

【過去問 1】

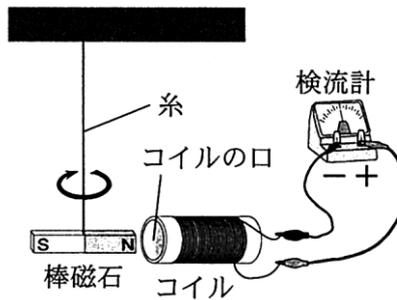
次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2005 年度)

電磁誘導について調べるため、次の実験を行った。

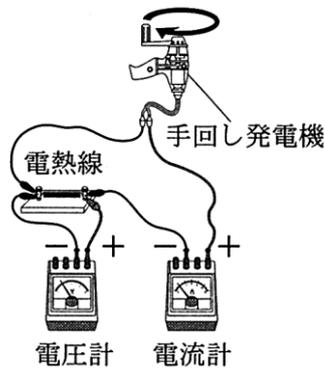
実験 1 図 1 のように棒磁石を糸でつるし、図の矢印の向きに連続して水平に回転させると、コイルの口の近くを棒磁石の N 極と S 極が交互に通過した。このとき、検流計の指針が左右に振れ、電流が流れたことがわかった。

図 1



実験 2 図 2 のように手回し発電機に電熱線、電圧計および電流計を接続し、手回し発電機のハンドルを図の矢印の向きに水平に回した。この間、電圧計と電流計の指針が振れ、連続的に電流が流れたことがわかった。

図 2

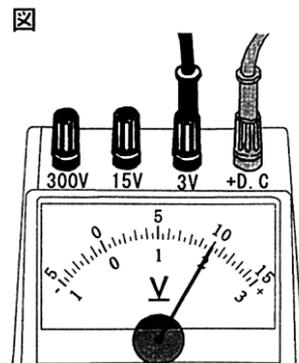


問 1 次の文の { } (1), (2) に当てはまるものを、ア, イからそれぞれ選びなさい。

実験 1 で、棒磁石の N 極がコイルに近づくと、検流計の指針は右に振れていた。検流計の指針が左に振れていたときは、棒磁石の N 極が (1) {ア コイルに近づく イ コイルから遠ざかる} と、S 極が (2) {ア コイルに近づく イ コイルから遠ざかる} ときであった。

問 2 **実験 1** の図 1 の装置をそのまま用いて、コイルに流れる電流を強くするためにはどのようにしたらよいですか、1 つ書きなさい。

問3 実験2で、電圧計の指針は右図のようになっていました。電熱線の電気抵抗が 5Ω のとき、電流計の指針はどのめもりを指していましたか、解答欄の図に指針をかきなさい。



問4 実験2で、図2の装置における主なエネルギーの移り変わりとして最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 位置エネルギー → 電気エネルギー → 熱エネルギー
- イ 位置エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー
- ウ 運動エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー
- エ 運動エネルギー → 電気エネルギー → 熱エネルギー

問1	(1)		(2)	
問2				
問3				
問4				

問1	(1)	イ	(2)	ア
問2	例 棒磁石の回転を速くする。			
問3				
問4	エ			

問1 誘導電流の向きは、コイルにN極（S極）を近づけたときと遠ざけたとき、コイルにN極とS極を近づけたときで、逆になる。

問2 装置を取りかえてもよい場合は、磁石を強いものに変えたり、コイルの巻き数を増やしたりする。

問3 電圧計は2Vを示しているので、電流は $2 \div 5 = 0.4$ [A] 流れる。

問4 手で回した運動エネルギーが電気エネルギーに変わり、電熱線で熱エネルギーとして消費される。

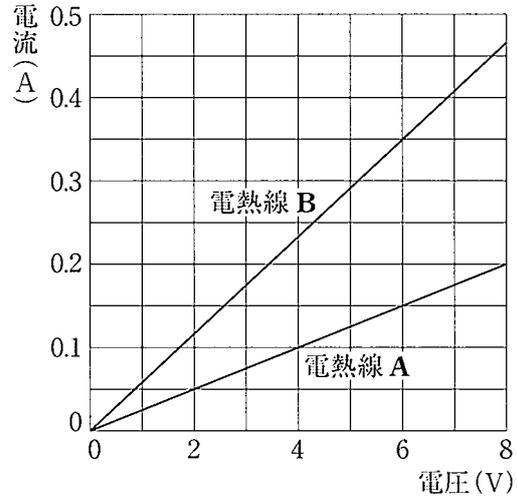
【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

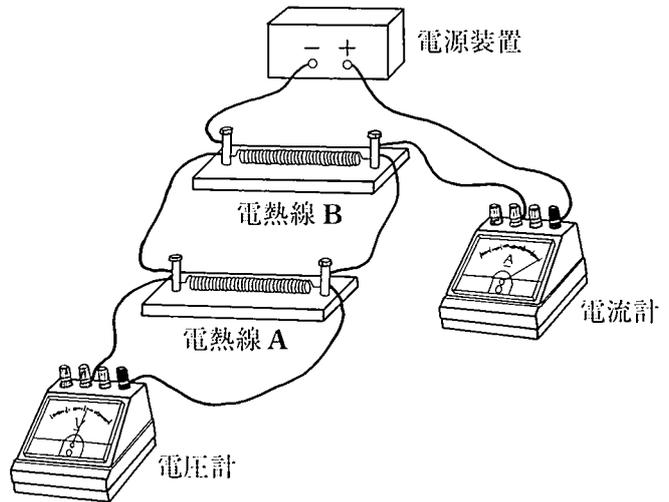
(青森県 2005 年度)

問1 2種類の電熱線A, Bについて、電圧と電流の関係を調べるとグラフのようになった。次のア, イに答えなさい。

ア 電熱線Aの抵抗は何Ωか、求めなさい。



イ 図のように電熱線A, Bを並列につないだとき、電圧計の目もりは6Vを示した。このとき電流計は何Aを示すか、求めなさい。また、このときの全体の抵抗の値は何Ωか、求めなさい。



問1	ア	Ω
	イ	A
		Ω

問1	ア	40Ω
	イ	0.5A
		12Ω

問1 ア 抵抗=電圧÷電流。グラフより4Vの電圧のとき0.1Aの電流が流れるので $4 \div 0.1 = 40$ [Ω]。
 イ 電熱線を並列につないだとき、電源装置の電圧とそれぞれの電熱線にかかる電圧は等しくなるので、このとき、電源装置の電圧も電熱線A, Bにかかる電圧も6V。グラフより、6Vの電圧のとき電熱線A, Bを流れる電流はそれぞれ0.15A, 0.35Aなので、電流計を流れる電流は $0.15 + 0.35 = 0.5$ [A]。また、全体の抵抗は、回路を流れる電流 (0.5A) と電源装置の電圧から $6 \div 0.5 = 12$ [Ω]。

【過去問 3】

電流と磁界^{じかい}の関係を調べるため、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の問いに答えなさい。

(岩手県 2005 年度)

実験

- 1 図 I のように、直線状の導線を、固定した水平な板に垂直に通し、クリップ A、B ではさんで、回路をつくった。
- 2 この板の上に磁針を置いて、スイッチを入れ、直線状の導線に流れる電流がつくる磁界のようすを調べた。
- 3 次に、図 II のように、クリップ A、B の間を、p、q の 2 か所で直角に折り曲げた導線に取り換え、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。
- 4 スイッチを入れ、回路に電流を流し、導線の p-q 間の動き方を調べた。

図 I

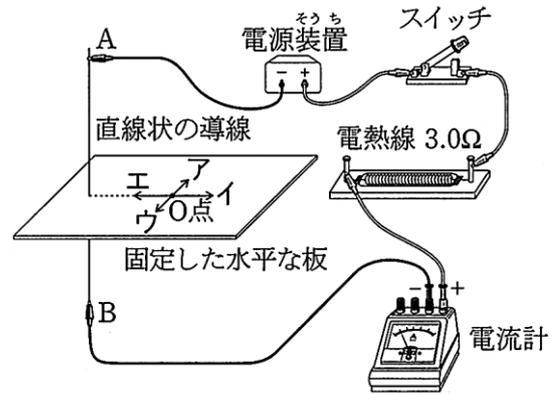
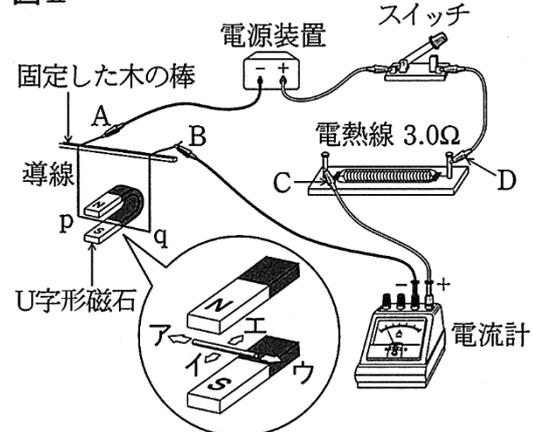
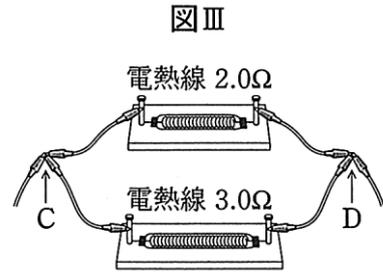


図 II



- 問1 2で、スイッチを入れたとき、図 I の O 点に置いた磁針の N 極はどの向きをさしますか。図 I のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、アとウはイとエに対してそれぞれ直角の向きを示しています。
- 問2 4で、スイッチを入れたとき、導線の p-q 間はどの向きに動きますか。図 II のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。
- 問3 4で、スイッチを入れたとき、電流計は 4.5 A を示しました。このとき、電源装置の電圧の値はいくらですか。単位をつけて、数字で書きなさい。

問4 図Ⅱ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Ⅲ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、スイッチを入れました。図Ⅱで導線のp-q間の動き方(はなれつ)はどのように変わりますか。「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。



問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ア
問2	イ
問3	13.5V
問4	例 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。

- 問1 電流の流れる向きと、右ねじの進む向きを合わせると、導線のまわりに右ねじを回す向きに磁界が生じる。
 問2 磁石の磁界の向きはN極からS極で、導線のまわりの電流による磁界はイが上向きで、エが下向きである。
 力は、電流による磁界と磁石による磁界が強めあうほうから打ち消しあうほうにはたらく。
 問3 電圧=電流×抵抗 より、 $4.5 \times 3 = 13.5$ [V] である。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2005 年度)

問2 電流による発熱について調べるために、次の**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、電熱線の抵抗の値は、電流を流しても変化しないものとします。

【実験Ⅰ】

- 1 抵抗の値が $4\ \Omega$ の電熱線Aと、 $2\ \Omega$ の電熱線Bを用意し、それぞれに屋内ケーブルを導線としてつけた。
- 2 水 100cm^3 を入れたポリエチレンのビーカーを用意し、発泡ポリスチレンの板の上に置いて、しばらく放置した。
- 3 図3のように、ビーカーの水に電熱線Aと温度計をひたして固定し、電源装置、スイッチ、電流計を用いて、図4に示す回路をつくった。
- 4 水温をはかってからスイッチを入れ、電源装置のめもりが 6.0V になるように電圧を加えた。ときどき水をかき混ぜながら、5分間電流を流したあと、再び水温をはかり、水の上昇温度を記録した。
- 5 電熱線Bについても、2～4の操作を行い、結果を表1にまとめた。

表1	電熱線A	電熱線B
水の上昇温度	6.7°C	12.5°C

【実験Ⅱ】

- 1 水 100cm^3 を入れたポリエチレンのビーカーを2つ用意し、それぞれを発泡ポリスチレンの板の上に置いて、しばらく放置した。
- 2 一方のビーカーの水に、実験Ⅰと同じ電熱線Aと温度計を、他方のビーカーの水に電熱線Bと温度計をひたして、それぞれ図3のように固定した。その後、電熱線Aと電熱線Bを直列につないで、図5に示す回路をつくった。
- 3 2つのビーカーの水温をはかってからスイッチを入れ、電源装置のめもりが 6.0V になるように電圧を加えた。ときどき水をかき混ぜながら、5分間電流を流したあと、再びそれぞれの水温をはかり、水の上昇温度を表2にまとめた。

表2	電熱線A	電熱線B
水の上昇温度	2.9°C	1.7°C

図3

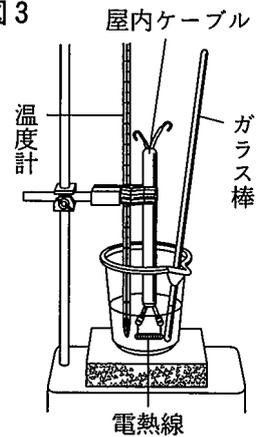


図4

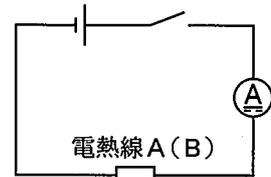
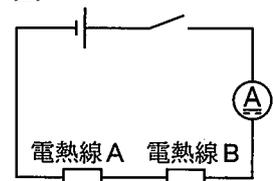


図5



- (1) 実験Ⅰの2において、ビーカーをしばらく放置するのはなぜか、理由を簡潔に説明しなさい。
- (2) 実験Ⅰの結果から、電熱線の抵抗の大きさ、流れる電流の強さ、水の上昇温度の間の関係について、正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電熱線の抵抗が大きいと流れる電流が強くなり、水の上昇温度は小さくなる。
- イ 電熱線の抵抗が大きいと流れる電流が弱くなり、水の上昇温度は大きくなる。
- ウ 電熱線の抵抗が小さいと流れる電流が弱くなり、水の上昇温度は小さくなる。
- エ 電熱線の抵抗が小さいと流れる電流が強くなり、水の上昇温度は大きくなる。

(3) 実験Ⅱにおいて、電熱線Aと電熱線Bに加わる電圧は、それぞれ何Vか求めなさい。

(4) 実験Ⅱにおいて、電熱線Aを入れたビーカーの水の上昇温度が、電熱線Bを入れたほうよりも大きくなった理由を、簡潔に説明しなさい。

問2	(1)		
	(2)		
	(3)	電熱線A	V
		電熱線B	V
	(4)		

問2	(1)	例 水の温度を室温とほぼ同じにするため。	
	(2)	エ	
	(3)	電熱線A	4.0V
		電熱線B	2.0V
	(4)	例 電熱線Aと電熱線Bに流れる電流の強さは同じだが電熱線Aに加わる電圧が電熱線Bより大きいため。	

問2 (2) 電圧が同じとき、抵抗が小さいほうが電流は強いので、電熱線Bのほうが強い電流が流れる。

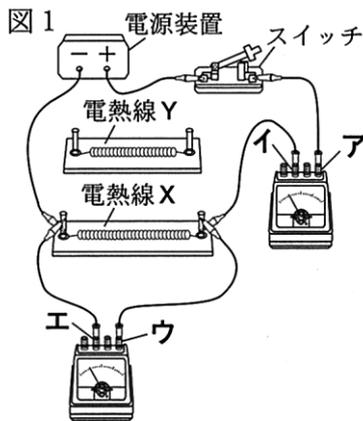
(3) 全体の抵抗は $4+2=6$ [Ω] である。電流=電圧÷抵抗 より、全体を流れる電流は $6\div6=1$ [A] である。よって 電圧=電流×抵抗 より、電熱線A、Bに加わる電圧はそれぞれ、 $1\times4=4$ [V]、 $1\times2=2$ [V]。

【過去問 5】

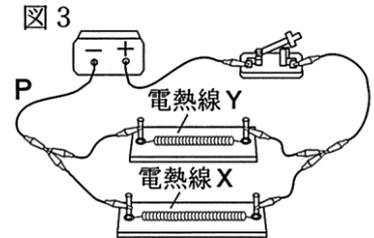
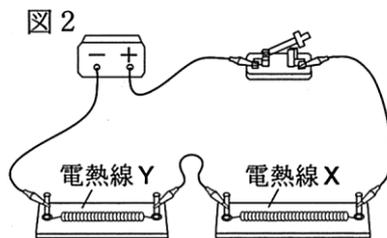
次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(秋田県 2005 年度)

問1 電熱線X, Yを使って回路をつくり, 電源装置で電熱線に加える電圧を変え, 回路を流れる電流の大きさを測定する実験を行った。図1のように, 電熱線Xについて実験を行った後, 電熱線Xを電熱線Yにかえて実験を行い, その結果を表にまとめた。次に, 図2, 図3のように, それぞれ直列回路, 並列回路をつくり, 電熱線に加える電圧を変え, 回路に電流を流した。

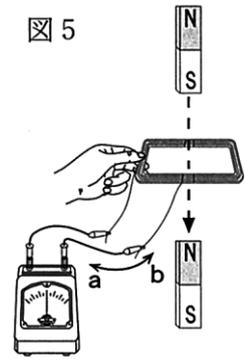


電圧 (V)		0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
電流 (A)	X	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
	Y	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60



