてグループごとにテーマを設定して発表を行った。次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2011 年度)

問3 次の文は、「電気とその利用」について発表した内容の一部である。下の(1)~(5)に答えなさい。

①<sup>はっほう</sup>発泡ポリスチレンの小球 a, b, c をそれぞれちがう種類の布で別々にまさつて糸でつると、右の図のようになりました。これは静電気が原因で起こる現象です。また、②<sup>かみなり</sup>雷 (いなずま) は、雲にたまった静電気が、空気中を一気に流れる自然現象です。こうした静電気はごく短い時間しか流れませんが、③電池や発電機などの発明により、長い時間電流を流すことができるようになりました。これにより、今日、電気を利用した④さまざまな電気器具の使用が可能になったのです。



- (1) 下線①について、a の小球をまさつた布と同じ種類の電気を帯びているのはどの小球か。a ~ c の中からすべて選んで、その記号を書きなさい。
- (2) 静電気が原因で起こる現象はどれか。次のア~エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
  - ア 地球上で、方位磁針のN極は北をさす。
  - イ 豆電球に電流を流すと、豆電球が光る。
  - ウ セーターをぬぐとき、パチパチと音がする。
  - エ 鉄くぎに巻いたコイルに電流を流すと、電磁石になる。
- (3) 下線②のように、たまっていた電気が流れ出す現象や、電気が空間を移動する現象を何というか、書きなさい。
- (4) 下線③について、マンガン乾電池は何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か、書きなさい。
- (5) 下線④について、一般に、電気器具が光や熱、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力を表す単位は何か、その記号を書きなさい。

問3	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	エネルギー
	(5)	

問3	(1)	b, c
	(2)	ウ
	(3)	放電
	(4)	化学 エネルギー
	(5)	W

問3 (1) 同じ種類の電気は退け合い, 異なる種類の電気は引き合う。

(4) 乾電池は, 化学変化を利用して, 物質から化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出している。

## 【過去問 24】

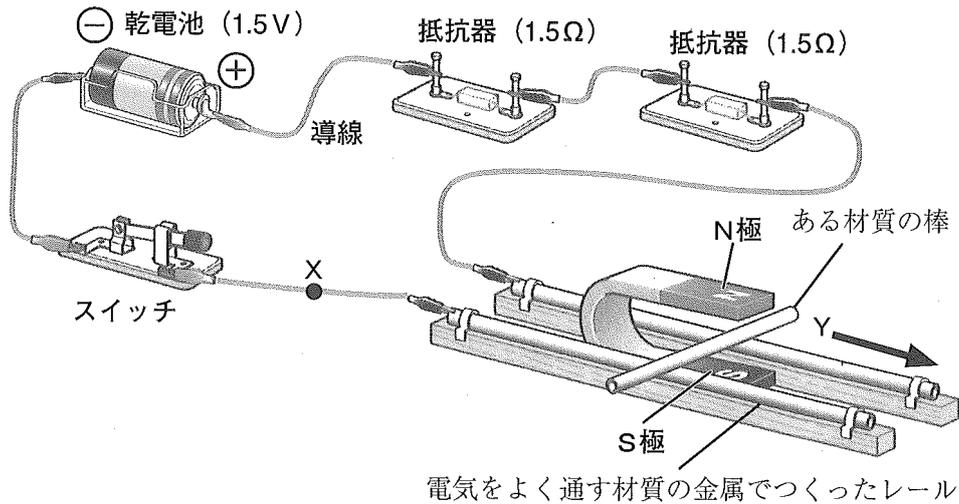
電流が磁界から受ける力を調べるために、**実験 1**、**実験 2**を行った。次の各問いに答えなさい。  
 なお、抵抗器を除くすべての部品の電気抵抗は考えないものとする。

(鳥取県 2011 年度)

**実験 1**

次の図 1 のような装置をつくり、スイッチを入れて電流を流すと、棒が矢印 Y の向きに動いた。なお、乾電池 1 個の電圧は 1.5V、抵抗器 1 個の電気抵抗は 1.5Ω である。

図 1



問 1 図 1 の「ある材質の棒」として、電気を通しやすく、磁石につかない材質の棒を用いた。この棒の材質は何か、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア ガラス                      イ 木                      ウ アルミニウム                      エ 鉄

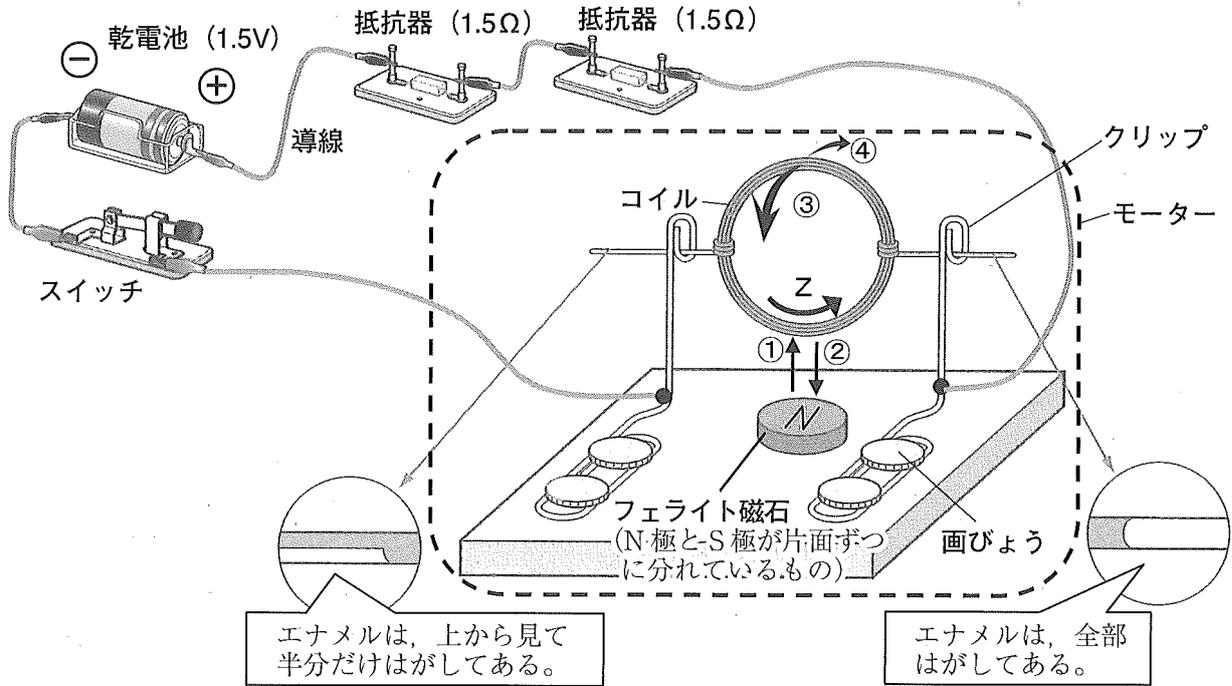
問 2 図 1 の点 X を流れる電流は何 A か、答えなさい。

問 3 棒の動く向きを矢印 Y と逆の向きにするために、図 1 の装置の一部を変更した。このときの変更点をひとつ答えなさい。

実験 2

エナメル線を円形に 20 回巻き、一方の端のエナメルを半分だけはがし、もう一方の端のエナメルは全部はがしてコイルをつくった。そのコイルが、連続的に回転するモーター (図 2 で囲まれた部分) を用いて図 2 のような装置をつくり、スイッチを入れて電流を流した。

図 2



問 4 図 2 のように、コイルに流れる電流の向きが矢印 Z のとき、磁界の向きとコイルの回転する向きの組み合わせとして、最も適当なものを、下のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