- ① 図1の回路で, 電流計の+端子はどれか, ア~エから一つ選んで記号を書きなさい。
- ② 図2の回路全体に6.0Vの電圧を加えたとき, 電熱線Xに加わる電圧の大きさは何Vか, 求めなさい。
- ③ 図3の回路で, P点を流れる電流の大きさが0.60Aのとき, 電熱線Yを流れる電流の大きさは何Aか, 求めなさい。

問2 図4のように, コイルを検流計につないで棒磁石のN極をコイルに近づけると, 検流計の針がふれ, コイルに小さな電流がaの向きに流れたことがわかった。次に, 図5のように, 棒磁石を上から下にコイルの中を通過させた。



- ① 図4で流れた小さな電流を何というか, 名称を書きなさい。また, この電流をより大きくする方法を一つ書きなさい。
- ② 図5のように, 棒磁石を通過させたとき, コイルに流れる電流の向きはどうか, 次から一つ選んで記号を書きなさい。

- ア aの向きに流れた後bの向きに流れ, ふたたびaの向きに流れる
- イ bの向きに流れた後aの向きに流れ, ふたたびbの向きに流れる
- ウ aの向きに流れた後bの向きに流れる
- エ bの向きに流れた後aの向きに流れる

問 1	①		
	②	V	
	③	A	
問 2	①	名称	
		大きくする方法	
	②		

問 1	①	ア	
	②	4.0 V	
	③	0.40 A	
問 2	①	名称	誘導電流
		大きくする方法	例 磁石を速く動かす。
	②	エ	

- 問 1 ② 直列回路では電熱線 X, Y に流れる電流は等しく, それぞれに加わる電圧の和は全体の電圧と等しい。電流が 0.1A のとき, 電熱線 X, Y にかかる電圧はそれぞれ 4V と 2V である。
- ③ 並列回路では電熱線 X, Y にかかる電圧は等しく, それぞれに流れる電流の和は全体の電流と等しい。電圧が 8V のとき電熱線 X, Y に流れる電流はそれぞれ 0.2A と 0.4A である。
- 問 2 ① 電流を大きくするには解答例のほかに, コイルの巻き数を多くすること, 磁力の強い棒磁石を使うことなどもある。

【過去問 6】

図1のような装置を組み、モノコードの弦をはじいたときに出る音の様子を、コンピュータを用いて調べた。図2は、図1の手作りマイクのしくみを示したものであり、図3は、おもりを1個つけて弦をはじいたときの、弦の出す音の振動の様子をコンピュータの画面に表示したものである。なお、モノコードの木片は、止め金の方向にも、滑車の方向にも移動することができる。

(山形県 2005 年度)

図1

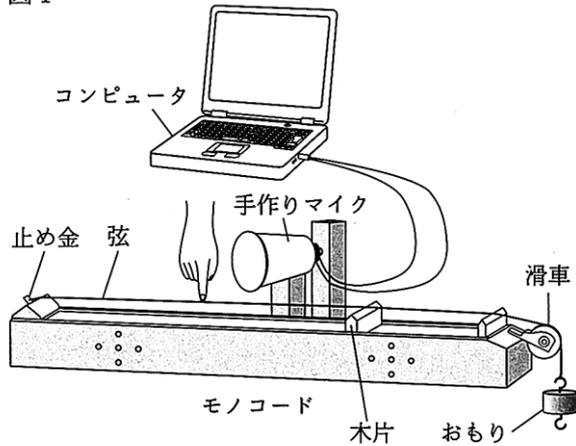


図2

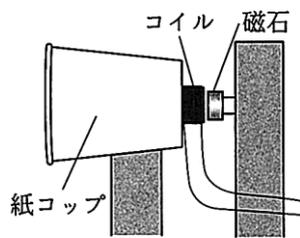
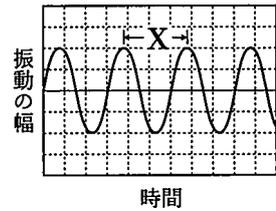
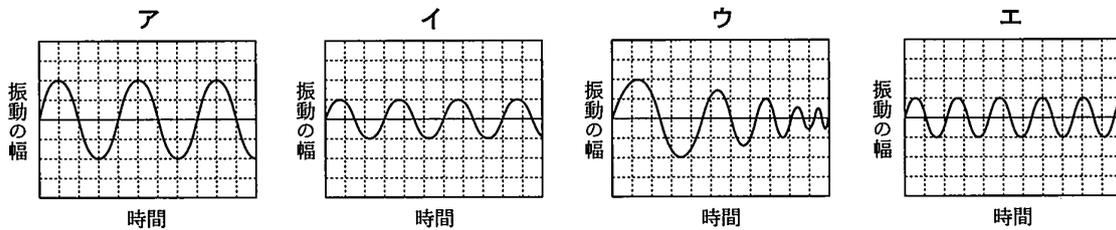


図3



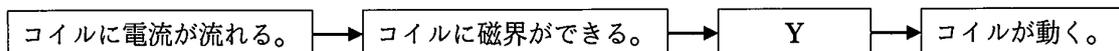
問1 同じ重さのおもりをもう1個つけて2個にし、弦の同じ位置をはじいた。このときのコンピュータの画面の表示はどのようになるか。正しいものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。なお、ア～エの目盛りの幅は図3と同じである。



問2 この装置を用いて、おもりを1個にしたまま、図3に示すXの間隔が狭くなるように弦を振動させるにはどうしたらよいか、書きなさい。

問3 手作りマイクの抵抗を調べるための回路をつくり、手作りマイクに0.8Vの電圧をかけたところ、流れた電流は20mAであった。このとき、手作りマイクの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問4 この手作りマイクは、マイクとしてだけではなく、スピーカーとして用いることもできる。次は、コイルに電流が流れてからコイルが動くまでのしくみを表したものである。□ Y □ にあてはまる言葉を書きなさい。



問 1	
問 2	
問 3	Ω
問 4	

問 1	エ
問 2	例 木片を止め金の方向に移動して、弦のはじく方の長さを短くしてはじく。
問 3	40 Ω
問 4	例 コイルが磁石から力を受ける。

- 問 1 おもりを増やすと弦を張る強さが強くなるので、振動数が増え、音は高くなる。
- 問 2 おもりはそのまま、振動数を増やして高い音を出すには、弦の振動する部分の長さを短くする。
- 問 3 オームの法則 抵抗 [Ω] = 電圧 [V] ÷ 電流 [A] より、0.8 [V] ÷ 0.02 [A] = 40 [Ω]
- 問 4 磁界の中を流れる電流は、磁界から一定の向きに力を受ける。

【過去問 7】

次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2005 年度)

実験 1

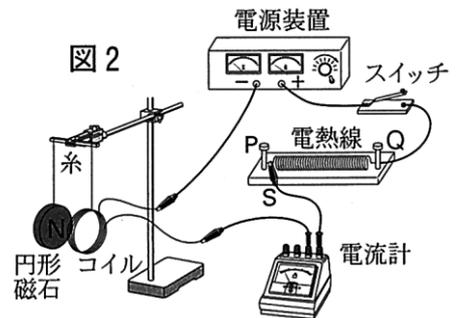
図1のように、コイルにイヤホン端子をとりつけ、円形磁石とコイルを紙コップの底にセロハンテープではりつけた。イヤホン端子をラジオの出力端子につなぐと、コイルと磁石が振動して、ラジオの音が聞こえた。

図 1



実験 2

実験1で使用した円形磁石とコイルを糸でつるし、コイル、電源装置、スイッチ、電流計、電熱線PQを用いて、図2のような回路をつくった。なお、円形磁石のN極がコイルの方を向くようにした。スイッチを入れると、コイルは磁石から遠ざかった。

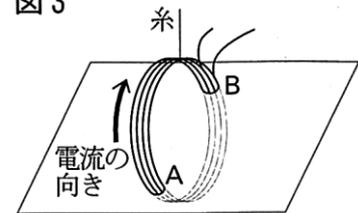


問1 実験1で、エネルギーはどのように移り変わっているか。次のア～エの中から、最も適当なものを1つ選びなさい。

- ア 電気エネルギー → 運動エネルギー → 音のエネルギー
- イ 化学エネルギー → 電気エネルギー → 音のエネルギー
- ウ 音のエネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー
- エ 電気エネルギー → 化学エネルギー → 音のエネルギー

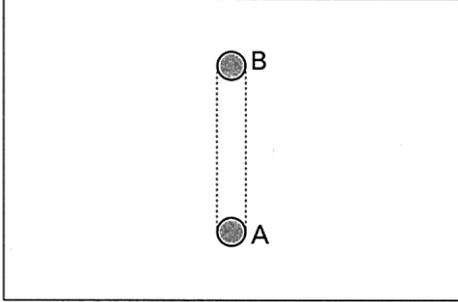
問2 実験2で、スイッチを切らずに磁石を取り去ると、コイルはスイッチを入れる前の位置にもどった。このときの、コイルの中心を通る水平面(図3)上の磁界のようすを表す磁力線を、次の条件①～③にしたがってかきなさい。ただし、コイルが水平面と交わる点をA、Bとする。

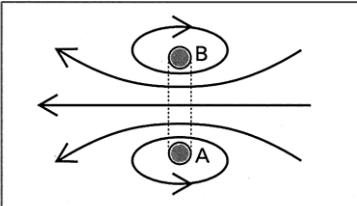
図 3



- <条件>
- ① 上から見た図をかく。
 - ② 磁力線の数は5本とする。
 - ③ 磁界の向きがわかるように表す。

問3 図2の回路で、端子Sを電熱線PQのQ側に少し動かしてつなぎかえ、スイッチを入れると、コイルと円形磁石との距離は実験2のときより大きくなった。この理由を、抵抗、電流、磁界という3つのことばを使って書きなさい。

問 1	
問 2	<div style="text-align: center;">  <p>上から見た図</p> </div>
問 3	

問 1	ア
問 2	<div style="text-align: center;">  <p>上から見た図</p> </div>
問 3	<p>例 端子SをQ側に動かすと、回路の抵抗が小さくなり、回路に流れる電流が大きくなる。このためコイルの磁界が強くなり、円形磁石とコイルとの反発力が大きくなるから。</p>

- 問 1 ラジオの電気エネルギーが運動エネルギーになって紙コップの底を振動させ、音が聞こえる。
 問 2 コイルに流れる電流の向きを右手親指以外の指の向きとしたとき、親指の向きが磁界のN極の向き。
 問 3 電熱線の抵抗が小さくなると、回路の電流が大きくなり、コイルによってできる磁界も大きくなる。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2005 年度)

問2 図1のような実験装置を組み立て、コイルのまわりにできる磁界の向きを調べる実験を行った。スイッチを入れ、コイルに電流を流すと、方位磁針は図2のように矢印の方向に回転して止まった。このことから、電流の向きはa、bのどちら向きといえるか。また、コイルに流れる電流が方位磁針の周辺でつくる磁界の向きはどちらか。正しい組み合わせを下のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

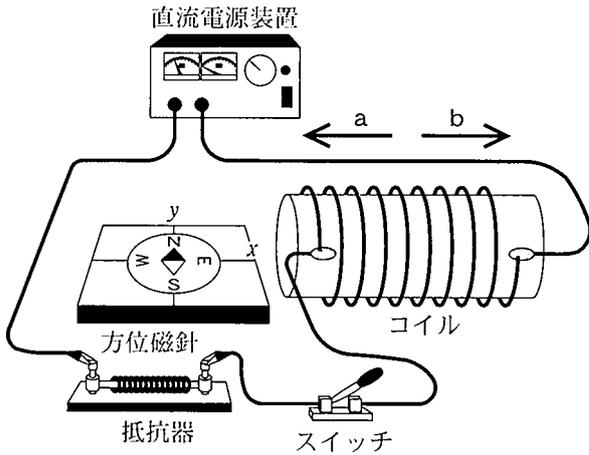


図1

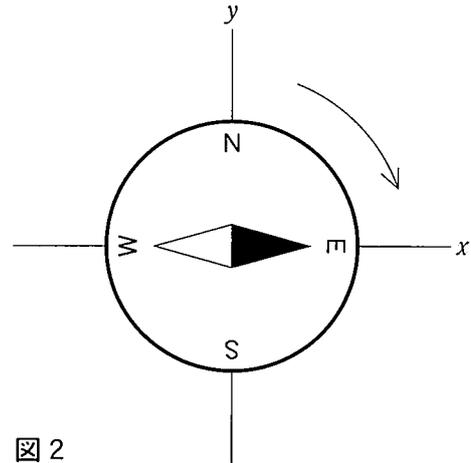


図2

ア		イ		ウ		エ	
電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き
a		a		b		b	

問2	
----	--

問2	エ
----	---

問2 図2の方位磁針の向きから、コイル内の磁界の向きは東向き（右向き）である。右手で、親指を磁界の向きに合わせてコイルをにぎると、にぎった指の指す向きが電流の流れる向きである。

【過去問 9】

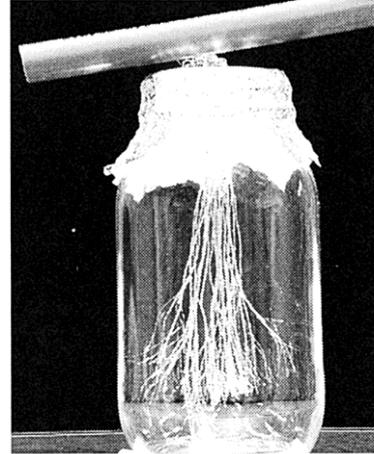
次の問いに答えなさい。

(茨城県 2005 年度)

問1 次の **あ**、**い** にあてはまる語を書きなさい。

ガラスびんにアルミニウムはくでふたをし、ふたの中央に穴をあけ、そこに刺しゅう用の金糸を束ねて通した。この装置に、ティッシュペーパーでよくこすった塩化ビニルの管を接触させると、図のように、金糸どうしが広がった。

これは、塩化ビニルの管から **あ** の電気をもつ小さな粒が金糸に移動し、金糸どうしが同じ **あ** の電気を帯び、反発力がはたらいたためである。このように二つの物体をこすりあわせたとき、生じる電気を **い** という。



図

問1	あ	
	い	

問1	あ	マイナス
	い	静電気

問1 ティッシュペーパーで塩化ビニルの管をこすると、ティッシュペーパーから塩化ビニルの管にマイナスの電気をもつ粒が移動して、それぞれ電気を帯びる。生じた電気を静電気という。塩化ビニルの管を図の装置に接触させると、塩化ビニルの管からマイナスの電気をもつ粒が金糸に移動する。

【過去問 10】

抵抗の値のわからない電熱線, 抵抗の値が $25\ \Omega$, $15\ \Omega$, $10\ \Omega$, $5\ \Omega$ の4つの抵抗器, 電圧が一定の電源装置がある。これらを用いて次の実験(1), (2)を行った。

(1) 電熱線と抵抗器を直列につないで, 電熱線にかかる電圧と流れる電流の大きさとの関係を調べた。図1は, このとき使った回路の一部を示したものである。

はじめに, 電熱線と $25\ \Omega$ の抵抗器を直列につなぎ, 電熱線にかかる電圧と, そのとき流れる電流の大きさを調べた。次に, 回路につないだ抵抗器を $15\ \Omega$, $10\ \Omega$, $5\ \Omega$ のものにかえて同様の実験を行った。

下の表は, その結果をまとめたものである。

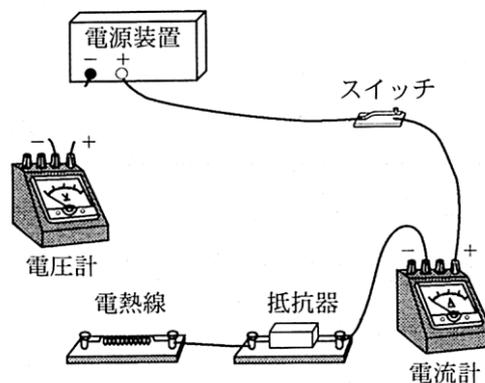


図1

抵抗器の抵抗の値 [Ω]	25	15	10	5
電熱線にかかる電圧 [V]	0.50	0.75	1.00	1.50
回路を流れる電流 [mA]	100	150	200	300

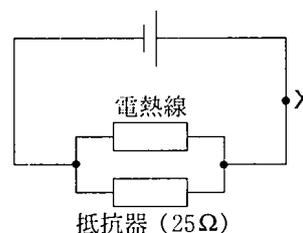


図2

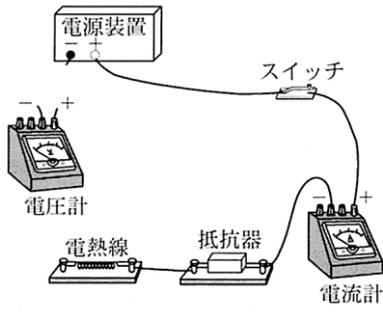
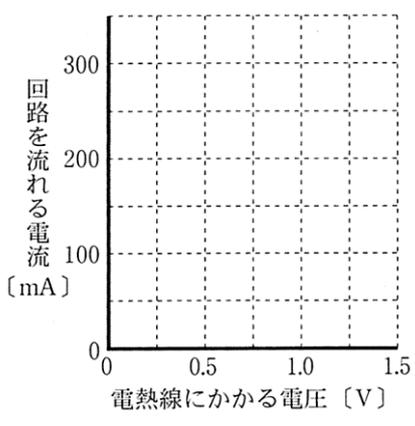
(2) 電熱線と $25\ \Omega$ の抵抗器を並列につなぎ, 実験(1)と同じ電源装置を使って実験を行った。

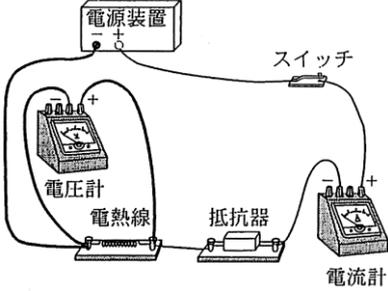
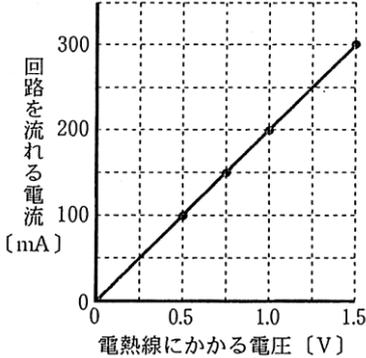
図2は, このときの回路図である。ただし, スイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

このことについて, 次の問1, 問2, 問3, 問4の問いに答えなさい。

(栃木県 2005 年度)

- 問1 図1に, 必要な導線を表す線をかき加えて, 回路を完成させなさい。ただし, 電圧計は電熱線にかかる電圧を測定するようにつなぐこと。
- 問2 実験(1)の結果から, 電熱線にかかる電圧と, 回路を流れる電流の関係を表すグラフをかきなさい。
- 問3 電熱線の抵抗の値は何 Ω か。また, 電源装置の電圧は何Vか。
- 問4 実験(2)において, 図2の回路図の点Xを流れる電流は何Aか。

<p>問 1</p>	
<p>問 2</p>	
<p>問 3</p>	<p>電熱線の抵抗の値 () Ω, 電源装置の電圧 () V</p>
<p>問 4</p>	<p>A</p>

問 1	
問 2	
問 3	<p>電熱線の抵抗の値 (5.0) Ω , 電源装置の電圧 (3.0) V</p>
問 4	<p>0.72 A</p>

問 1 電圧計は、測ろうとする部分に並列につなぐ。また、電圧計の+端子は電源装置の+極側に、電圧計の-端子は電源装置の-極側につなぐ。

問 3 10Ω の抵抗器をつないだとき、電熱線にかかる電圧が 1.00V で、電熱線を通る電流は $200\text{mA}=0.2\text{A}$ である。したがって、電熱線の抵抗は、 $1\div 0.2=5[\Omega]$ である。このとき電源装置の電圧は、抵抗器にかかる電圧が $10\times 0.2=2[\text{V}]$ なので、 $1+2=3[\text{V}]$ である。

問 4 電熱線を通る電流は $3\div 5=0.6[\text{A}]$ 。抵抗器を通る電流は $3\div 25=0.12[\text{A}]$ 。したがって、点 X を流れる電流は $0.6+0.12=0.72[\text{A}]$ である。

【過去問 11】

電気に関する実験を行った。後の問1～問4の問いに答えなさい。

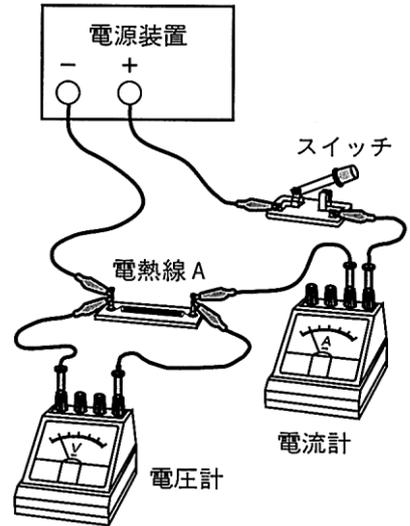
(群馬県 2005 年度)

- [実験] (a) 図のような回路をつくり、電熱線Aにかかる電圧と流れる電流を測定し、その結果を表にまとめた。
- (b) 電熱線Aを電熱線Bにかえて、同様な測定を行い、その結果を表にまとめた。

表

電圧 [V]	0	3.0	6.0	9.0
電熱線Aの電流 [mA]	0	150	300	450
電熱線Bの電流 [mA]	0	50	100	150

図



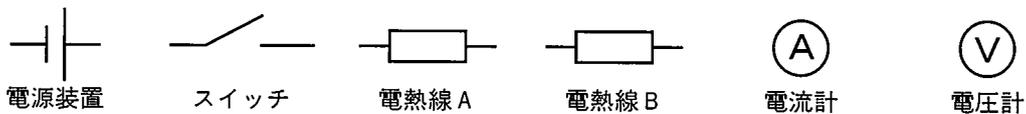
問1 実験(a), (b)について、電圧と電流の関係を表すグラフをそれぞれかきなさい。ただし、グラフの縦軸の目盛りに数値を書くこと。

問2 次の文は、実験の結果をグラフをもとに考察したものである。文中の①には当てはまる語を、②には当てはまる数字を、それぞれ書きなさい。

電流は電圧に①することがわかり、オームの法則を確認できた。そのことから、Bの抵抗の値はAの抵抗の値の②倍であることがわかる。

問3 この2つの電熱線A, Bを並列に接続したとき、

① Bにかかる電圧と流れる電流を調べるための回路図を、下の記号を用いてかきなさい。ただし、電熱線A, 電熱線Bがわかるように、それぞれA, Bを明記すること。

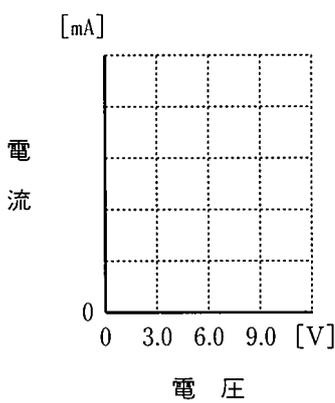


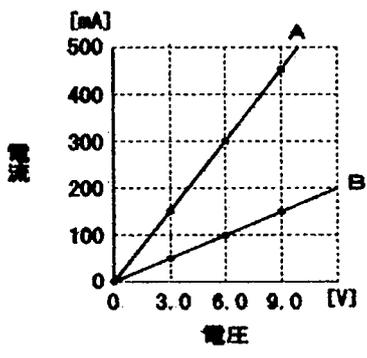
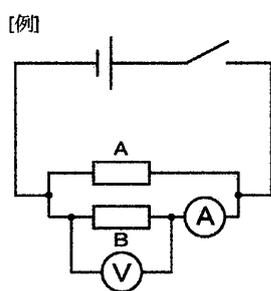
② Bを流れる電流が75mAであった。このとき、回路全体を流れる電流はいくらですか。また、回路全体の抵抗はいくらですか。

問4 次の文の①, ②のそれぞれに当てはまる語の組み合わせとして適切なものを、下のア～エから選びなさい。

家庭において、コンセントにつないだ電気器具は、それぞれが①につながれるため、同時にたくさんの電気器具を使うと全体の電流は大きくなり、全体の抵抗が②なる。

- ア [① 直列 ② 大きく] イ [① 直列 ② 小さく]
 ウ [① 並列 ② 大きく] エ [① 並列 ② 小さく]

問 1	<div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">縦軸の目盛りに数値を書いて完成させること</p> </div>			
問 2	①			
	②			
問 3	①			
	②	電流		抵抗
問 4				

問 1					
問 2	①	比例			
	②	3			
問 3	①				
	②	電流	300mA	抵抗	15Ω
問 4	工				

問 2 抵抗=電圧÷電流 である。電圧が3Vのとき、電熱線A、Bに流れる電流は、それぞれ 150mA=0.15A, 50mA=0.05A なので、それぞれの抵抗は、 $3 \div 0.15 = 20$ [Ω], $3 \div 0.05 = 60$ [Ω] である。

問 3 ② Bを流れる電流が 75mA=0.075A のとき、電源装置の電圧は、電圧=電流×抵抗 より $0.075 \times 60 = 4.5$ [V]。また、このときAを流れる電流は $4.5 \div 20 = 0.225$ [A] =225 [mA] なので、回路全体を流れる電流は 225+75=300 [mA]。したがって、回路全体の抵抗は、 $4.5 \div 0.3 = 15$ [Ω] である。

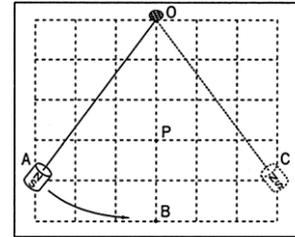
【過去問 12】

振り子の運動とエネルギーの移り変わりについて調べるために、次の実験を行った。後の問いに答えなさい。ただし、糸の伸びや空気の抵抗はないものとする。

(群馬県 2005 年度)

[実験1] (a) 図Iのように、糸に磁石をつけた振り子をOのくぎに取りつけ、糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。磁石はBを通過した後、Aと同じ高さのCまで達した。

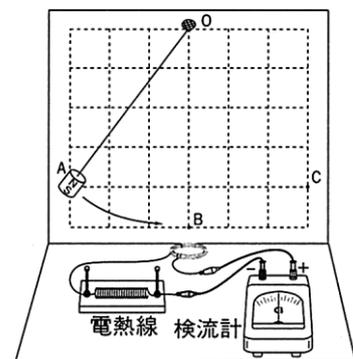
図I



(b) 図IのPにくぎを打ち、糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。

(c) 振り子の糸がくぎにぶつかった後、磁石が最も高くなった位置を調べた。

図II

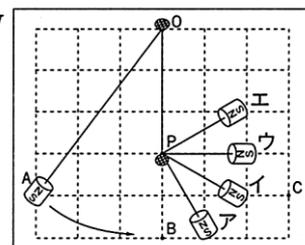


[実験2] (a) 図IIのように、Bの真下にコイルを置き、検流計と電熱線をつないだ。糸がたるまないように磁石をAまで持ち上げ、静かにはなした。

(b) 磁石がBを通過するときの検流計の針の動きと、磁石が最も高くなった位置を調べた。

問3 次の文は、実験2の(b)における検流計の針の動きを説明したものである。文中の①には当てはまる語を、②には当てはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

図IV



磁石がAからBに近づくとき、検流計の針が動いた。このように、コイルのまわりの磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を①という。
また、磁石がBを通過する前と後で、検流計の針の動く向きは②。

問3	①	
	②	

問3	①	電磁誘導
	②	逆になる

【過去問 13】

自作のコイルを使って、電流と磁界について調べる実験をしました。次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2005 年度)

実験1

- (1) 図1のように、エナメル線を正方形に巻いたコイルを南北の方向になるようにつるし、電源装置、電熱線、電流計、U字形磁石などを用いて装置を組み立てた。
- (2) スイッチを入れると、このコイルは西の方向に振れて静止した。

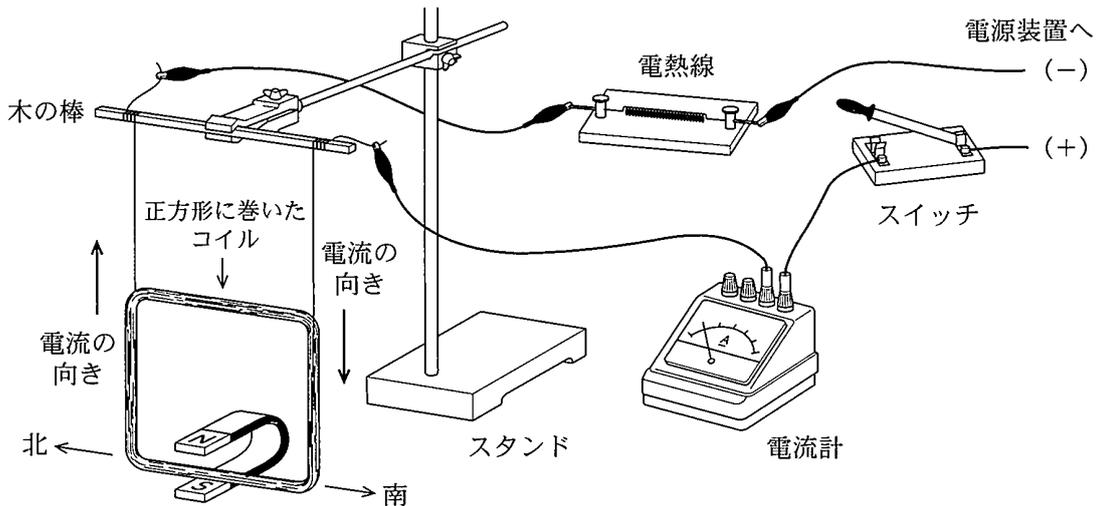


図1

実験2

- (1) 図2のように、透明なアクリルのパイプに細いエナメル線を500回巻き、このエナメル線の両端に検流計をつないでななめに立てた。
- (2) 図3のように、(1)のアクリルのパイプの中に、棒磁石のN極を下にして落とすと、検流計の針は、右に振れた後、左に振れてもとに戻った。

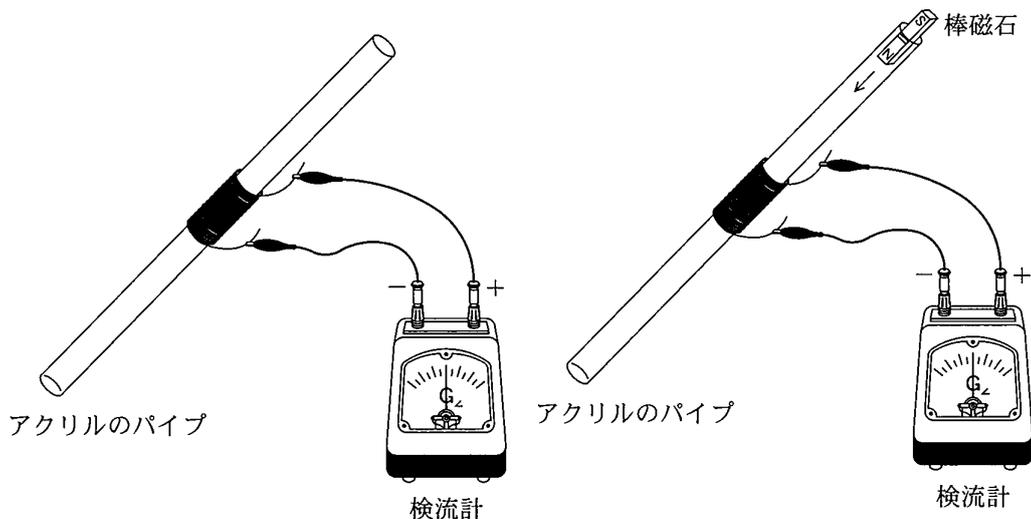
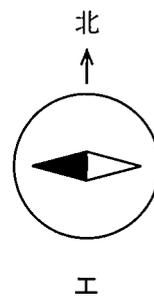
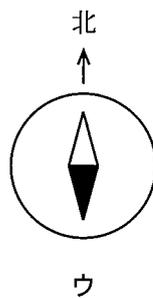
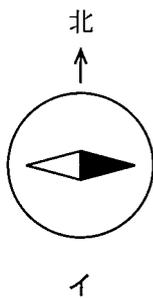
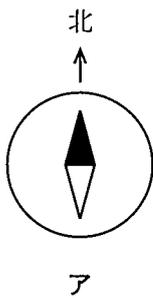
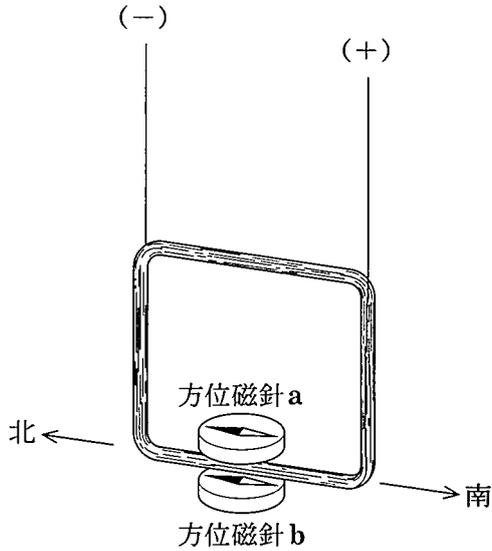


図2

図3

問1 実験1の(1)で、次の図のように、U字形磁石のかわりにコイルの中と外に方位磁針 a, b を置き、スイッチを入れると方位磁針の針の向きはそれぞれどのようなになりますか。次のア～エの中から最も適切なものを一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、方位磁針は黒い方がN極を表すものとします。