	磁界の向き	コイルの回転する向き
ア	①	③
イ	①	④
ウ	②	③
エ	②	④

問 5 下の条件をすべてふまえて、図 2 のコイルをより速く同じ方向に回転させるように、装置を改良したい。そのための方法を説明しなさい。

条件

- ・モーター (図 2 で囲まれた部分) は改良しない。
- ・図 2 で用いている部品をすべて使用し、2つの抵抗器には電流が流れるようにする。
- ・導線のみ追加してもよい。
- ・部品のつなぎ方を変えてもよい。

問1	
問2	A
問3	
問4	
問5	

問1	ウ
問2	0.5 A
問3	例 ・ U字形磁石のN極とS極を逆にする。 ・ 乾電池の+極と-極を逆にする。
問4	イ
問5	例 2つの抵抗器を並列につなぐ。

問1 金属のうち、鉄は磁石につく。

問2 回路の全抵抗は  $1.5+1.5=3.0[\Omega]$   $1.5[V] \div 3.0[\Omega]=0.5[A]$

問3 棒の動く向きを変えるためには、電流の向きや磁石の向きを変える。

問4 コイルをつくる導線のまわりには、電流の進行方向に対して右回りの磁界ができる。Zの向きに流れる電流のまわりには、フェライト磁石から①の向きの磁界が生じているため、磁力が弱められる手前の方向にコイルが回転する。

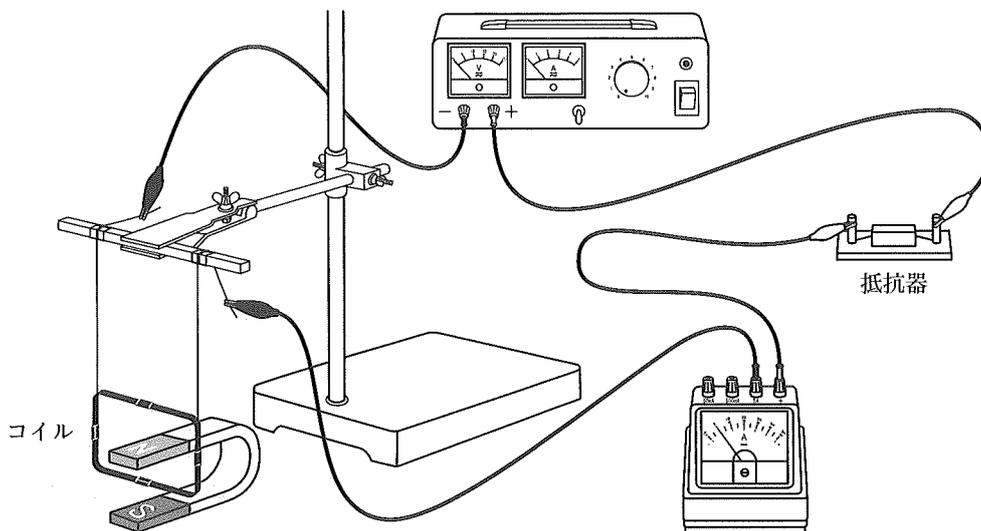
問5 強い電流が流れるようにすればよい。回路の抵抗を小さくするため、2つの抵抗を並列につなぐ。

## 【過去問 25】

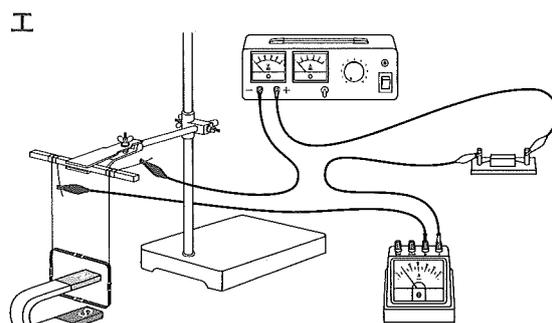
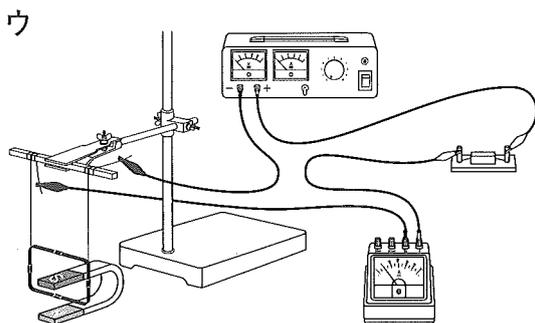
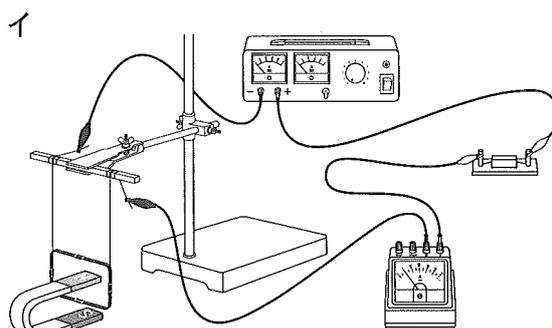
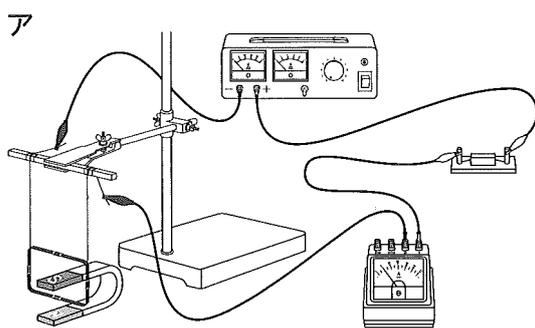
次の問いに答えなさい。

(広島県 2011 年度)

問2 図は、電流が磁界から受ける力を調べる装置を示したものです。これに関して、下の(1)~(4)に答えなさい。



- (1) この装置を用いた実験では、コイルの動き方を観察するときだけ電流を流します。これは、コイルや抵抗器がどうなることを防ぐためですか。簡潔に書きなさい。
- (2) この装置を用いた実験で、コイルに流れる電流を強くすると、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさはどうなりますか。簡潔に書きなさい。
- (3) 次のア~エの中に、コイルに働く力の向きが、この装置を用いた実験とは逆になる実験の装置を示したものがああります。それはどれですか。その記号をすべて書きなさい。



- (4) 掃除機などの電気器具の部品として使われている装置で、電流が磁界から受ける力を利用して、電気エネルギーを運動エネルギーに変換するものは何ですか。その名称を書きなさい。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問2	(1)	熱くなること。
	(2)	大きくなる。
	(3)	ア, エ
	(4)	モーター

問2 (1) コイルや抵抗器に電流が流れると発熱する。

(2) 電流が磁界から受ける力は、電流の強さが強いほど大きくなる。

(3) コイルにはたらく力の向きが逆になるのは、電流の向きを逆にしたとき(エ)と、磁界の向きを逆にしたとき(ア)。電流と磁界をどちらも逆にしたとき(ウ)は、力の向きは元と同じになる。また、イのようにU字型磁石の置き方を変えても、磁界の向きは変わらない。

(4) 電流が磁界から受ける力を利用して、電気エネルギーを回転の運動エネルギーに変換するものは、モーターである。

**【過去問 26】**

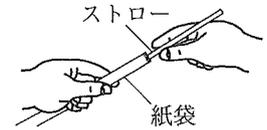
次の **選択問題A** , **選択問題B** のうち, どちらか1題を選択して答えなさい。

(山口県 2011 年度)

**選択問題A**

Yさんは, 図1のように紙袋に入ったプラスチックのストローをとり出したとき, ストローと紙袋がたがいに引き合ったことに興味をもち, 次の**実験**を行った。下の問1, 問2に答えなさい。

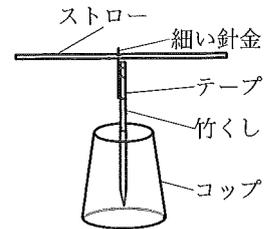
図1



**[実験1]**

- ① プラスチックのストロー, 細い針金, 竹くし, プラスチックのコップなどを用いて, 図2のような装置をつくった。
- ② 装置のストローをとりはずし, 紙袋でよくこすった後, ふたたび装置にとりつけた。
- ③ ②の紙袋を装置のストローの端に近づけ, 紙袋とストローが引き合うことを確認した。
- ④ ③の紙袋でよくこすった別のプラスチックのストローを装置のストローの端に近づけると, 装置のストローが動いた。

図2



〔ストローは針金を軸に, 自由に回転できる。〕

**[実験2]**

紙袋でよくこすったストローをネオン管の一端に接触させると, ネオン管が点灯した。

問1 下線部において, 2本のストローにたまった電気の種類と, 2本のストローの間にはたらく力について, 正しい組み合わせを, 次の1~4から1つ選び, 記号で答えなさい。

	1	2	3	4
電気の種類	同じ	同じ	異なる	異なる
はたらく力	しりぞけ合う力	引き合う力	しりぞけ合う力	引き合う力

問2 **実験2**において, ネオン管が点灯したのはなぜか。「静電気」と「電流」という語を用いて, 書きなさい。

問1	
問2	

問 1	1
問 2	ストローにたまっていた静電気がネオン管に移動して、ネオン管の中を電流が流れたから。

**選択問題 A**

問 1 ストローどうしは同じ種類の電気を帯びているので、しりぞけ合う力がはたらく。

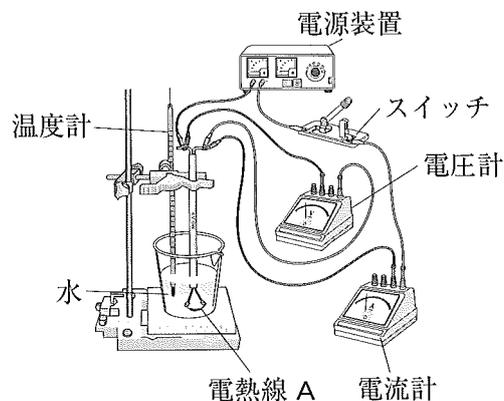
## 【過去問 27】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2011 年度)

問8 図7のように、6.0Vを加えたとき9.0Wの電力を消費する電熱線Aを使って回路を組み立て、電熱線Aを水の入ったポリエチレンのビーカーに入れた。電熱線Aに電圧計の値が6.0Vを示すように電圧を加えたところ、電流計の値が1.5Aを示し、水の温度が上昇しはじめた。次に、6.0Vを加えたとき18.0Wの電力を消費する電熱線Bにかえて同様の実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

図7



(a) この実験で、電熱線Aの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

(b) 電熱線Aと電熱線Bを比べると、電熱線Bのほうが、より速く水の温度を上昇させることがわかった。このように、同じ電圧を加えたとき、電力の大きい電熱線のほうが、多くの熱を発生した理由は何か、書きなさい。

問8	(a)	Ω
	(b)	

問8	(a)	4.0 Ω
	(b)	強い電流が流れたから。

問8 (a)  $9.0[\text{W}] \div 6.0[\text{V}] = 1.5[\text{A}]$   $6.0[\text{V}] \div 1.5[\text{A}] = 4.0[\Omega]$

(b) 同じ電圧のもとでは、消費電力が大きい方が多くの電流を消費する。電流の強さと発熱量は、比例する。

【過去問 28】

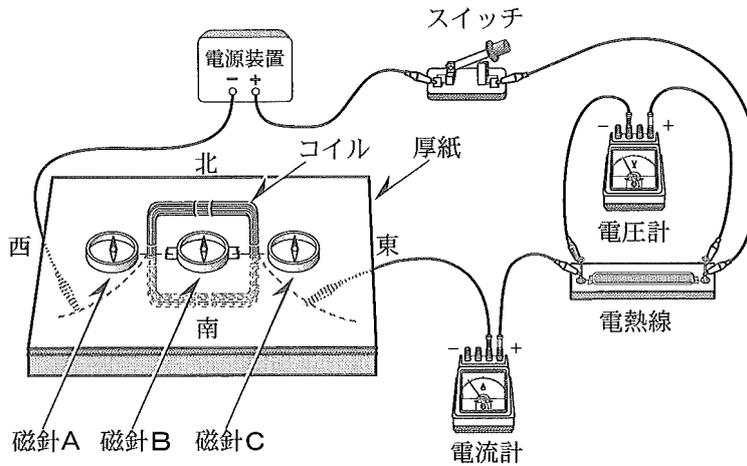
次の問いに答えなさい。

(香川県 2011 年度)

問2 長いエナメル線を巻いてコイルを作り、電流がつくる磁界や、電磁誘導について調べる実験をした。これに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 下の図Ⅰのように、コイルを厚紙の中央に差しこんでとめた装置を用いて回路を作った。次に、スイッチを閉じて、この回路に電流を流した。これについて、あとのa～cの問いに答えよ。

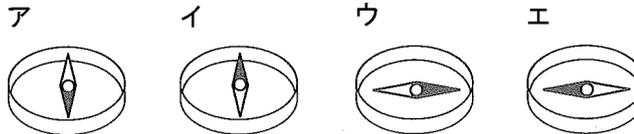
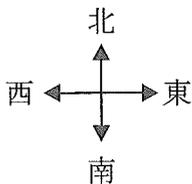
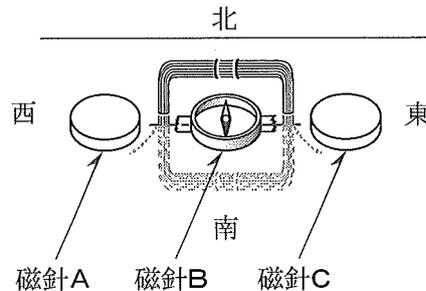
図Ⅰ



a このとき、電圧計は4.8V、電流計は0.80Aを示していた。電熱線の抵抗は何Ωか。

図Ⅱ

b 右の図Ⅱのように、コイルの中心に置いた磁針BのN極は南を指した。このとき、コイルの西側及び東側に置いた磁針A及び磁針Cは、それぞれどのようなになっているか。次のア～エのうち、磁針A及び磁針Cを表した図として最も適当なものを、それぞれ一つずつ選んで、その記号を書け。

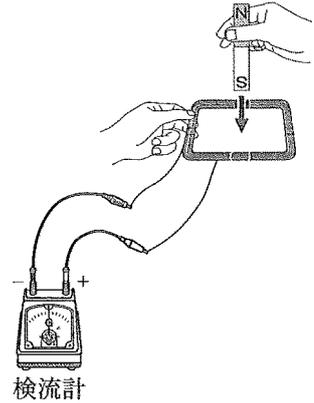


c 次の文は、磁界の向きと表し方について述べようとしたものである。文中の〔 〕内については、㊦、㊧のうち、正しいものを一つ選んで、その記号を書き、□内については、あてはまる最も適当な言葉を書け。

磁界の中の各点で、磁針の〔㊦ N極 ㊧ S極〕が指す向きを磁界の向きという。その向きに矢印をかいて結び、磁界のようすを表した線を□という。

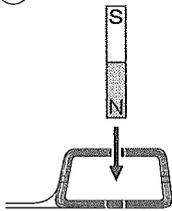
(2) 右の図Ⅲのように、コイルを検流計につなぎ、棒磁石のS極をコイルの上からコイルの中まで動かす実験をすると、検流計の針は少し右に振れた。これについて、次のa, bの問いに答えよ。

図Ⅲ



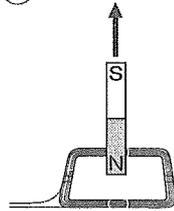
- a 検流計の針の振れをこの実験より大きくするには、どのようにすればよいか。その方法を一つ書け。
- b コイルの面の向きは同じ状態で、次の㉖～㉙の操作をした。このとき、検流計の針が右に振れたのはどれか。2つ選んで、その記号を書け。