問2 実験1の(2)で、この正方形のコイルを、より大きく振れて静止させるには、どのようにすればよいですか。その方法を簡潔に書きなさい。

問3 実験2で、アクリルのパイプの傾きを小さくし、棒磁石のS極を下にしてパイプの中に落とすと、棒磁石は実験2の(2)よりもゆっくりと落ちました。このとき検流計の針はどのように振れますか。次のア～エの中から正しいもの一つを選び、その記号を書きなさい。

- ア 右に振れた後、左に振れてもとに戻る。振れの大きさは実験2の(2)よりも大きい。
- イ 右に振れた後、左に振れてもとに戻る。振れの大きさは実験2の(2)よりも小さい。
- ウ 左に振れた後、右に振れてもとに戻る。振れの大きさは実験2の(2)よりも大きい。
- エ 左に振れた後、右に振れてもとに戻る。振れの大きさは実験2の(2)よりも小さい。

問1	(方位磁針 a)	
	(方位磁針 b)	
問2		
問3		

問 1	(方位磁針 a)	イ
	(方位磁針 b)	エ
問 2	例 コイルに流れる電流を強くする。	
問 3	エ	

- 問 1 電流の流れる向きに右ねじが進む向きをそろえると、磁界の向きは右ねじの回る向きになる。
- 問 2 電流を強くすると電流のまわりの磁界も強くなるので、生じる力も強くなる。
- 問 3 磁界の変化が小さくなるので、生じる電流も弱くなる。

【過去問 14】

抵抗や豆電球を用いて回路を作り、次の**実験 1**～**4**を行った。これに関して、あとの**問 1**～**問 4**の問いに答えなさい。**問 1**、**問 3**、**問 4**の答えは、各問いの下の**ア**～**エ**のうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

(千葉県 2005 年度)

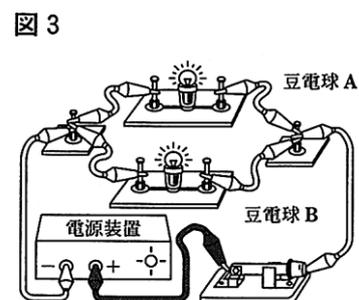
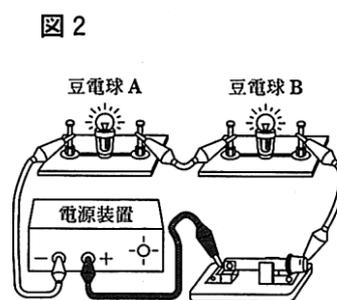
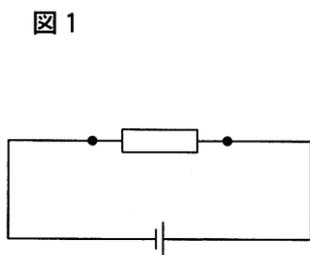
実験 1 図 1 の回路で、抵抗の両端にかかる電圧と、抵抗に流れる電流を調べるために、電圧計は抵抗と **a** に、電流計は抵抗と **b** に接続して、電圧と電流の大きさを測定した。

実験 2 図 1 の回路を 2 つ用意し、抵抗をそれぞれ豆電球 A、豆電球 B に替えた。それぞれの回路に電流を流し、そのときの電圧や電流の大きさと、豆電球の明るさの関係について調べた。結果は下の表のようになった。

表	電圧の大きさを変えたとき	電流の大きさを変えたとき
	電圧を大きくしていくと、豆電球 A も豆電球 B もだんだんと明るくなった。 同じ大きさの電圧なら、豆電球 A のほうが明るかった。	電流を大きくしていくと、豆電球 A も豆電球 B もだんだんと明るくなった。 同じ大きさの電流なら、豆電球 B のほうが明るかった。

実験 3 **実験 2** で用いた豆電球 A と B を図 2、図 3 のように接続し、豆電球にあかりをつけた。それぞれの豆電球 A をソケットからはずして、豆電球 B がどうなるのかを調べた。

実験 4 **実験 2** で用いた豆電球 A と B を図 2、図 3 のように接続し、電流を流して、それぞれの回路で豆電球 A と B の明るさを比べた。



問 1 **実験 1** の文中の **a**、**b** に入ることばの組み合わせはどれか。

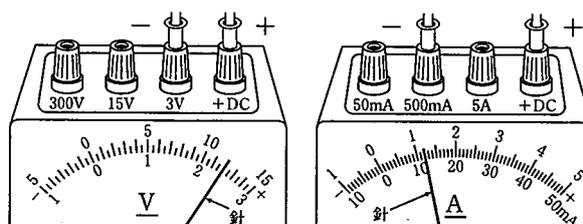
ア a : 直列, b : 直列

イ a : 直列, b : 並列

ウ a : 並列, b : 直列

エ a : 並列, b : 並列

問2 実験1で、接続した電圧計と電流計の針のふれは右のようであった。電圧の大きさは何V(ボルト)か。また、抵抗の大きさは何Ω(オーム)か。



問3 実験3のそれぞれの回路で、豆電球Bは怎么样了か。

- ア 図2の豆電球Bも、図3の豆電球Bも、どちらもあかりはついたままであった。
- イ 図2の豆電球Bのあかりは消えたが、図3の豆電球Bのあかりはついたままであった。
- ウ 図2の豆電球Bのあかりはついたままであったが、図3の豆電球Bのあかりは消えた。
- エ 図2の豆電球Bも、図3の豆電球Bも、どちらもあかりは消えた。

問4 実験4のそれぞれの回路で、豆電球AとBの明るさを比べると、どのようになるか。

- ア 図2、図3とも豆電球Aのほうが明るい。
- イ 図2、図3とも豆電球Bのほうが明るい。
- ウ 図2では豆電球Aのほうが明るい、図3では豆電球Bのほうが明るい。
- エ 図2では豆電球Bのほうが明るい、図3では豆電球Aのほうが明るい。

問1		
問2	電圧の大きさ	V
	抵抗の大きさ	Ω
問3		
問4		

問1	ウ	
問2	電圧の大きさ	2.4 V
	抵抗の大きさ	20 Ω
問3	イ	
問4	エ	

問2 電圧計の一極は3V端子につないでいるので、針が最も大きくふれたとき3Vを示す。抵抗=電圧÷電流 である。電圧は2.4V、電流は120mA=0.12A なので、 $2.4 \div 0.12 = 20$ [Ω] である。

問3 図2の直列回路では、豆電球Aをはずすと電流は流れなくなる。

問4 図2の直列回路ではそれぞれの豆電球に流れる電流は等しいので、実験2の結果より豆電球Bのほうが明るい。図3の並列回路ではそれぞれの豆電球にかかる電圧は等しいので、実験2の結果より豆電球Aのほうが明るい。

【過去問 15】

次の問いに答えよ。

(東京都 2005 年度)

問4 静電気について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 静電気がたまった物体にネオン管や蛍光灯けいこうとうの一端をふれさせると、物体にたまっていた電気が流れてネオン管や蛍光灯は一瞬点灯する。
- イ 金属などの電気を通しやすい物体どうしをこすり合わせると、これらの物体は静電気をおびる。
- ウ 静電気にはプラスの電気とマイナスの電気があり、同じ種類の電気の間では引き合う力がはたらく。
- エ 静電気をおびた物体どうしにはたらく力は、物体どうしの距離が長くなるほど強くなる。

問4	
----	--

問4	ア
----	---

問4 電気を通さない2種類の物体をこすり合わせると静電気が発生する。同じ種類の電気の間では反発する力がはたらく、ちがう種類の電気の間では引き合う力がはたらく。

【過去問 16】

Aさんは、電流と磁界について調べるため、コイルと磁石を用いて実験を行った。次の各問に答えよ。

(東京都 2005 年度)

<実験 1> 図1は、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、電気抵抗、電流計、スイッチ、電源装置を接続した回路である。

電気抵抗は、5Ωと10Ωのいずれか1つを選んで接続した。

Aさんはこの回路を用いて、電気抵抗の大きさ、コイルに流れる電流の向き、磁石の置き方の組み合わせをえることによって、コイルの動く向きとコイルの動く幅がどのようになるかを調べた。

図1の矢印X、Yはコイルの動いた向きを示している。

図2の①、②は、U字形磁石を机上に置いたときのN極とS極の位置を示し、矢印P、Qは流れた電流の向きを示している。

結果は次の表のようになった。

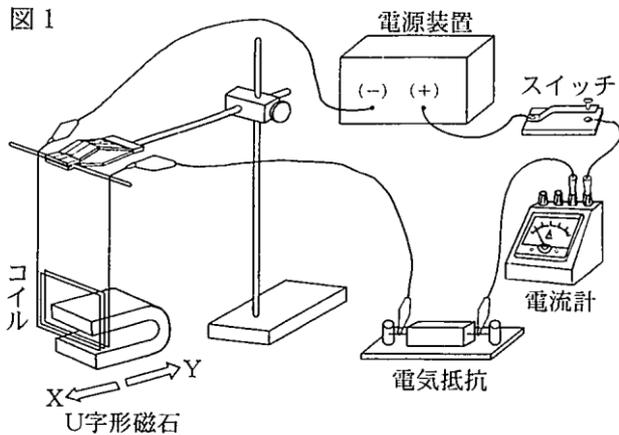
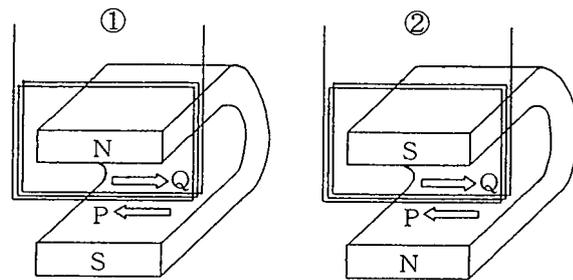


図2



<結果>

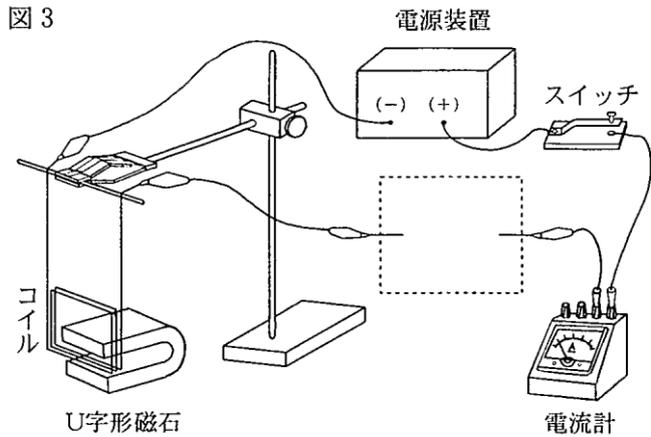
電気抵抗の大きさ [Ω]	電流の向き	磁石の置き方	電流の強さ [A]	コイルの動いた向き	コイルの動いた幅
5	P	①	0.4	X	大きい
5	Q	①	0.4	Y	大きい
5	Q	②	0.4	X	大きい
10	P	①	0.2	X	小さい
10	Q	①	0.2	Y	小さい
10	P	②	0.2	Y	小さい

問1 電気抵抗の大きさ、電流の向き、磁石の置き方のうちのいずれか1つを変えたときに、<結果>からわかることを述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 電気抵抗の大きさを変えると、コイルに流れる電流の受ける力の向きが変わる。
- イ 電流の向きを変えると、コイルに流れる電流の受ける力の向きが変わる。
- ウ 磁界の向きを変えると、コイルに流れる電流の受ける力の大きさが変わる。
- エ 電流の強さが変わると、コイルに流れる電流の受ける力の向きが変わる。

問2 Aさんは、電気抵抗を変えることによってコイルの動く幅をさらに大きくしたいと考え、電気抵抗を2つ用いて回路をつくることにした。回路全体の電圧を<実験1>と同じにしたとき、コイルの動く幅を最も大きくする電気抵抗の組み合わせとして適切なのは、次のア～ウのうちではどれか。また、図3の□部分の電気抵抗のつなぎ方を、解答用紙に示す□に電気用図記号を用いて表せ。

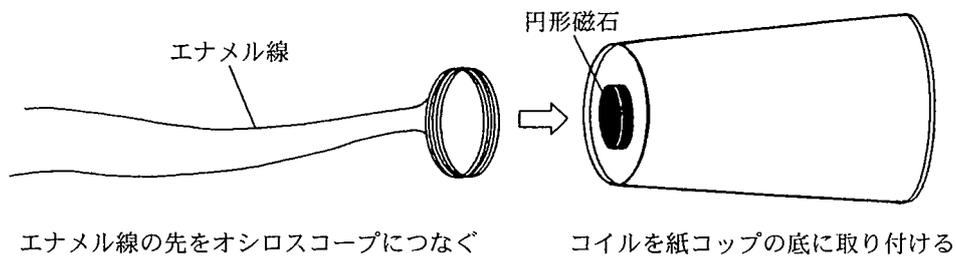
- ア 5Ωの電気抵抗を2つ用いる。
- イ 10Ωの電気抵抗を2つ用いる。
- ウ 5Ωと10Ωの電気抵抗を1つずつ用いる。



<実験2>

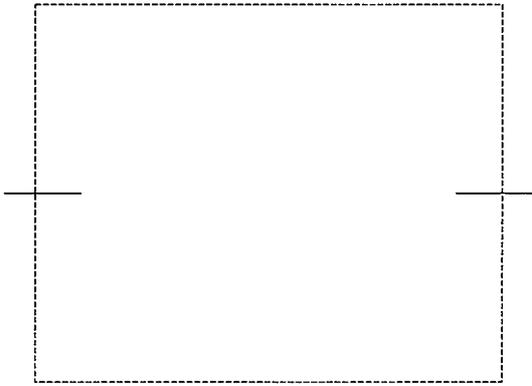
Aさんは、図4のように、円形磁石とエナメル線をまいて作ったコイルを紙コップの底に取り付けた装置を作成した。この装置のエナメル線の先をオシロスコープにつなぎ、紙コップの中に向かって声を出したところ、オシロスコープの画面に波形が現れた。

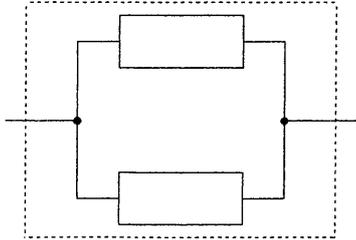
図4



問3 <実験2>で、紙コップの中に向かって声を出したときオシロスコープに波形が現れた理由と、この紙コップを用いた装置で起きている現象の利用例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。

	波形が表れた理由	利用例
ア	声の振動が紙コップの底からコイルに伝わり、コイルから伸びているエナメル線を振動させて直接オシロスコープに伝わり、波形となって現れた。	モーター
イ	声の振動を受けて紙コップの底に付けた磁石が動いたために、コイルの中の磁界が変化して流れた誘導電流がオシロスコープに波形となって現れた。	発電機
ウ	声の振動が紙コップの底からコイルに伝わり、コイルから伸びているエナメル線を振動させて直接オシロスコープに伝わり、波形となって現れた。	スピーカー
エ	声の振動を受けて紙コップの底に付けた磁石が動いたために、コイルの中の磁界が変化して流れた誘導電流がオシロスコープに波形となって現れた。	電球

問 1		
問 2	電気抵抗の組み合わせ	
	電気抵抗のつなぎ方	
		
問 3		

問 1	イ	
問 2	電気抵抗の組み合わせ	ア
	電気抵抗のつなぎ方	
		
問 3	イ	

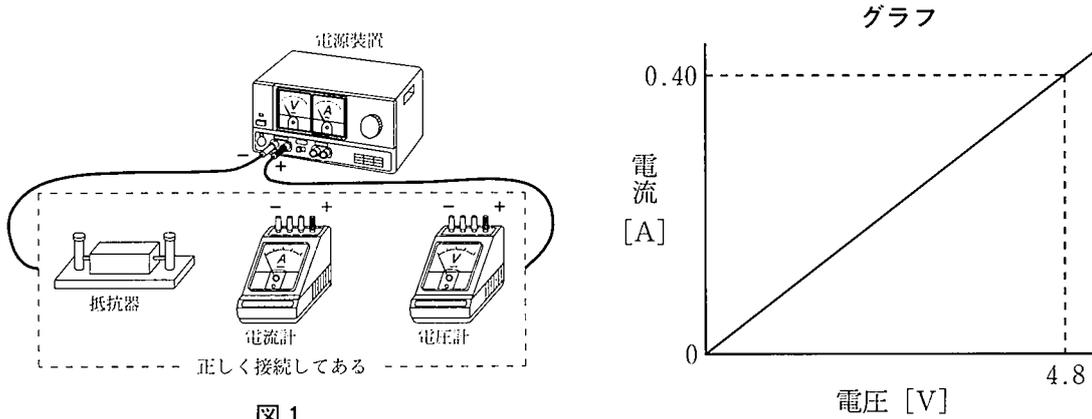
- 問 1 電気抵抗の大きさを変えると、回路に流れる電流の強さが変わるため、コイルの動く幅が変化する。磁界の向きや電流の向きを変えると、コイルを流れる電流が受ける力の向きが変わり、コイルの動く向きが変化する。
- 問 2 回路に流れる電流が強いほど、コイルの動く幅は大きいので、電気抵抗がより小さくなるような電気抵抗の組み合わせとつなぎ方を考える。5 Ω の電気抵抗を 2 つ並列に接続したときが、電気抵抗は最も小さくなる。
- 問 3 声の振動によってコイルの中の磁界が変化し、それによってコイルに流れた誘導電流がオシロスコープに波形となって現れた。このような現象を電磁誘導という。電磁誘導を利用して電流を取り出す装置を発電機という。

【過去問 17】

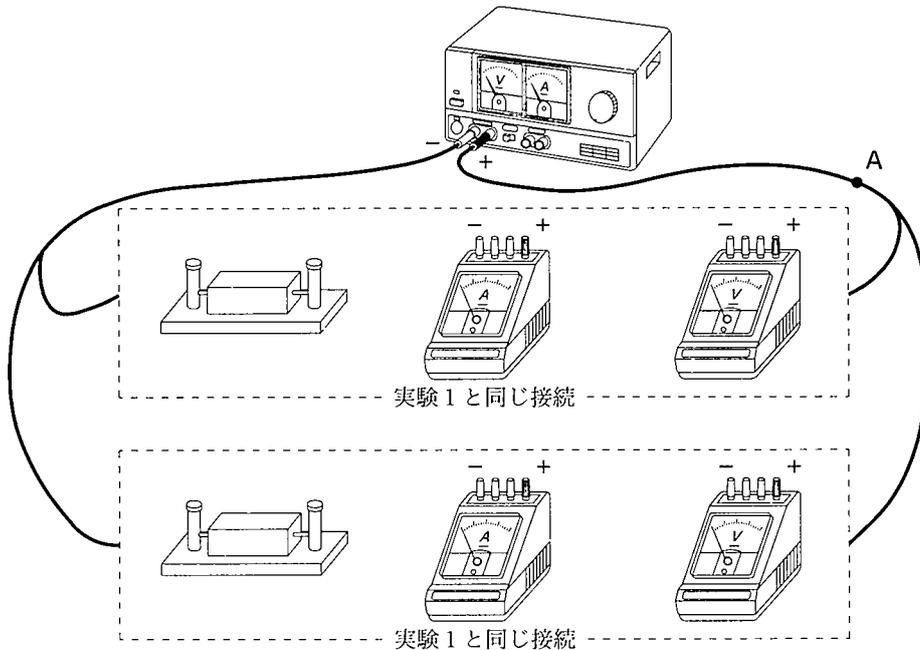
電流と電圧との関係調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。ただし、電流計や電圧計を正しく接続した場合には、それらの器具の接続による電流や電圧の値の変化は考えないものとする。

(神奈川県 2005 年度)

〔実験 1〕電源装置に抵抗器、電流計および電圧計を正しく接続した(図 1)。電源装置を操作して、電圧の大きさを変化させ、抵抗器を流れる電流と、抵抗器にかかる電圧とを測定して、その関係を調べたところ、グラフのような結果が得られた。

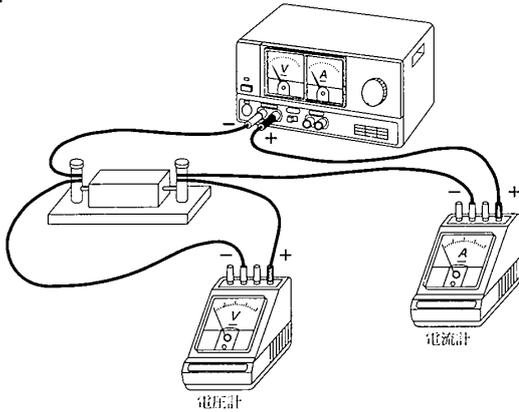


〔実験 2〕〔実験 1〕と同じ抵抗器、電流計および電圧計をもう一つずつ用意し、図 2 のように接続し、二つの抵抗器を流れる電流と、二つの抵抗器にかかる電圧とを測定した。ただし、点線の中は〔実験 1〕と同じ接続をしてある。

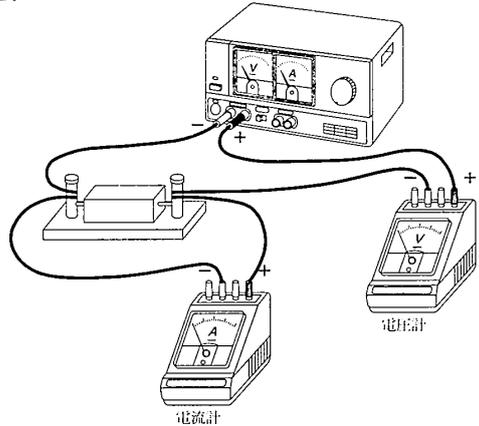


問1 [実験1]の電源装置、抵抗器、電流計および電圧計の接続の方法として正しいのはどれか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

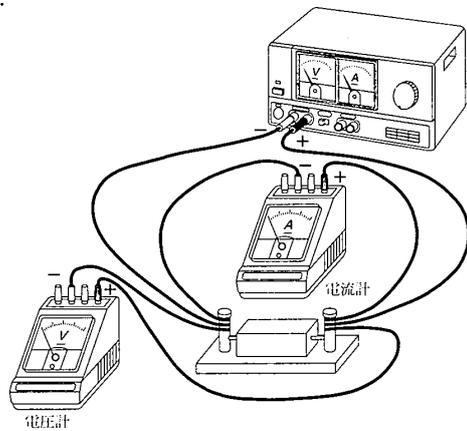
1.



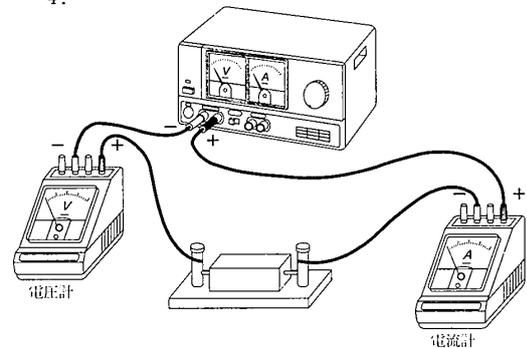
2.



3.



4.



問2 [実験1]のグラフからわかる、抵抗器を流れる電流と、抵抗器にかかる電圧との関係および、その関係を発見した人物について正しくのべているのはどれか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 抵抗器を流れる電流は抵抗器にかかる電圧に反比例し、その関係を発見したのはオームである。
2. 抵抗器を流れる電流は抵抗器にかかる電圧に反比例し、その関係を発見したのはドルトンである。
3. 抵抗器を流れる電流は抵抗器にかかる電圧に比例し、その関係を発見したのはオームである。
4. 抵抗器を流れる電流は抵抗器にかかる電圧に比例し、その関係を発見したのはドルトンである。

問3 [実験1]のグラフから、抵抗器の抵抗が何Ωかを求め、その値を書きなさい。

問4 [実験2]で二つの抵抗器にかかる電圧がいずれも2.4Vのとき、図2の点Aを流れる電流は何Aとなるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 0.10A
2. 0.20A
3. 0.40A
4. 0.80A

問1	
問2	
問3	Ω
問4	

問 1	1
問 2	3
問 3	12 Ω
問 4	3

- 問 1 電流計は回路に直列に，電圧計は測定する部分に並列に接続する。
- 問 2 抵抗器を流れる電流は抵抗器にかかる電圧に比例する。これをオームの法則という。
- 問 3 抵抗＝電圧÷電流 であるから， $4.8 \text{ [V]} \div 0.4 \text{ [A]} = 12 \text{ [}\Omega\text{]}$ である。
- 問 4 一つの抵抗器に流れる電流は， $2.4 \text{ [V]} \div 12 \text{ [}\Omega\text{]} = 0.20 \text{ [A]}$ 。点Aではそれぞれの電流の和になる。

【過去問 18】

図1のような回路を使い、2本の電熱線aと電熱線bのそれぞれについて、電熱線の両端に加わる電圧と回路を流れる電流を測定し、その結果をグラフに表したところ、図2のような結果になった。このことに関して、下の問1～問3の問いに答えなさい。

(新潟県 2005 年度)

図1

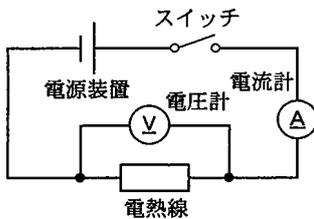
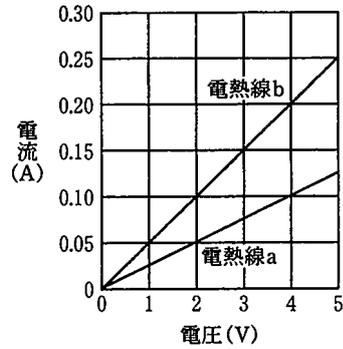


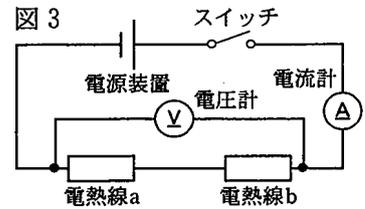
図2



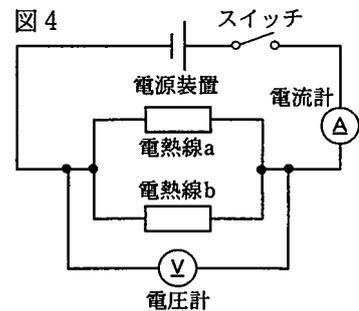
問1 電熱線aについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 電熱線aに0.2Aの電流が流れるのは、電熱線aの両端に加わる電圧が何Vのときか、求めなさい。
- ② 電熱線aの電気抵抗は何Ωか、求めなさい。

問2 電熱線a、電熱線bを用いて、図3の回路をつくり、スイッチを入れたところ、電流計は0.1Aを示した。このとき、回路の電圧計は何Vを示すか、求めなさい。



問3 電熱線a、電熱線bを用いて、図4の回路をつくり、スイッチを入れたところ、電圧計は4Vを示した。このとき、回路の電流計は何Aを示すか、求めなさい。



問1	①	V
	②	Ω
問2		V
問3		A

問1	①	8 V
	②	40 Ω
問2		6 V
問3		0.3 A

問1 ① 4Vで0.10Aの電流が流れるので、0.2Aの電流が流れるのは2倍の電圧がかかるとき。
 ② オームの法則より、 $4 [V] \div 0.1 [A] = 40 [\Omega]$ である。

問2 図3では, a, bにかかる電圧の和が電圧計の示す値となる。 $40 [\Omega] \times 0.1 [\text{A}] + 20 [\Omega] \times 0.1 [\text{A}] = 6 [\text{V}]$

問3 図4では, 回路の電流は a, bに流れる電流の和に等しい。 $4 [\text{V}] \div 40 [\Omega] + 4 [\text{V}] \div 20 [\Omega] = 0.3 [\text{A}]$

【過去問 19】

図1のように、磁界中におかれた導線に電流を流すと、矢印の向きに力がはたらくことがわかっている。図2は、図1を横から見たものである。

図3のように、永久磁石の間に導線A B C D E F (以後「コイル」という。)が置かれている。図4は、図3を横から見たものである。このコイルについて、次の問いに答えなさい。

(富山県 2005 年度)

問1 図5では、コイルにA→B→C→D→E→Fの向きに電流が流れている。図6は、図5を横から見たものである。

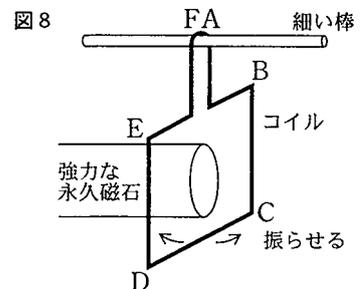
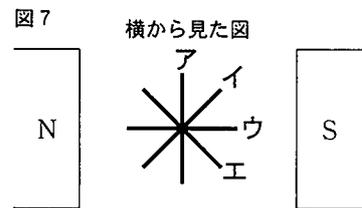
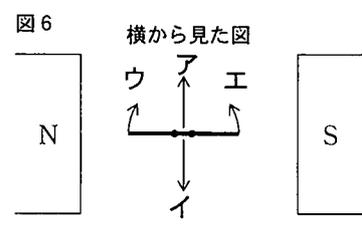
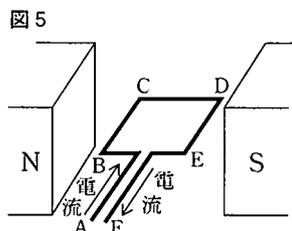
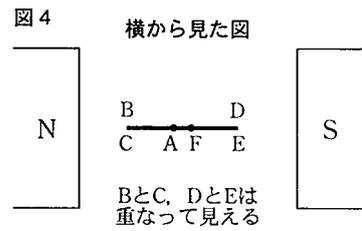
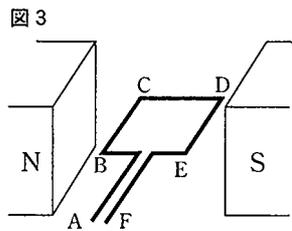
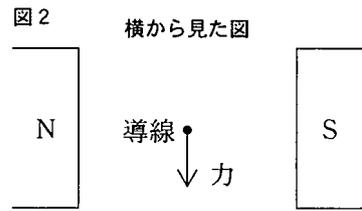
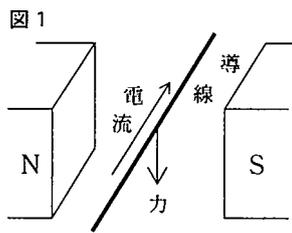
電流がコイルの中心につくる磁界の向きは、図6のア、イのどちらか、記号で答えなさい。

また、永久磁石の磁界から力を受けてコイルは回転する。コイルが回転する向きは、図6のウ、エのどちらか、記号で答えなさい。

問2 図5のコイルをモーターとして連続的に回転させるために、コイルが半回転するごとに電流の向きを逆にする必要がある。コイルがどの角度になったときに電流の向きを逆にすればよいか、図7のア～エの中から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

問3 コイルのAとFの部分を接続し、図8のように細い棒につるして振らせた。コイルに、横から強力な永久磁石を近づけると、近づけないときよりコイルは早く静止する。次の文は、早く静止する理由を説明したものである。文中の()に適切なことばを書き入れなさい。

磁石の近くでコイルが動くと、コイルの中の磁界が変化し、(①)という現象が起きて、コイルに電流が流れる。このとき生じる(②)エネルギーの分だけ(③)エネルギーが減少するのでコイルは早く静止する。



問 1	磁界の向き	
	回転する向き	
問 2		
問 3	①	
	②	
	③	

問 1	磁界の向き	イ
	回転する向き	エ
問 2	ア	
問 3	①	電磁誘導
	②	電気
	③	力学的

問 1 BC側は下向きの力が，DE側は上向きの力がはたらく。

問 2 中心より左側では下向き，右側では上向きの力が生じるように電流を切り替える。

【過去問 20】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2005 年度)

問1 乾燥した室内でセーターを脱ぐとパチパチと音がすることがある。この現象は静電気によって起こる現象の1つである。このように、静電気が原因で起こる現象を、次のア～カから2つ選び、その符号を書きなさい。

- ア プラスチックの下じきで髪の毛をこすると、髪の毛が引きつけられる。
- イ コイルの中で棒磁石を動かすと、コイルに電流が流れる。
- ウ 電気スタンドのスイッチを入れると、電球が点灯する。
- エ モーターを乾電池につなぐと、回転する。
- オ 電磁石に電流を流すと、鉄くぎが引きつけられる。
- カ 積乱雲の中で雷が発生する。

問1	

問1	ア
	カ

問1 摩擦によって生じる電気を静電気という。

【過去問 21】

石川県のある地点で、地面に対する太陽光の当たり方の変化を調べるために、春の晴天の日に、次の実験を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2005 年度)

実験 図1のように、光電池、電圧計、スイッチと15Ωの電熱線を机の上に水平に置き、これらを、図2の回路図のようにつないだ。

これを常に日の当たる屋外の場所に置き、9時から15時まで1時間ごとにスイッチを入れ電圧を測定した。その結果をグラフにすると、図3のようになった。

図1

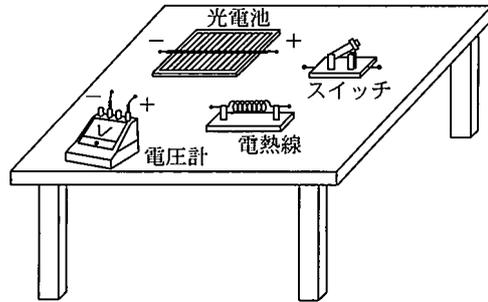


図2

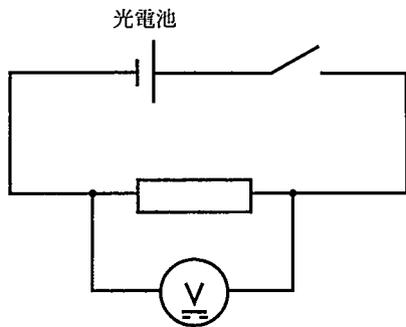
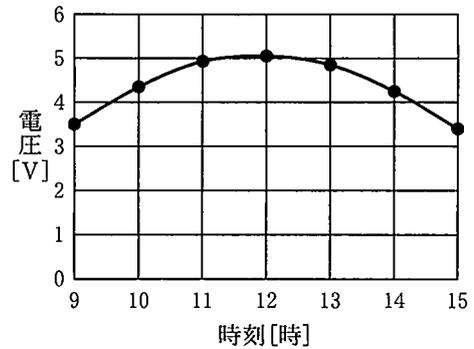