㉖



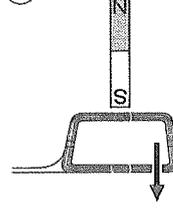
N極をコイルに近づける

㉗



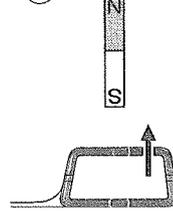
N極をコイルから遠ざける

㉘



コイルをS極から遠ざける

㉙



コイルをS極に近づける

問2	(1)	a	$\Omega$	
		b	磁針A	
			磁針C	
	c	記号		
		言葉		
	(2)	a		
b		と		

問2	(1)	a	6.0 Ω		
		b	磁針A	イ	
			磁針C	イ	
		c	記号	㊦	
	言葉		磁力線		
	(2)	a	例 磁石を速く動かす。 コイルの巻き数を増やす。 磁力の強い磁石を近づける。 などから一つ		
		b	㊦ と ㊧		

問2 (1) a  $4.8[\text{V}] \div 0.80[\text{A}] = 6.0[\Omega]$

b コイルをつくる導線に流れる電流の進行方向に対し、右回りの磁界ができる。

(2)磁石の極と、動く向きの両方を逆にした場合、はじめと同じ向きの誘導電流が流れる。

**【過去問 29】**

次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2011 年度)

問2 太郎さんは、電熱線 a と電熱線 b を用意し、それぞれの電熱線の両端に加わる電圧とその電熱線に流れる電流の強さとの関係を調べた。図2は、その結果を表したグラフである。

- (1) 電熱線 a と電熱線 b を直列に接続し、図3の回路を作った。スイッチを入れたとき、図3の電流計に流れる電流の強さは0.16Aであった。このとき、図3の点Pと点Qの間に加わる電圧は何Vか。
- (2) 抵抗の値が分からない電熱線 c を用意した。次に、電熱線 a と電熱線 c を並列に接続し、図4の回路を作った。スイッチを入れ、電熱線 a の両端に加わる電圧を5.0Vにしたとき、図4の電流計に流れる電流の強さは0.50Aであった。このとき用いた電熱線 c の抵抗の値は何Ωか。

図2

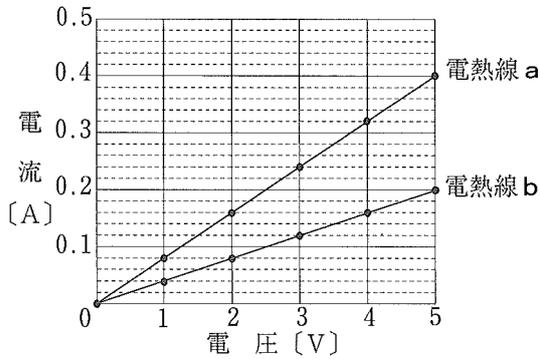


図3

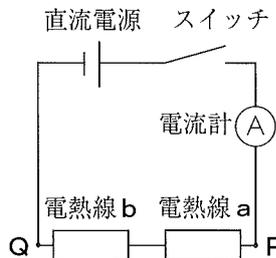
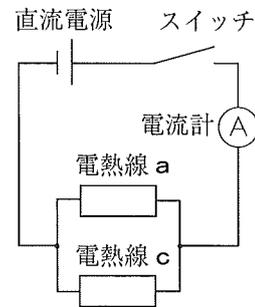


図4



問2	(1)	V
	(2)	Ω

問2	(1)	6.0 V
	(2)	50 Ω

問2 (1) 直列回路に流れる電流の強さは一定である。図2より、0.16Aの電流を流すために必要な電圧は、電熱線 a で2.0V、電熱線 b で4.0Vである。直列回路の電源電圧はこれらの和に等しい。

$2.0 + 4.0 = 6.0 [V]$

(2) 図2より、電熱線 a に 5.0Vの電圧がかかったときに流れる電流は 0.40Aであることから、電熱線 c に流れる電流は、 $0.50 - 0.40 = 0.10 [A]$  よって、電熱線 c の抵抗は、 $5.0 [V] \div 0.10 [A] = 50 [Ω]$

## 【過去問 30】

太郎さんは、電力の表示がちがう 4つの電熱線を用いて、電力の大きさと発熱の関係を調べる実験を行った。下の  内は、その実験の手順と結果を示したものであり、**図 1**はその実験装置である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

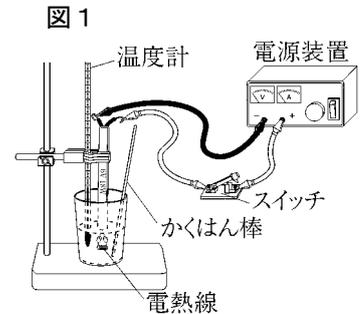
(福岡県 2011 年度)

## 【手順】

- ① 発泡ポリスチレンのコップに、くみおきの水 100 g を入れ、水温をはかる。
- ② 電源装置の電圧計が 6 V を示すようにして、電流を流す。
- ③ 水をゆっくりかき混ぜながら、4 分間電流を流した後、水温をはかる。

## 【結果】

電熱線の電力表示	6 V—6 W	6 V—9 W	6 V—15 W	6 V—18 W
開始前の水温[°C]	10.9	11.0	11.1	11.0
4 分後の水温[°C]	13.9	16.0	19.6	21.0

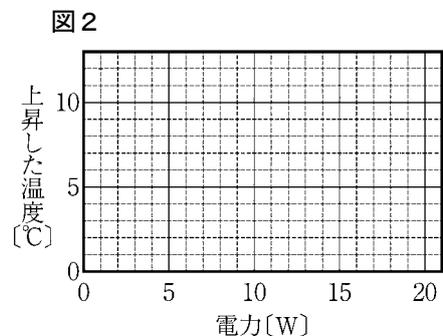


問 1 下線部の操作を行った理由を、簡潔に書け。

問 2 この実験において、6 V—18 W 表示の電熱線に流れていた電流の大きさは何 A か。

問 3 この実験結果から、電力の大きさと上昇した温度との関係を**図 2**にグラフで表せ。なお、グラフには、上昇した温度の値を・で示すこと。また、下の  内は、この実験の考察の一部である。文中の( )に、適切な語句を入れよ。

グラフから、上昇した温度は、電力の大きさに( )  
すると考えられる。



問 4 この実験の電熱線は、電気エネルギーを主に何エネルギーに変えているか。

問1		
問2	A	
問3	グラフ	
	語句	
問4		

問1	例 水温を均一にするため。	
問2	3 A	
問3	グラフ	
	語句	比例
問4	熱 (熱エネルギー)	

問2 電力[W]＝電圧[V]×電流[A]だから、電流は、 $18[W] \div 6 [V] = 3 [A]$

問3 実験結果から次のようになる。グラフは原点を通る直線になるので、上昇した温度は電力に比例するといえる。

電力 (W)	6	9	15	18
上昇した温度(°C)	3.0	5.0	8.5	10.0

**【過去問 31】**

次の問1，問2に答えなさい。

(佐賀県 2011 年度 後期)

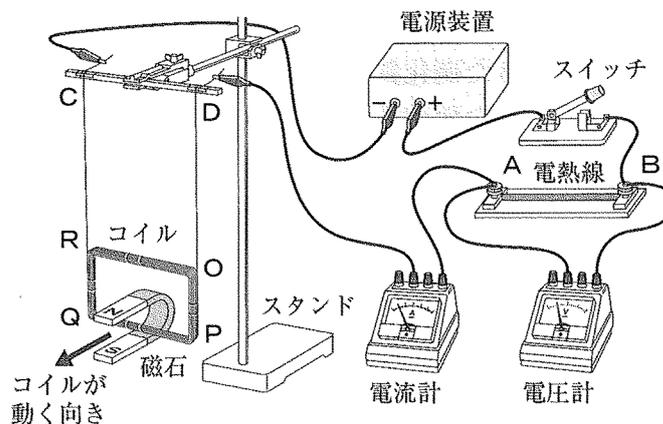
問1 電流が磁界から受ける力を調べるために、【実験1】を行った。(1)~(5)の各問いに答えなさい。