図3

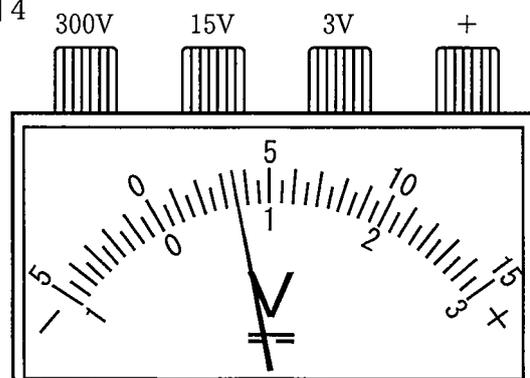


問1 図2の回路図にしたがって、解答用紙の図に導線をかき加え、回路を完成させなさい。

問2 ある時刻での電圧計の針は図4のようになった。このときの電圧の大きさを読みとりなさい。

問3 10時の測定では、電熱線に加わる電圧は4.35Vであった。このとき、電熱線を通る電流は何mAか、求めなさい。

図4



問 1	
問 2	
問 3	mA

問 1	
問 2	3.5V
問 3	290 mA

- 問 1 電圧計は電熱線と並列になるように、光電池の+極側を電圧計の+極側に接続する。
- 問 2 図 3 より、電圧は 3V から 5V の間で変化しているの、電圧計の-極は 15V に接続されている。
- 問 3 オームの法則より、回路に流れる電流は $4.35 [V] \div 15 [\Omega] = 0.29 [A]$ である。

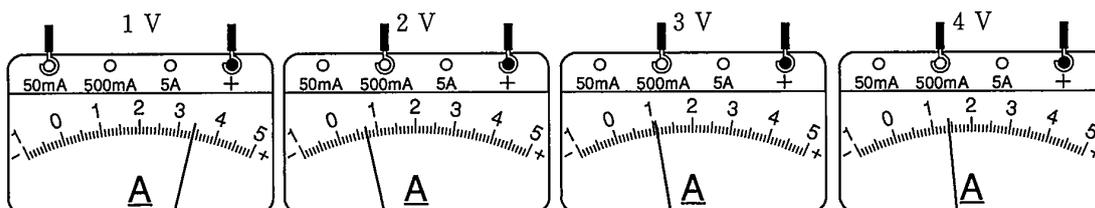
【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(山梨県 2005 年度)

- 問1 電源装置、電熱線、電流計を導線で直列に接続し、電圧と電流の関係を調べる実験を行った。図1は、電熱線の両端に接続した電圧計が1～4 Vを示したときの電流計の様子である。使用した電流計の端子に注意して、電圧と電流の関係を表すグラフを解答欄に定規を使ってかきなさい。また、解答欄の[]内には、適切な単位を記入しなさい。

図1



- 問2 図2のように、太さの一様なある金属線をPとQの位置で固定し、クリップを点PとSにそれぞれつないだ。その後、クリップと金属線との接点SをQ側に移動させながら、電流をはかった。このとき、PS間には常に6.0 Vの電圧がかかっていた。

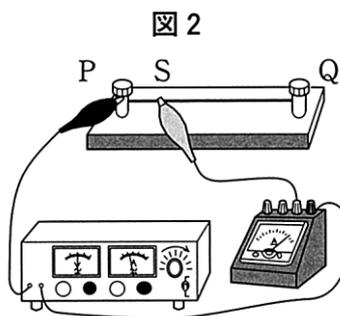


図3

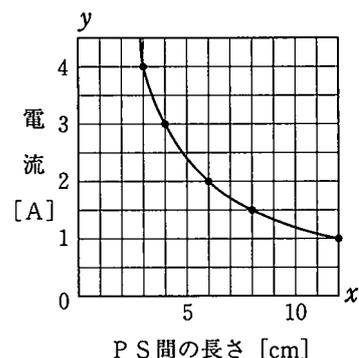


図3は、この実験を基にして、P S間の長さを x 、電流計の示す値を y として、 x と y の関係をグラフに表したものである。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図3のグラフから、 y を x の式で表しなさい。
- (2) クリップを金属線につないだときのPS間の抵抗の大きさを z とする。(1)で求めた結果をオームの法則の式に代入して、 z が x に比例することを式で示しなさい。

問 1		
問 2	(1)	
	(2)	

問 1		
問 2	(1)	$y = \frac{12}{x}$
	(2)	$z = \frac{1}{2}x$

問 1 接続されている一端子の値が最大値になるように電流計の目盛りを読み取る。

問 2 (2) オームの法則 抵抗(z) = 6.0 [V] ÷ 電流(y) に(1)の式を代入する。

【過去問 23】

II の各問いに答えなさい。

(長野県 2005 年度)

II 電熱線を組み入れた図2、図3の回路で、[実験1]～[実験3]を行い、電圧と電流について調べた。ただし、図は回路を模式的に表し、スイッチ、電圧計、電流計は省略してある。

[実験1] 図2と図3の電源の電圧を同じにして、a～gの各点の電流の大きさを測定した。表2はその一部である。

[実験2] 電源の電圧を変えて、図2のa b間に加わる電圧とそこを流れる電流の大きさの関係を調べた。その結果はグラフのXとなった。また、a c間についても同じように調べた。その結果はYとなった。

[実験3] e点を流れる電流が0.30 [A] のとき、図3の電源の電圧はE₁ [V] であった。a点を流れる電流も0.30 [A] になるように、図2の電源の電圧を変えた。このとき図2の電源の電圧はE₂ [V] であった。

図2

図3

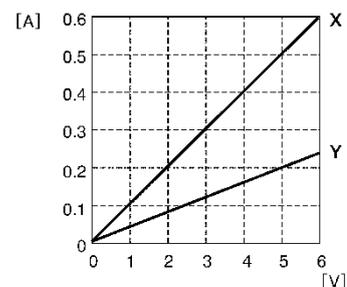
問3 [実験1] で表2のb, d, fの値の小さい方から順にb, d, fの記号を書きなさい。

問4 [実験2] をもとにして、電熱線R2のbc間に加わる電圧を、0 [V] から6 [V] まで変化させたときの、電圧と電流の関係をグラフに表しなさい。

表2	a	b	c	d	e	f	g
電流 [A]	0.12	()	0.12	()	0.30	()	0.50

問5 次の文の① [] についてはア～ウから適切なものを1つ選び、記号を書きなさい。また、②に入る数を書きなさい。

[実験3] において、図2の電熱線R1の電力は、図3のR1の電力と比べると① [ア 大きい イ 等しい ウ 小さい]。このとき、E₂はE₁の②倍となり、図2の電源の電圧は、図3の電源の電圧と比べて大きい。



問6 図4のように、家庭で1つのコンセントにつないだいくつかの電気器具は、コンセントに対して並列に接続される。次のa～dの文は、このようにして電気器具をつないで使うときの電圧や電流について述べたものである。正しい文の組み合わせを下のア～カから選び、記号を書きなさい。

a 60 [W] 用と40 [W] 用の白熱電球では、流れる電流は60 [W] 用の方が大きい。

b 電気器具に加わる電圧の大きさは、電気器具によって異なる。

c 1つの電気器具のスイッチを切ると、他の電気器具には電流は流れない。

d いくつかの電気器具を同時に使うとき、コンセントに流れる電流の大きさは、それぞれの電気器具を流れる電流の大きさの和である。

図4

[ア aとb イ aとc ウ aとd エ bとc オ bとd カ cとd]

問3	< <	
問4		
問5	①	
	②	倍
問6		

問3	b < f < d	
問4		
問5	①	イ
	②	2.5 倍
問6	ウ	

問3 bが0.12A, dが0.50A, fが0.20Aである。

問4 電熱線R1の抵抗は $1 \div 0.1 = 10$ [Ω], a c間の抵抗は $5 \div 0.2 = 25$ [Ω] なので, R2の抵抗は15 [Ω]。

問5 同じ電熱線R1に同じ大きさの電流が流れていることから, 電熱線R1で消費される電力は等しい。

問6 各電気器具に加わる電圧は等しいので, コンセントに流れる電流は電気器具の電流の和となる。

【過去問 24】

電流と磁界に関する問1, 問2の問いに答えなさい。

(静岡県 2005 年度)

電熱線 X と電熱線 Y を用いて, 次のような実験を行った。

問1 図16のような回路をつくり, 電熱線 X にかかる電圧を変えながら, 回路に流れる電流を測定した。電熱線 Y についても, 同様の実験を行った。図17は, 実験を基にして, それぞれの電熱線にかかる電圧と回路に流れる電流との関係を表したものである。

図16

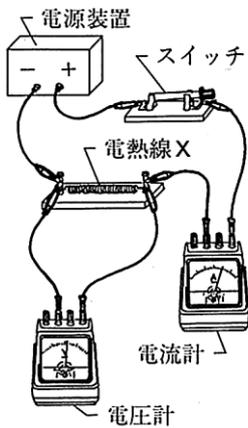


図17

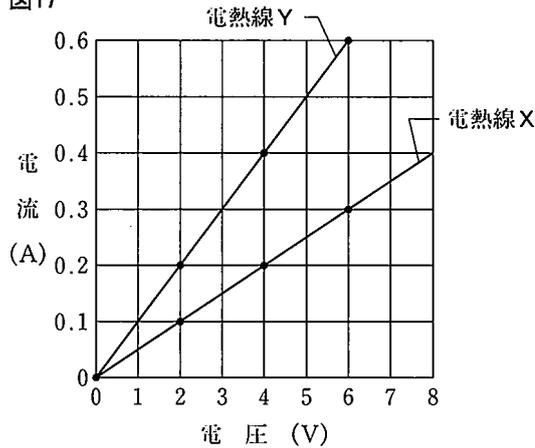
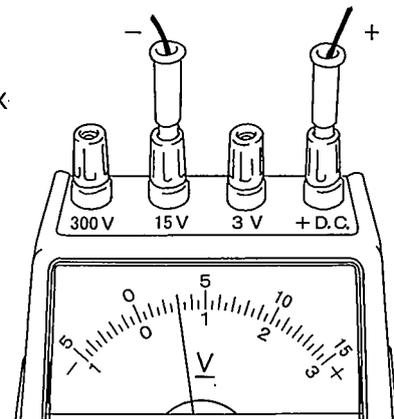


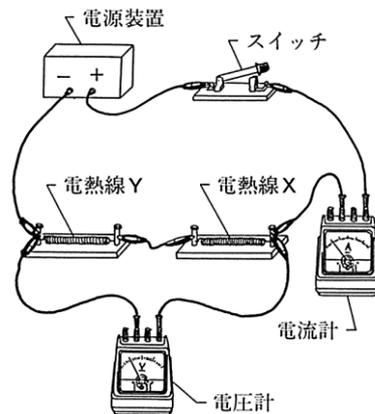
図18



- ① 図16の回路において, 電圧計の針が図18の位置になったとき, 電熱線 X にかかる電圧は何 V か。図18から読み取って, 答えなさい。また, このとき, 回路に流れる電流は何 A か。図17を用いて, 答えなさい。

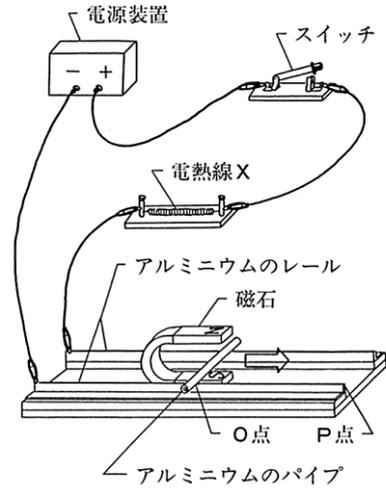
- ② 図19のようにして, 電熱線 X と電熱線 Y を直列にして電源装置につなぎ, スイッチを入れた。この回路において, 電熱線 X と電熱線 Y の全体にかかる電圧と, 回路に流れる電流との関係はどのようなになるか。全体の電圧と電流の関係を表す線を, 図17にかきなさい。

図19



問2 図20のようにして、平行なアルミニウムのレールの間に磁石を置いた。レール上のO点にアルミニウムのパイプをのせ、レールに電熱線Xと電源装置をつないでスイッチを入れたところ、パイプに流れる電流が磁界から力を受けて、パイプが矢印(⇒)の向きに動いた。

図20



① パイプが、レール上で、O点から15cm離れたP点まで動くのに、1.2秒かかった。OP間を動くとき、パイプの速度が一定だったと仮定して、パイプの速度を求めなさい。単位をつけて答えること。

② この実験において、レール上でパイプが動く向きを矢印と逆向きにするためには、2種類の方法がある。その2種類の方法を、それぞれ簡単に書きなさい。

③ 電源の電圧は変えずに、電熱線Xの代わりに電熱線Yを用いて実験した場合、パイプが動き出すときに電流が磁界から受ける力の大ききは、電熱線Xの場合に比べてどのようになるか。理由をつけて、簡単に書きなさい。

	①	電圧	V	電流	A																														
問1	②	<p>図17</p> <table border="1"> <caption>Data for Figure 17</caption> <thead> <tr> <th>電圧 (V)</th> <th>電熱線 X 電流 (A)</th> <th>電熱線 Y 電流 (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.1</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.3</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.4</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.5</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.6</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.7</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.8</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>				電圧 (V)	電熱線 X 電流 (A)	電熱線 Y 電流 (A)	0	0.0	0.0	1	0.1	0.2	2	0.2	0.4	3	0.3	0.6	4	0.4	-	5	0.5	-	6	0.6	-	7	0.7	-	8	0.8	-
	電圧 (V)	電熱線 X 電流 (A)	電熱線 Y 電流 (A)																																
0	0.0	0.0																																	
1	0.1	0.2																																	
2	0.2	0.4																																	
3	0.3	0.6																																	
4	0.4	-																																	
5	0.5	-																																	
6	0.6	-																																	
7	0.7	-																																	
8	0.8	-																																	
問2	①																																		
	②																																		
	③																																		

問 1	①	電圧	3 V	電流	0.15 A
	②				
問 2	①	12.5cm/秒, 又は 0.125m/秒			
	②	例 電流の向きを逆にすること。			
		例 磁界の向きを逆にすること。			
③	例	電流が大きくなるので, 大きくなる。			

問 1 ① 電圧計の一端子は15Vに接続されているので, 針が最も大きくふれたときが15Vとなる。

② 電熱線 X の抵抗は $\frac{2}{0.1} = 20$ [Ω], 電熱線 Y の抵抗は $\frac{1}{0.1} = 10$ [Ω]。図19では, X と Y は直列に接続されているので, 合成抵抗は $20 + 10 = 30$ [Ω] よって, 3Vの電圧をかけると0.1Aの電流が流れる。

問 2 ① $\frac{15}{1.2} = 12.5$ [cm/秒]

③ 電熱線 X より電熱線 Y のほうが抵抗は小さいので, 回路を流れる電流は大きくなる。

【過去問 25】

電流と電圧，電流と磁界について調べるために，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，電流計，電圧計，スイッチ，電熱線Aを導線で接続した。スイッチを入れたところ，電圧計は1.4Vを示し，電流計の針のふれは図2のようになった。

ただし，電流計の^{マイナス端子}－端子は50mAの端子を用い，端子a b間は導線で接続されている。

図1

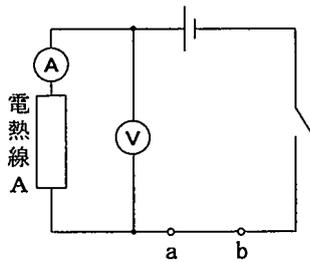
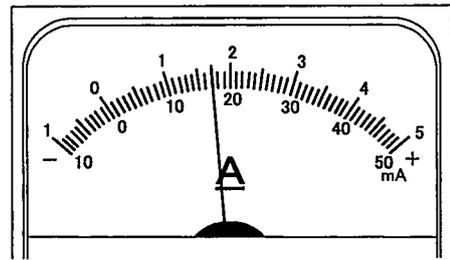