**【実験1】**

図1は、エナメル線を巻いてつくったコイルをスタンドに取り付け、U字形磁石と組み合わせた装置に、電熱線、電流計、電圧計、電源装置、スイッチを接続したものである。このとき、電流を流してどのような力がはたらくかを調べた。ただし、スイッチを入れると、コイルにはO→P→Q→R→Oの向きに電流が流れる。

- ① 図1のように磁石をN極を上にして置いてスイッチを入れたとき、コイルは矢印(→)の方へ動いて静止した。
- ② 接続点C，Dで接続を入れ替えてコイルに流れる電流の向きを変えたり、磁石のN極とS極を逆にして、コイルの動きを観察した。
- ③ 10Ωと15Ωの2種類の電熱線をそれぞれ一つ用意して、図1の電熱線のかわりに接続し、コイルの動きを観察した。

図1



(1) 下線部のとき、コイルのPQを流れる電流がつくる磁界の向きを模式的に表したものとして最も適当なものを、次のア~エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア

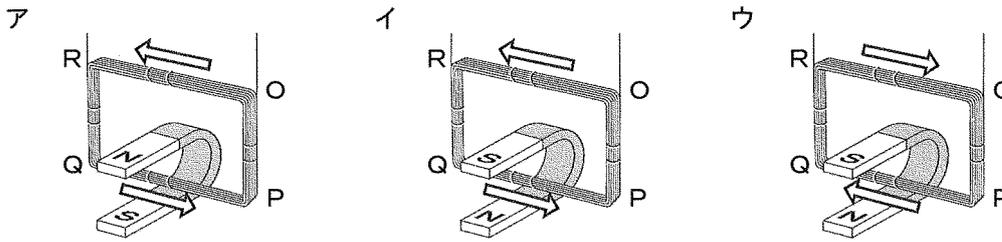
イ

ウ

エ

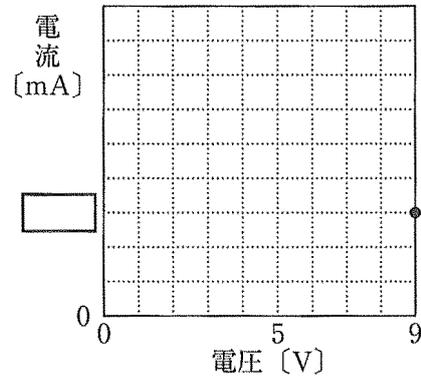
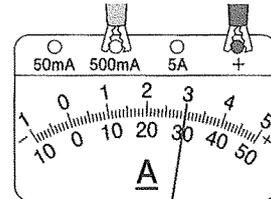
□ は、PQに対して垂直な面を表している。

(2) 【実験1】の②で、図1の矢印の向きにコイルが動いたのはどれか。次のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。ただし、ア～ウの矢印(⇒)はコイルに流れる電流の向きを表している。

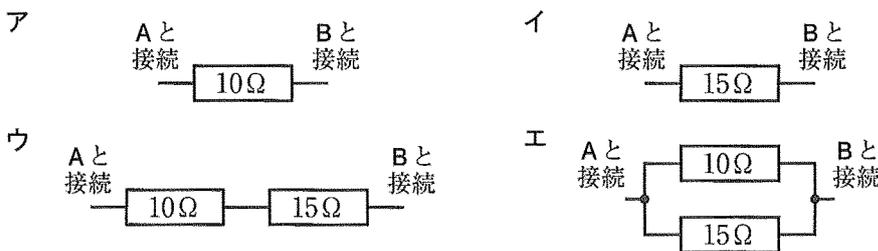


(3) 図2は、図1でスイッチを入れたときの電流計の一部を拡大したものである。このとき電圧計は9Vを示していた。電源装置を操作し、電圧計の値を9Vから0Vへゆっくり変化させた。このときの電熱線にかかる電圧と流れる電流の関係をグラフに書きなさい。なお、グラフ上の『•』は、電圧が9Vのときの測定値を示しており、そのときの電流の値を縦軸の  に記入すること。

図2



(4) 【実験1】の③で、電源装置の電圧を一定にして、電熱線を次のア～エのように接続したら、それぞれのコイルの動きの大きさに違いが見られた。動きが大きい順に記号を並べて、書きなさい。



(5) 【実験1】の③で、AB間に15Ωの電熱線を接続し、電源装置の電圧を12Vにしたとき、電圧計は10Vを示していた。コイルの抵抗は何Ωか。ただし、回路の電熱線、コイル以外の部分の抵抗の大きさは無視できるものとする。

問2 磁界の変化と電流の関係を調べるために、【実験2】を行った。(1)~(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】

- ① 図3のように、コイルと検流計をつなぎ、棒磁石をコイルに近づけたり、遠ざけたりすると、検流計の針が振れ、電流が流れたことがわかった。
- ② 図3の状態から棒磁石のN極をコイルに近づけると、検流計の針が図3の矢印aの向きに振れた。
- ③ 図4のように、検流計のかわりにコンピュータをつなぎ、コイルの中央からコイルに接触しないように棒磁石のN極を下に向け、静かに手をはなして落とし、流れる電流の大きさを調べると、図5のようになった。ただし、横軸は時間、縦軸は発生した電流の大きさを表している。