図2



〔実験2〕 図3のように，図1の電圧計のかわりに，抵抗の値がわからない電熱線Bを接続し，電源の電圧は変えずに，スイッチを入れた。

〔実験3〕 図3の端子a b間の導線を取りはずし，かわりに図4の装置を接続した。

図3

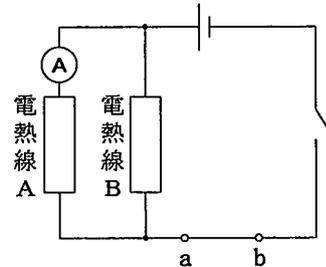
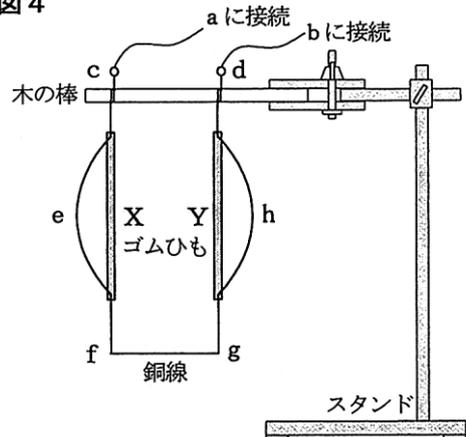


図4の装置は，c e f g h dが銅線でできており，eの部分とhの部分はたるませてある。このたるんでいる部分にはゴムひもXとYが取り付けられており，装置全体をスタンドでつり下げると，ゴムひもの伸び縮みにより，f g部分が水平のまま変形せずに上下に動くことができるようになっている。

図4の装置の端子c，端子dをそれぞれ図3の端子a，端子bに接続し，電源の電圧は変えずに，スイッチを入れた。

図4



〔実験4〕 図4のf g部分にU字形磁石を近づけた。f g部分に流れる電流が磁界から力を受けて，f g部分は真下に移動し静止した。次に，U字形磁石はそのままにして，電熱線Bを取りはずしたところ，f g部分は再び移動し静止した。

ただし，電源の電圧は変えずに，スイッチは入れたままであるとする。

次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2005 年度 A)

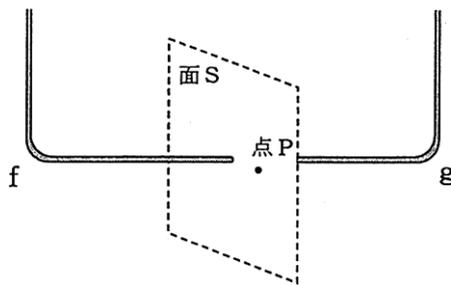
問1 [実験1] の電熱線Aの抵抗は何Ωか。答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。

問2 [実験2] の電流計が示す値は、[実験1] と比べてどのようなになるか。最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア [実験1] の電流計が示す値と変わらない。
- イ [実験1] の電流計が示す値より大きくなる。
- ウ [実験1] の電流計が示す値より小さくなる。
- エ 電熱線Bの抵抗の値がわからないので、なんともいえない

問3 [実験3] の f g 部分には電流が流れ、そのまわりには磁界ができる。この磁界を一本のまっすぐな導線のまわりの磁界と考え、図5の面Sにできる磁界を磁力線で表すとき、面S上にある点Pを通る磁力線はどのようなになるか。図6において、点Pを通る磁力線を、磁界の向きを示す矢印をつけて解答欄に書け。
ただし、地球の磁界の影響は考えないものとする。

図5



面Sは、fg部分に垂直である。

図6

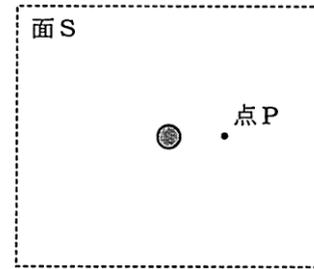


図6は、図5の面Sを、fからgの向きに見たものである。

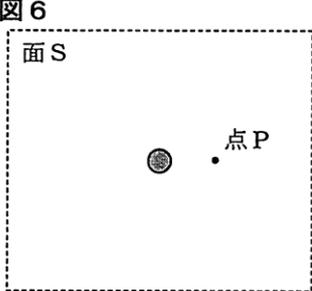
問4 [実験4] で、電熱線Bを取りはずした後に fg 部分が再び移動し静止した位置はどこか。最も適当なものを、図7のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

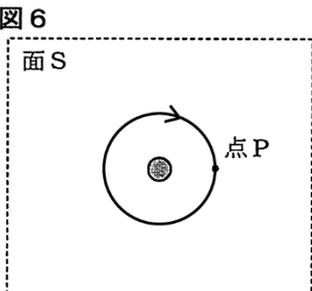
ただし、イは、[実験3] で fg 部分が静止した位置と同じ位置を表している。

図7

- ア ●
- イ ●——[実験3] での fg 部分の位置
- ウ ●
- [実験4] で、電熱線Bを取りはずす前の fg 部分の位置
- エ ●

図7は、図5の fg 部分を、fからgの向きに見たものである。

問1	Ω
問2	
問3	<p>図6</p>  <p>図6は、図5の面Sを、fからgの向きに見たものである。</p>
問4	

問1	8.2 Ω
問2	ア
問3	<p>図6</p>  <p>図6は、図5の面Sを、fからgの向きに見たものである。</p>
問4	ウ

- 問1 抵抗＝電圧÷電流 である。電流計の読みは500mAの端子を用いているので $170\text{mA}=0.17\text{A}$ であるから、 $1.4\text{ [V]} \div 0.17\text{ [A]} = \text{約}8.2\text{ [}\Omega\text{]}$ である。
- 問2 並列回路なので、電熱線Aに加わる電圧は〔実験1〕と同じである。
- 問3 導線に流れる電流の向きに右ねじの進む向きを合わせると、導線のまわりには右ねじをまわす向きに磁界ができる。
- 問4 電熱線Bを取りはずすと電流の大きさが小さくなるので、f g部分にはたらく力は小さくなる。したがって、f g部分の静止した位置は、〔実験3〕と〔実験4〕の間になる。

【過去問 26】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2005 年度 B)

問2 三つの小さな発泡ポリスチレン（発泡スチロール）の球 a, b, c を用意し、それぞれに絹糸をつけた。異なる種類の布で3つの球を別々に摩擦した。その後、球 a と球 b を組み合わせてつるしたところ、図1のようになった。また、球 b と球 c を組み合わせてつるしたところ、図2のようになった。

球 b を摩擦した後の布が帯びている電気とちがう種類の電気を帯びている球はどれか。最も適当なものを、下のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

図1

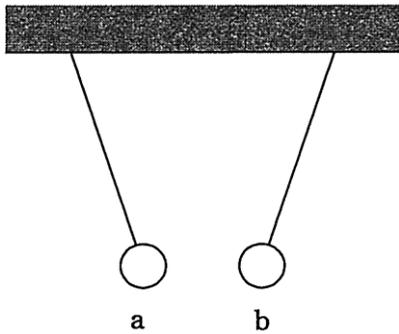
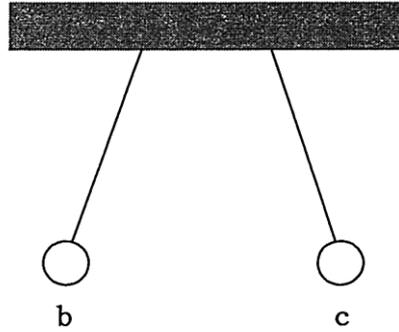


図2



- | | | | | | |
|---|-------|---|-----|---|-----|
| ア | a | イ | b | ウ | c |
| エ | aとb | オ | aとc | カ | bとc |
| キ | aとbとc | | | | |

問2	
----	--

問2	カ
----	---

問2 球 c は球 b としりぞけあっているので、球 b と球 c は同じ種類の電気を帯びている。球とその球を摩擦した布は違う種類の電気を帯びているので、球 b と球 c を選ぶ。

【過去問 27】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2005 年度)

〔実験〕電熱線 a, b, c, d が 1 つずつある。これらを用いて、次の①、②の実験を行った。

- ① 電熱線 a, b, c, d それぞれについて図 1 の回路をつくり、電熱線の両端に加える電圧を 0 から 5 V まで 1 V ずつ上げていったとき、それぞれの電熱線に流れる電流がどのように変わるかを調べた。図 2 は、その結果をグラフに表したものである。

図 1

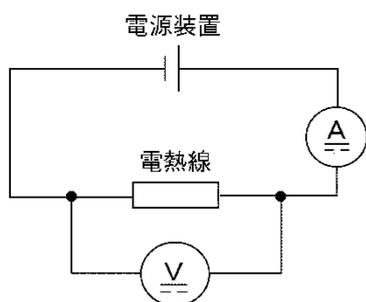
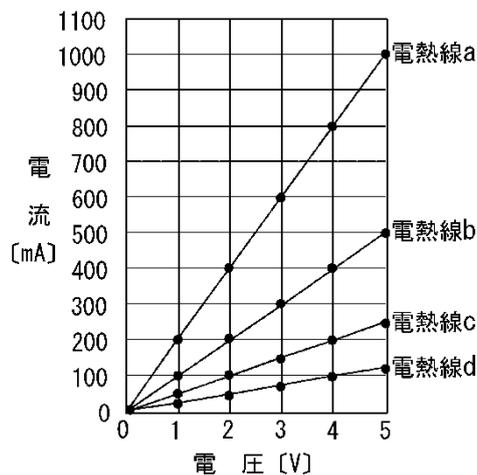


図 2



- ② 電熱線 a, b, c, d のうち、どれか 2 つを使って図 3 の回路をつくり、電源装置を操作して、電圧計が 8.0 V を示すときに、回路全体に流れる電流を電流計で測定した。表 1 は、使う電熱線の組み合わせをそのつど変えて、この測定を 4 回行った結果を表したものである。

図 3

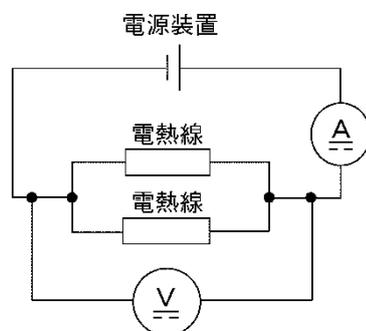


表 1

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目
電流 [A]	0.6	1.0	1.2	2.0

- 問 1 実験①の結果から、それぞれの電熱線に流れる電流とその両端に加える電圧との関係、及び、電熱線 a, b, c, d の中で電気抵抗が最も大きい電熱線はどれかということについて、正しく述べたものはどれか、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 電流は電圧に比例し、電気抵抗が最も大きい電熱線は a である。
 イ. 電流は電圧に比例し、電気抵抗が最も大きい電熱線は d である。
 ウ. 電流は電圧に反比例し、電気抵抗が最も大きい電熱線は a である。
 エ. 電流は電圧に反比例し、電気抵抗が最も大きい電熱線は d である。

- 問 2 電熱線 a の電気抵抗は何 Ω か、実験①の結果から求めなさい。

問3 実験②で、電熱線 b と電熱線 c を使った場合、電圧計が 8.0V を示すときにそれぞれの電熱線に流れる電流は何Aか、それぞれ求めなさい。

問4 実験②で行った 4 回の測定で、電熱線 a, b, c, d はそれぞれ何回使われたか、使われた回数をそれぞれ書きなさい。

問1					
問2	Ω				
問3	電熱線 b	A			
	電熱線 c	A			
問4	電熱線	a	b	c	d
	使われた回数				

問1	イ				
問2	5 Ω				
問3	電熱線 b	0.8 A			
	電熱線 c	0.4 A			
問4	電熱線	a	b	c	d
	使われた回数	1回	2回	3回	2回

問1 抵抗=電圧÷電流 より、電流は電圧に比例し、グラフの傾きの小さいほうが電気抵抗は大きい。

問2 $1 \text{ [V]} \div 0.2 \text{ [A]} = 5 \text{ [}\Omega\text{]}$ 。

問3 bは10Ω, cは20Ω, dは40Ω。並列回路では各電熱線にかかる電圧は電源の電圧に等しい。

問4 電流計は、図3の各電熱線に流れる電流の和を示す。各電熱線に流れる電流は a が1.6A, b が0.8A, c が0.4A, d が0.2Aである。

【過去問 28】

図Ⅰは、ICチップと呼ばれる超小型のコンピュータとコイルが埋め込まれたICカードの構造を示している。図Ⅱは、このカードを読み取り部に近づけるだけで通ることのできる自動改札機の写真である。この改札機を読み取り部にICカードを近づけたとき、カ

図Ⅰ



図Ⅱ

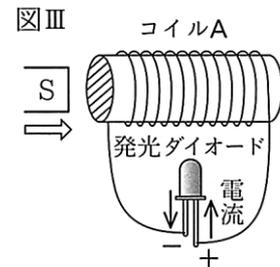


カードの読み取り部

ード内のコイルに誘導電流が流れ、改札機とカードとの間で情報のやりとりが行われる。このしくみに興味をもったKさんは、電流と磁界との関係について調べるため、次の実験1～3を行った。あとの問いに答えなさい。

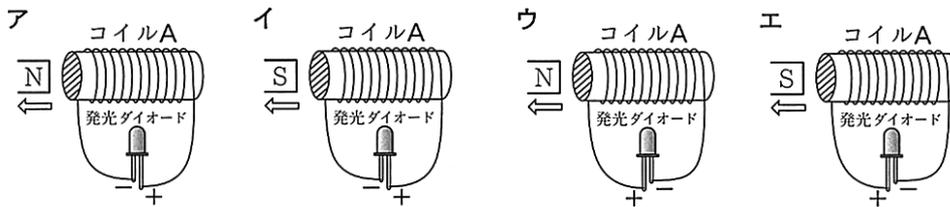
(大阪府 2005 年度 後期)

【実験1】図Ⅲのように、鉄心を入れたコイルAに発光ダイオードをつなぎ、コイルAの左端に磁石のS極をすばやく近づけると、発光ダイオードが光った。

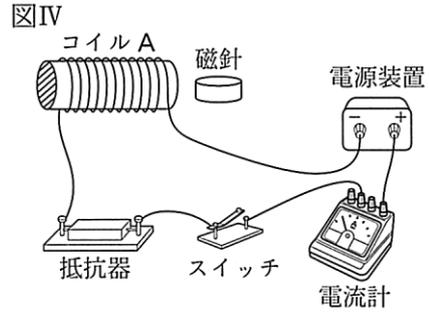


問1 磁石のまわりで磁針のN極がさす向きを結ぶと磁界のようすを表す曲線をかきことができる。この曲線は何と呼ばれているか。

問2 発光ダイオードは、図Ⅲのように+で示した端子から-で示した端子へ→で示した向きに電流が流れたときにだけ光る。コイルAの近くから磁石を遠ざけると、発光ダイオードが光るのは次のうちどれと考えられるか。すべて選び、記号を書きなさい。

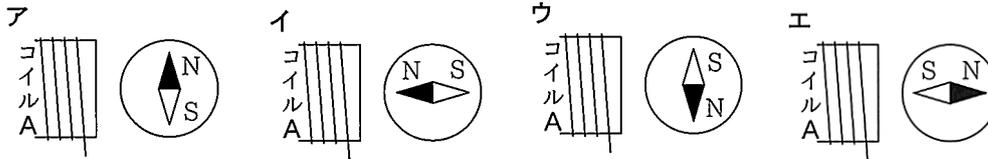


【実験2】 コイルAと電源装置と20Ωの抵抗器を用いて、図IVのような回路をつくり、コイルAの右端近くに磁針を置いた。電源の電圧を5.0Vにすると、回路に流れる電流は100mAであった。

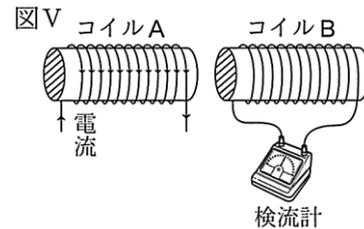


問3 コイルAの電気抵抗は何Ωであると考えられるか。ただし、20Ωの抵抗器とコイルAとを除く部分の電気抵抗は考えないものとする。

問4 図IV中の回路に電流が流れているときの磁針を上から見た図として最も適しているものは次のうちどれと考えられるか。一つ選び、記号を書きなさい。ただし、地球のもつ磁気の影響は考えないものとする。



【実験3】 図IVの回路でコイルAに電流を流し、磁針の代わりに、図Vのように、検流計につないだ別のコイルBを置いた。次に、スイッチを切ったり入れたりしてコイルAに流れる電流を変化させると、コイルBにつないだ検流計の針がふれた。



問5 実験3の結果から、コイルAに流れる電流を変化させると、コイルBの近くで磁石を動かしたときと同じように、誘導電流が生じたことがわかる。また、実験3のコイルAが改札機内のコイルでありコイルBがカード内のコイルであると考えることによって、カード内のコイルに電流が流れるしくみがわかる。コイルBに電流が流れるしくみについて述べた文として正しいものを次から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア コイルAに流れる電流の変化によって、コイルAの電流の一部がコイルBに流れた。
- イ コイルAに流れる電流の変化によって、コイルBに静電気が発生し、コイルBに電流が流れた。
- ウ コイルAに流れる電流がつくる磁界がコイルBの中で変化したため、コイルBに電流が流れた。
- エ コイルAに流れる電流がつくる磁界によって、コイルBの電気抵抗が小さくなり、コイルBに電流が流れた。