図3

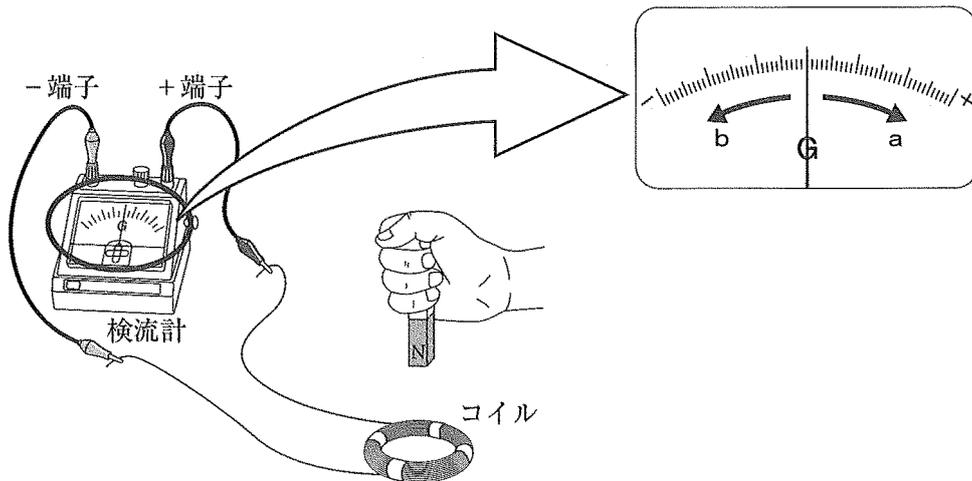


図4

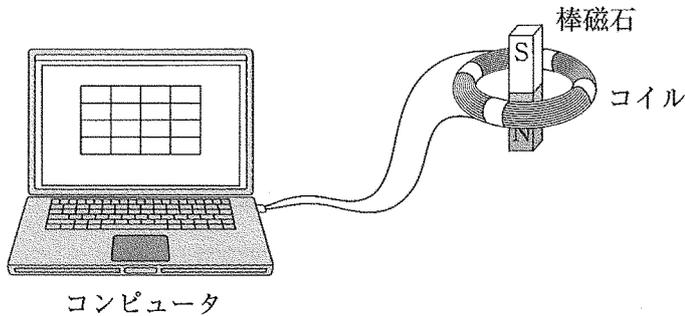
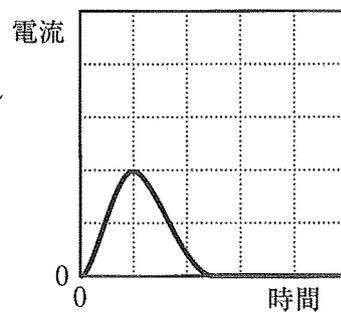
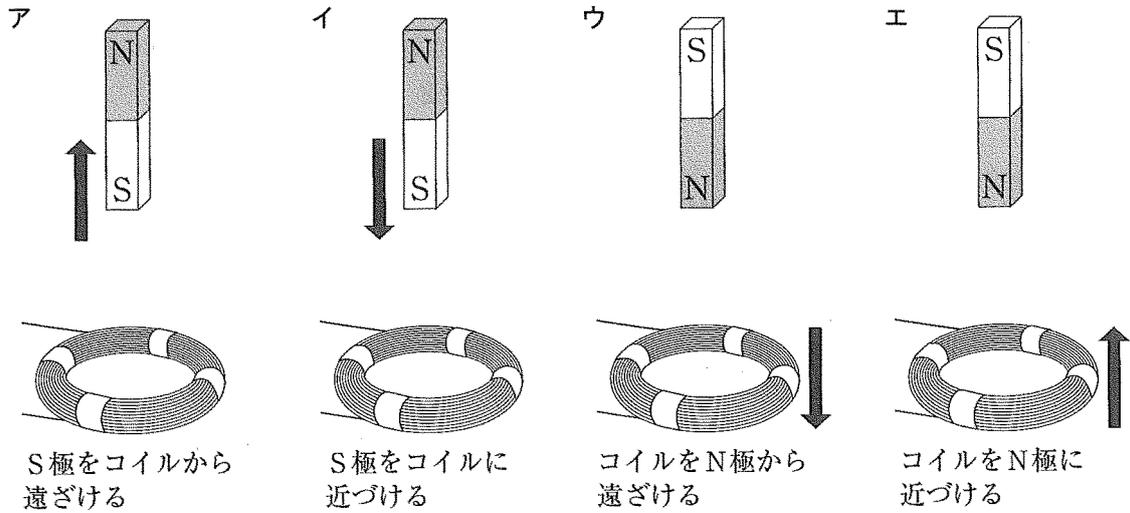


図5



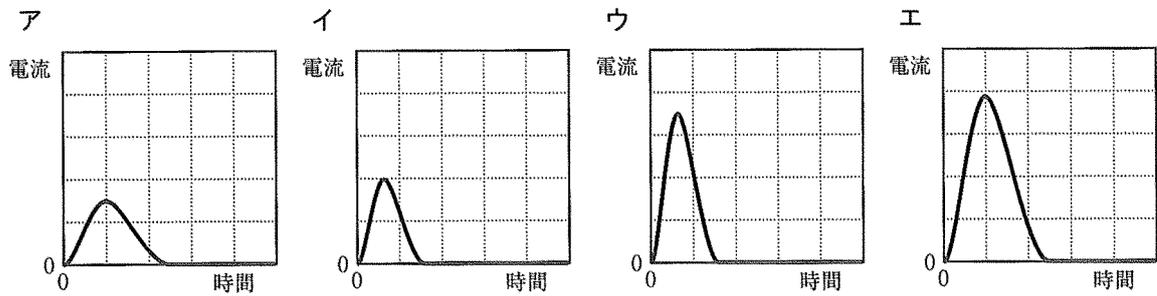
- (1) 【実験2】の①のように、コイルのまわりの磁界が変化することによって生じる電流を何というか、書きなさい。

(2) 次のア～エのように、磁石またはコイルを動かしたとき、検流計の針が図3の矢印**b**の向きに振れるのはどれか。次のア～エの中から適当なものを二つ選び、記号を書きなさい。



(3) 【実験2】の③で、次のi), ii)のように条件を変えたとき、電流の大きさはどうなるか。最も適当なものを、下のア～エの中からそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。ただし、ア～エのグラフの1目盛りの値は、図5と同じである。

- i) 図4と同じ位置から、力を下向きに加えて棒磁石を速く落下させる。
- ii) コイルを同じ形で巻き数だけを約2倍に増やしたものに取り換えて、図4と同じ位置から静かに手をはなして棒磁石を落下させる。



問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	( 大きい ) , , , ( 小さい )	
	(5)	$\Omega$	
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	i)	
		ii)	

問 1	(1)	ア	
	(2)	イ	
	(3)		
	(4)	(大きい) エ, ア, イ, ウ (小さい)	
	(5)	3 $\Omega$	
問 2	(1)	誘導電流	
	(2)	イ	ウ
	(3)	i)	ウ
		ii)	エ

- 問 1 (1) 電流の進行方向に対して右回りの向きの磁界が生じる。  
 (2) コイルの手前と向こうを比べ、磁力線が多くなるほうから少なくなるほうへと力がはたらく。  
 (4) コイルは、回路に流れる電流が大きいほど大きく動く。ア～エの全抵抗は、直列の場合は和で求める。並列の場合は、全抵抗が並列部分のどの抵抗よりも小さくなる。

(5) 回路を流れる電流は、 $\frac{10[\text{V}]}{15[\Omega]} = \frac{2}{3} [\text{A}]$  よって、回路全体の抵抗は、 $12[\text{V}] \div \frac{2}{3} [\text{A}] = 18[\Omega]$

コイルと電熱線は直列につながれているので、各抵抗の和=回路の全抵抗となる。よって、コイルの抵抗は、 $18-15=3[\Omega]$

問2 (2) 実験2の②と逆向きの電流を流すためには、磁石の向き、磁石の動かし方(コイルの動かし方)のうち、いずれかを逆にする。

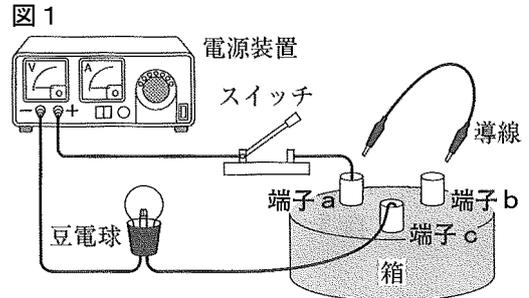
(3) コイルの動き方を速くする(磁界の変化を大きくする)と、より大きな誘導電流を得ることができる。ii)では特に、図4と同じ位置から同様に落下させるので、図5と時間は変わらないが、より大きな誘導電流を得ることができる。

## 【過去問 32】

実験 1, 2, 3 について, あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2011 年度)

【実験】 3本の端子<sup>たんし</sup>a, b, cが取り付けられた箱がある。この3本の端子のうち2本は箱の内部でつながり電流が流れるようになっているが, 外からは見えない。どの端子とどの端子がつながれているかを調べるために, 図1のような装置<sup>そうち</sup>を作り実験したところ, 次の結果が得られた。



結果 1 : 図1の状態ですwitchを入れると, 豆電球は光らなかった。

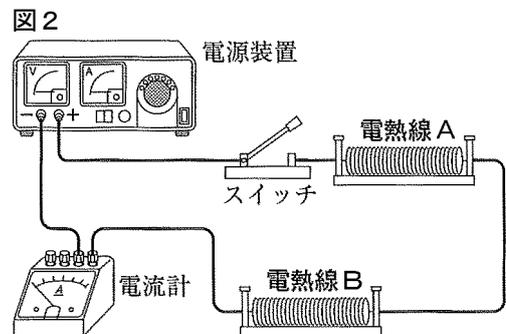
結果 2 : 端子aと端子bを導線でつないでからswitchを入れると, 豆電球が光った。

問1 下線部について, 箱の内部でつながっているのは, どの端子とどの端子か。

問2 実験1で, 豆電球を流れる電流を測定するために電流計をつなぐ。電流計のつなぎ方として正しいものは, 次のどれか。

- ア 端子aと端子bを導線でつないだまま, 端子bと端子cの間に電流計をつなぐ。
- イ 端子aと端子bを導線でつないだまま, 端子aと端子cの間に電流計をつなぐ。
- ウ 端子aと端子bをつないだ導線を取りはずし, 端子bと端子cの間に電流計をつなぐ。
- エ 端子aと端子bをつないだ導線を取りはずし, 端子aと端子cの間に電流計をつなぐ。

【実験2】 同じ抵抗の大きさをもつ二つの電熱線A, Bを図2のように接続し, 電源装置の電圧を変化させ, 電流計が示す値を調べたところ, 次の表のような結果が得られた。

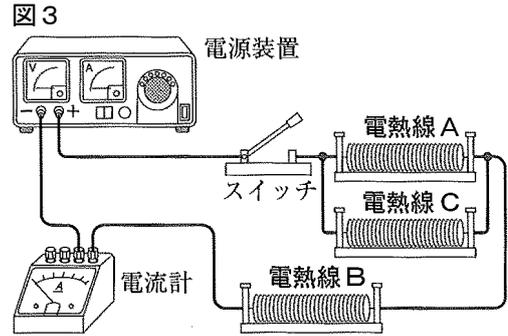


表

電源装置の電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0
電流計の値 [mA]	0	20	40	60	80

問3 電熱線Aの抵抗は何Ωか。

【実験3】 図2の回路で電源装置の電圧を一定にして、電流計が示す値を調べた。次に、電圧を変えないで電熱線Cを図3のように接続し、電流計が示す値を調べたところ、その値が変化した。



問4 電流計が示す値の変化について述べた文として正しいものは、次のどれか。

- ア 電熱線AとCは直列つなぎなので電流が流れやすくなり、電流計が示す値は大きくなった。
- イ 電熱線AとCは直列つなぎなので電流が流れにくくなり、電流計が示す値は小さくなった。
- ウ 電熱線AとCは並列つなぎなので電流が流れやすくなり、電流計が示す値は大きくなった。
- エ 電熱線AとCは並列つなぎなので電流が流れにくくなり、電流計が示す値は小さくなった。

問1	端子 ( ) と、端子 ( ) がつながっている。
問2	
問3	
問4	

問1	端子 ( b ) と、端子 ( c ) がつながっている。
問2	エ
問3	25
問4	ウ

問1 端子aと端子bをつなぐと回路がつながる。

問3 回路の抵抗が  $1.0[V] \div 0.02[A] = 50[\Omega]$  ただし、抵抗2つが直列につながっているの、電熱線Aの抵抗は、 $50 \div 2 = 25[\Omega]$

問4 並列回路は抵抗が小さくなるため、電流は流れやすくなる。

**【過去問 33】**

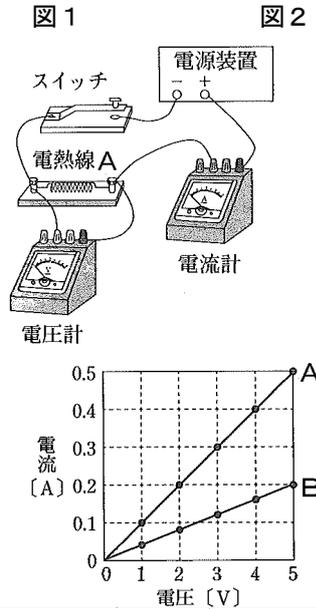
電熱線にかかる電圧と電熱線に流れる電流の関係を調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。

(大分県 2011 年度)

1 図1のように、抵抗の大きさが  $10\Omega$  の電熱線Aに電源装置、電流計、電圧計、スイッチをつなぎ、電熱線Aにかかる電圧を変化させながら、電熱線Aに流れる電流を測定した。

2 電熱線Aを電熱線Bにかえて、1と同様に電熱線Bに流れる電流を測定した。

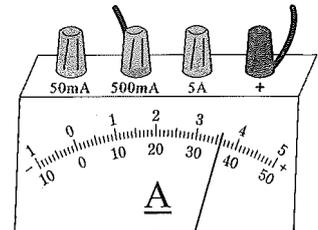
図2は、1, 2の結果をグラフにまとめたものである。



問1 図3は、1で電熱線Aに流れる電流を測定しているときの電流計の一部である。このとき電熱線Aに流れる電流の大きさは何mAか、求めなさい。

問2 電熱線Bの抵抗の大きさは何 $\Omega$ か、求めなさい。

図3

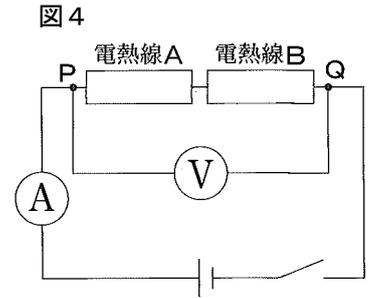


問3 次の文は、1, 2の結果をもとに、電熱線A, Bの電流の流れやすさと電力についてまとめたものである。文中の( ① ), ( ② )に当てはまる語句の組み合わせとして適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

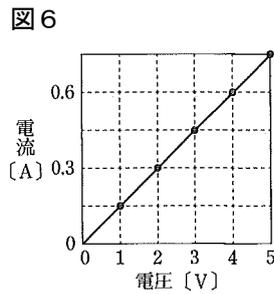
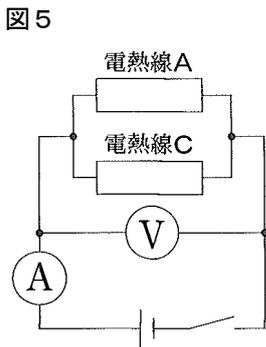
電熱線Aと電熱線Bでは、( ① )の方が電流は流れやすく、電熱線Aと電熱線Bに等しい電圧をかけたときの電力は( ② )の方が大きい。

- ア ① 電熱線A      ② 電熱線A
- イ ① 電熱線A      ② 電熱線B
- ウ ① 電熱線B      ② 電熱線A
- エ ① 電熱線B      ② 電熱線B

問4 図4のように、電熱線A、Bを直列につないだ回路をつくり、電流と電圧を測定した。電流計を流れる電流の大きさが0.1Aのとき、PQ間の電圧は何Vか、求めなさい。



問5 別の電熱線Cを用意し、図5のように、電熱線A、Cを並列につないだ回路をつくった。電圧を変化させながら電流を測定したところ、図6のグラフのようになった。電熱線Cの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。



問1		mA
問2		Ω
問3		
問4		V
問5		Ω

問1		360 mA
問2		25 Ω
問3		ア
問4		3.5 V
問5		20 Ω

問1 目盛りの右端の数値が500mAとなる。

問2  $\frac{5[V]}{0.2[A]} = 25[\Omega]$

問3 同じ電圧がかかっているときに、大きな電流が流れるほうが、電気抵抗は小さい。また、より大きな電流が流れるほうが、多くの電力を消費することとなり、発熱量も大きくなる。

問4 図2より、0.1Aの電流が流れるときにかかる電圧は、電熱線Aで1V。電熱線Bの電気抵抗は問2より25Ωであることから、0.1Aの電流が流れるときにかかる電圧は、 $0.1[A] \times 25[\Omega] = 2.5[V]$  この回路は直列回路であるため、PQ間にかかる電圧は、各抵抗にかかる電圧の和で求められる。 $1 + 2.5 = 3.5[V]$

問5 電熱線Aに4Vの電圧をかけたときに流れる電流は、図2より0.4A。また、図6より図5の回路の4Vの電圧をかけると流れる電流は全体で0.6A。このとき、電熱線Cに流れている電流は、 $0.6 - 0.4 = 0.2[A]$  よって、電熱線Cの抵抗は、 $\frac{4[V]}{0.2[A]} = 20[\Omega]$

**【過去問 34】**

次の文は、紙コップでつくったスピーカーについての先生と真由さんの会話である。後の問いに答えなさい。

(宮崎県 2011 年度)

先生：図Ⅰのように、紙コップ、コイル、フェライト磁石を使ってスピーカーをつくってみましょう。できあがったら、図Ⅱのように、CDラジカセのイヤホン端子につないで、ラジカセのスイッチを入れてください。

真由：すごい！紙コップから音が出ました。

先生：ラジカセのイヤホン端子からコイルに電流が流れて、紙コップが振動したんですよ。磁界のことを思い出しませんか。

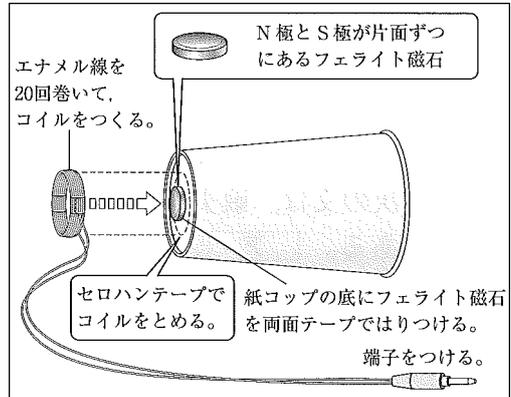
真由：a磁界は、磁石や、電流を流した導線のまわりのできるのだから……。 bフェライト磁石が振動して音が出たんですね。

先生：その通りです。よく覚えていましたね！

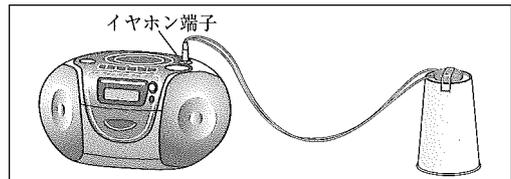
真由：ところで先生、c音の刺激は、耳で受けとっていることはわかりますが、どうやって脳に伝わるんですか？

先生：そのことについては、これから、dいろいろな反応が起こるとき、刺激や、命令の伝わり方を学習しますので、楽しみにしててくださいね。

図Ⅰ

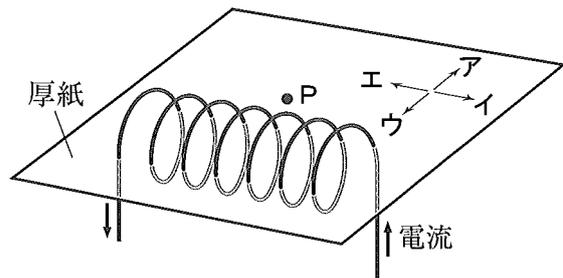


図Ⅱ



問1 下線部aについて、図Ⅲのように、コイルにした導線に、矢印の向きに電流を流す。このとき、厚紙の上のP点に置いた方位磁針のN極は、矢印ア～エのどの向きをさすか。1つ選び、記号で答えなさい。

図Ⅲ



問2 下線部bについて、フェライト磁石が振動した理由を書きなさい。

問3 電流の強さはそのまま、図Ⅰのコイルの巻き数を多くすると、磁界の強さや音の大きさはどうなると考えられるか。次の文の **ア** , **イ** に適切な言葉を入れなさい。

コイルのまわりの磁界は **ア** なり、音は **イ** となると考えられる。

問1		
問2		
問3	ア	
	イ	

問1	エ	
問2	例 (コイルのまわりの)磁界から力を受けるから。	
問3	ア	例 強く
	イ	例 大きく

問1 電流の流れる向きにそって右手でコイルをにぎったとき、親指の示す方向が、磁界の向きを示すため、コイルの右側がN極となる。

問3 コイルの巻き数を増やしたり、電流を強くすると、磁界が強くなる。

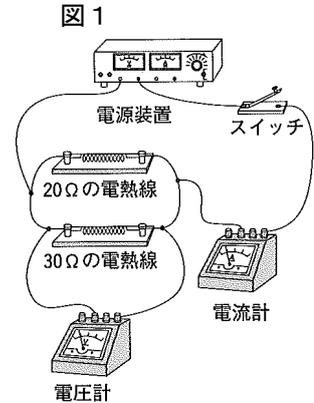
**【過去問 35】**

電流と電圧、および磁界に関する以下の**実験 1**と**実験 2**を行った。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2011 年度)

〈実験 1〉

図 1 のように  $20\Omega$  と  $30\Omega$  の電熱線とスイッチを電源装置につなぎ、電圧の大きさと電流の強さを測定するために電圧計と電流計をつないだ。スイッチを入れると、電圧計は  $6\text{V}$  の値を示した。



問 1 電源装置の電圧は何Vに調整されているか答えなさい。

問 2  $20\Omega$  の電熱線に流れる電流の強さを求めなさい。

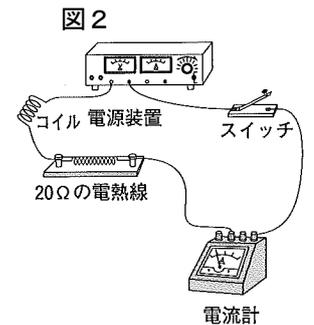
問 3 図 1 の電流計の値はいくらになるか求めなさい。

問 4 電熱線で消費される電力は電熱線に流れる電流と電圧の積で表されることがわかっている。図 1 の  $20\Omega$  の電熱線と  $30\Omega$  の電熱線の同じ時間の発熱量を比較したときの説明として最も適当なものを、次のア～オから 1 つ選んで記号で答えなさい。

- ア  $20\Omega$  よりも  $30\Omega$  の電熱線のほうが抵抗値が大きいの、 $30\Omega$  の電熱線の発熱量が大きい。
- イ  $20\Omega$  よりも  $30\Omega$  の電熱線のほうがかかる電圧が大きいの、 $30\Omega$  の電熱線の発熱量が大きい。
- ウ それぞれの電熱線に流れる電流は等しく、 $20\Omega$  よりも  $30\Omega$  の電熱線のほうがかかる電圧が大きいの、 $20\Omega$  の電熱線の発熱量が大きい。
- エ それぞれの電熱線にかかる電圧は等しく、 $30\Omega$  よりも  $20\Omega$  の電熱線のほうが流れる電流が強いの、 $20\Omega$  の電熱線の発熱量が大きい。
- オ この実験では電熱線の発熱量を比較することはできない。

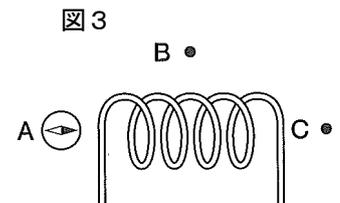
〈実験 2〉

図 2 のように、図 1 の回路から  $30\Omega$  の電熱線と電圧計をとりはずし、電源装置と  $20\Omega$  の電熱線の間にコイルをつないだ。スイッチを入れ、コイルに磁針を近づけると、A 点では図 3 のように針がふれた。



問 5 実験 2 で図 3 の B 点と C 点に磁針をおいたとき、磁針の指す向きとして最も適当なものを、次のア～エからそれぞれ 1 つ選んで記号で答えなさい。

- ア
- イ
- ウ
- エ



問 6 実験 2 で電熱線を残した理由の説明として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選んで記号で答えなさい。

- ア コイルに電圧を十分にかけるため。
- イ 回路に強い電流が流れないようにするため。
- ウ 回路に電流を流れやすくするため。
- エ 電熱線で電力を消費するため。

問1	V		
問2	A		
問3	A		
問4			
問5	B点		C点
問6			

問1	6 V		
問2	0.3 A		
問3	0.5 A		
問4	エ		
問5	B点	ウ	C点 ア
問6	イ		

問1 並列回路なので、電源の電圧は電熱線にかかる電圧と同じ。

問2 オームの法則より、 $6[V] \div 20[\Omega] = 0.3[A]$

問3  $30\Omega$ の電熱線に流れる電流は $6[V] \div 30[\Omega] = 0.2[A]$ 。回路全体では $0.3 + 0.2 = 0.5[A]$