問1	
問2	
問3	Ω
問4	
問5	

問1	磁力線
問2	ア, エ
問3	30 Ω
問4	エ
問5	ウ

問1 磁針のN極がさす向きが、磁界の向きである。

問2 アは磁石の極と動かす向きが逆なので、電流の流れる向きは図Ⅲのときと同じになる。エは磁石を動かす向きが逆なので、電流の流れる向きも逆になるが、発光ダイオードの極を逆にしているので発光ダイオードは光る。

問3 抵抗=電圧÷電流 である。コイルに流れる電流は100mA=0.1Aである。電圧=電流×抵抗 なので、抵抗器にかかる電圧は $0.1 \times 20 = 2$ [V] である。コイルAと抵抗器は直列につながれているので、コイルAにかかる電圧は $5 - 2 = 3$ [V] である。したがって、コイルAの抵抗は $3 \div 0.1 = 30$ [Ω] である。

問4 コイルに流れる電流の向きにそって右手でコイルをにぎると、親指の向きが磁界の向きを示す。

問5 誘導電流は、コイル内の磁界が変化したときに流れる。

【過去問 29】

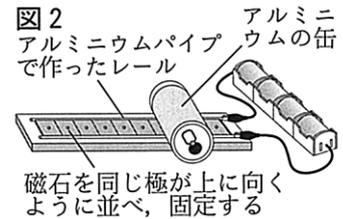
(選択問題) A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

B 山梨リニア実験線で、リニアモーターカーが有人走行試験では世界最高の速さとなる581km/時を記録した。そこで、電流と磁界の間にはたらく力について実験した。次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2005 年度)

問1 図2の実験装置に乾電池をつないで電流を流すと、アルミニウムの缶はどうか、適切なものを次のア～エから選んで、その符号を書きなさい。

- ア レール上で振動する。
- イ レール上で浮き上がる。
- ウ レール上を転がる。
- エ レール上でプロペラのように回転する。



問2 次の文の ①, ② に入る適切な語句を書きなさい。

電流が流れるアルミニウムの缶を、磁石による磁界の中に置くと、電流が ① から力を受けて缶は動きだす。リニアモーターカーは、この原理を利用して走行する。神戸市営地下鉄海岸線に導入されている車両もこの原理を利用している。これらの車両で用いられているリニアモーターは、通常の模型用モーターのように電流が ① から受ける力を、コイルを ② させる力としてとり出すのではなく、直線的な力として連続的にとり出すための装置である。

問3 山梨リニア実験線のリニアモーターカーは磁力のはたらきで浮き上がって走っている。浮き上がって走っているリニアモーターカーを停止させるために速さを小さくしていくには、どのようにすればよいと考えられるか、1つ書きなさい。

B	問1		
	問2	①	
		②	
問3			

B	問1	ウ	
	問2	①	磁界
		②	回転
問3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電流の強さを弱くする。 ・ 磁界の強さを弱くする。 ・ 電流の向きを逆にする。 ・ 磁界の向きを逆にする。 ・ 空気抵抗を利用する。 		

- B 問1 電流のつくる磁界と、磁石の磁界のはたらきによってアルミニウムの缶に力が生じる。
- 問3 浮き上がって走っているので、車輪が地上と接していない。そのため自動車のようなブレーキは使えない。

【過去問 30】

磁界の中を電流が流れたときにはたらく力について調べるために、図1のように、エナメル線を巻いてつくったコイルを、その一部がU字形磁石のN極とS極の間を通るようにつりさげ、抵抗器をつないで回路をつくった。次に、この回路に電圧を加えて電流を流したところ、コイルは、図1の矢印の向きに振れた。各問いに答えよ。

(奈良県 2005 年度)

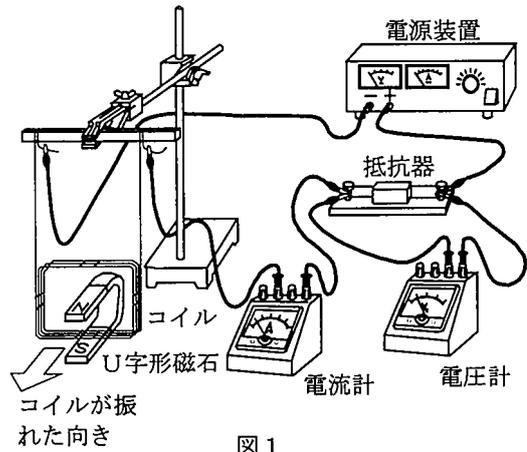


図1

問1 この実験で、回路に抵抗器を入れたのはなぜか。その理由を「電流」、「回路」という語を用いて簡潔に書け。

問2 コイルが振れたとき、500mAの端子につないだ電流計の針は、図2の値を示していた。コイルを流れている電流の強さは何mAか。また、このとき電圧計は6Vを示していた。抵抗器の抵抗の大きさは何Ωか。それぞれの値を書け。

問3 図1の装置の一部や条件を、次のア～エのようにかえ、他はかえないで同様の実験を行ったとき、コイルの振れがもとの振れよりも大きくなるものを1つ選び、その記号を書け。

- ア コイルを巻き数の少ないものにする。
- イ 電源装置で回路に加える電圧を小さくする。
- ウ 抵抗器を抵抗の大きいものにする。
- エ U字形磁石を磁力の強いものにする。

問4 図1の装置のU字形磁石のN極とS極を入れかえ、さらに、コイルにつないだクリップをたがいに入れかえてつなぎ、コイルに電流を流すと、コイルの動き方はどうなると考えられるか。次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 図1の矢印の向きに振れる。
- イ 図1の矢印と逆の向きに振れる。
- ウ 振れない。
- エ ふりこのような運動をする。

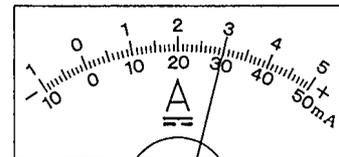


図2

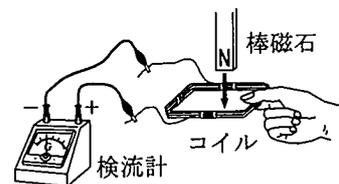


図3

問5 図3のように、コイルを検流計につないで、コイルに棒磁石のN極を近づけていくと、検流計の針が一側に振れた。同じ装置を用いて、次のア～エの操作をそれぞれ行ったとき、検流計の針が+側に振れるものはどれか。すべて選び、その記号を書け。

- | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <p>ア</p> <p>S極をコイルの中で静止させたままにする。</p> | <p>イ</p> <p>コイルをN極から遠ざける。</p> | <p>ウ</p> <p>S極をコイルから遠ざける。</p> | <p>エ</p> <p>N極をコイルの真上から横にずらす。</p> |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|

問1		
問2	mA	Ω
問3		
問4		
問5		

問1	例 回路に強い電流が流れることを防ぐため。	
問2	300 mA	20 Ω
問3	エ	
問4	ア	
問5	イ, エ	

- 問1 抵抗器を入れないと強い電流が流れ、コイルが発熱したり電源装置などをいためることがある。
- 問2 500mAの端子につないだので、電流計の針が最もふれたときの電流は500mAである。抵抗=電圧÷電流 で、このときの電流は $300\text{mA}=0.3\text{A}$ なので、抵抗器の抵抗の大きさは $6\div0.3=20$ [Ω]。
- 問3 コイルの振れを大きくするには、磁石の磁力を強くしたり、電流を強くすればよい。
- 問4 電流の向きと、磁界の向きを両方変えると、力の向きはもとと同じになる。
- 問5 誘導電流の流れる向きを逆にするには、イ・エのようにコイルをN極から遠ざければよい。

【過去問 31】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2005 年度)

問1 電圧と電流の関係を調べるために、抵抗の大きさが同じ電熱線を用いて、**実験1**を行った。次の1～3に答えなさい。

実験1

操作1 図1のような回路をつくり、**a b**間に加わる電圧と回路に流れる電流を測定した。

操作2 図1の**a b**間の電熱線ははずし、図2のように2つ直列に接続したものと交換した。この状態で、**a b**間に加わる電圧と回路を流れる電流を測定した。

操作3 操作2で用いた電熱線ははずし、図3のように2つ並列に接続したものと交換した。この状態で、**a b**間に加わる電圧と回路を流れる電流を測定した。

結果 操作1～操作3について電圧を変えて測定すると、次の表のような結果が得られた。

表

電圧 [V]		0	2.0	4.0	6.0	8.0
電流 [A]	操作1のとき	0	0.08	0.16	0.24	0.32
	操作2のとき	0	0.04	0.08	0.12	0.16
	操作3のとき	0	0.16	0.32	0.48	0.64

図1

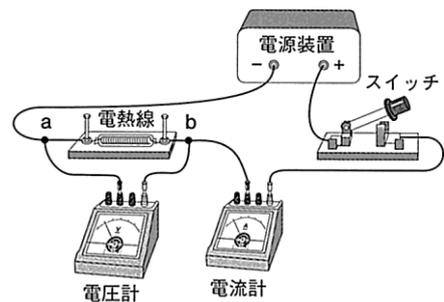


図2

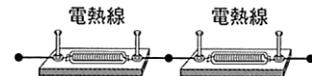
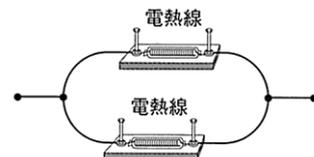
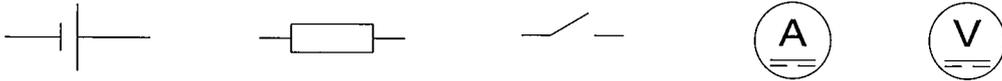


図3



- この電熱線の抵抗の大きさはいくらか、**単位をつけて**答えなさい。
- 実験1の結果から、2つの電熱線を直列に接続したときと、並列に接続したときの説明として正しいものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア 2つの電熱線を直列に接続すると、1つのときと比べて、抵抗が小さくなる。
 - イ 2つの電熱線を直列に接続すると、1つのときと比べて、全体に加わる電圧が同じならば、回路を流れる電流は大きくなる。
 - ウ 2つの電熱線を並列に接続すると、1つのときと比べて、抵抗が大きくなる。
 - エ 2つの電熱線を並列に接続すると、直列に接続したときと比べて、抵抗が小さくなる。
- 次の電気用図記号を用いて、操作3の場合の**回路図**を描きなさい。

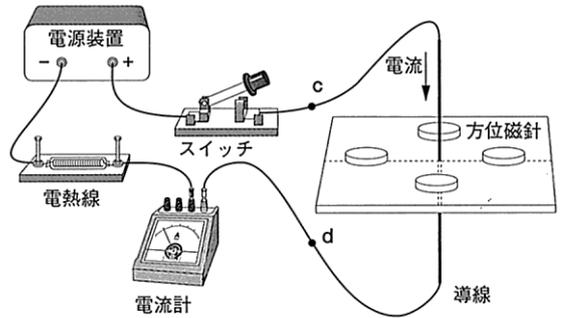


問2 電流と磁界の関係を調べるために**実験2**を行った。次の1～4に答えなさい。

実験2

操作1 厚紙の中心に導線を通したものを用意し、**図4**のような回路をつくった。導線のまわりに方位磁針をおき、電流を流して磁界の向きを調べた。

図4



操作2 **図4**のc d間の導線をはずし、**図5**のような厚紙に通したコイルを接続した。コイルのまわりに方位磁針①～③をおき、電流を流して磁界の向きを調べた。

操作3 **操作2**で用いたコイルをはずし、**図6**のようなU字形磁石の間に導線をつるしたものを接続した。電流を流したところ、導線は矢印の向きに力を受けた。

図5

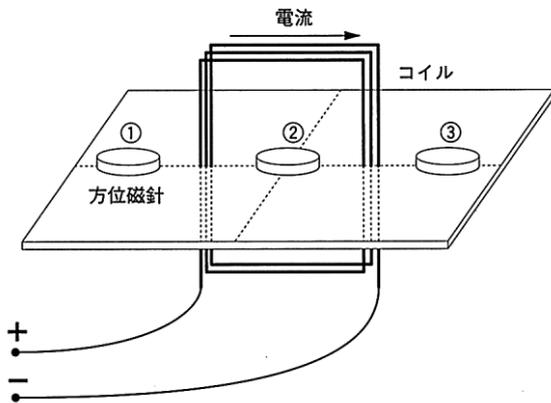
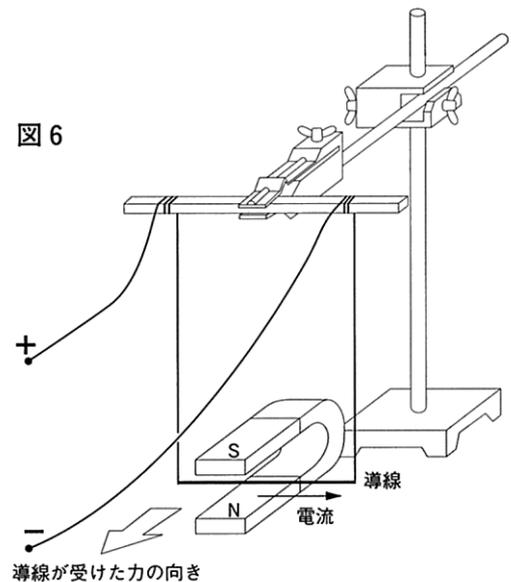
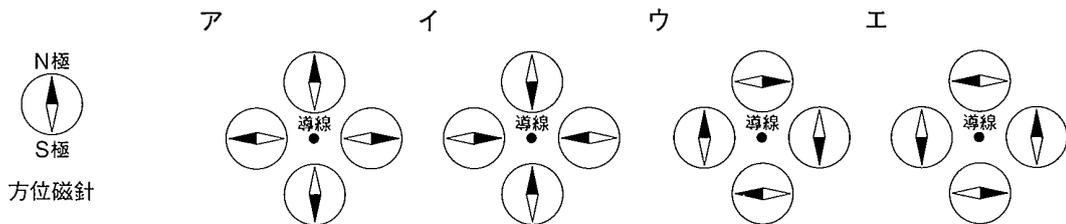


図6



1. **操作1**の結果、導線のまわりにおいた方位磁針はどのようなになっているか。真上から見た図として正しいものを、**図7**を参考に、次の**ア～エ**から一つ選んで記号で答えなさい。

図7

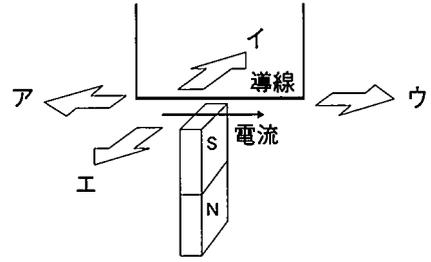


2. **操作2**の結果、方位磁針①～③の針はどのようなになっているか。**図7**を参考にして真上から見た図で描きなさい。

3. 操作3において導線が受ける力を大きくするにはどのようにすればよいか、答えなさい。

4. 図6のU字形磁石の代わりに図8のように棒磁石のS極を導線の下において電流を流した。このとき導線が受ける力の向きはどうか、ア～エから正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。

図8



問1	1	
	2	
	3	
問2	1	
	2	
	3	
	4	

問1	1	25Ω
	2	エ
	3	
問2	1	ウ
	2	
	3	導線に流れる電流を大きくする
	4	イ

問1 1 抵抗=電圧÷電流。操作1のとき、2.0Vの電圧で電流は0.08Aなので、 $2 \div 0.08 = 25$ [Ω]。

2 電熱線を並列に接続すると、全体の抵抗はそれぞれの抵抗より小さくなる。また、電熱線を直列に接続すると、全体の抵抗はそれぞれの抵抗の和になる。

3 電流計は回路に直列に、電圧計は測ろうとする部分に並列につなぐ。

問2 1 電流が流れる向きに右ねじの進む向きを合わせると、右ねじを回す向きに磁界が生じる。方位磁針のN極の向きは、磁界の向きである。

4 導線の下にN極があるときと、逆の向きに力が生じる。

【過去問 32】

次の問いに答えなさい。

(岡山県 2005 年度)

問1 プラスチックの下じきで髪かみの毛をこすって、下じきを持ち上げると、図1のように髪の毛が下じきに引きつけられてさか立った。この理由を説明した次の文の **(ア)**、**(イ)** に当てはまる記号とことばを正しく組み合わせているのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

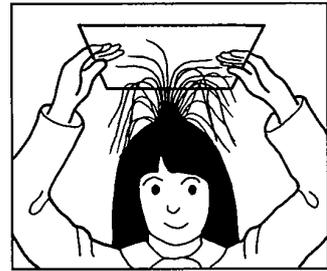


図1

下じきで髪の毛をこすったとき、**(ア)** の電気が **(イ)** に移動して、下じきは マイナス の電気を、髪の毛は プラス の電気を帯びたためである。

	(ア)	(イ)
(1)	+	髪の毛から空気中
(2)	+	空気中から下じき
(3)	-	髪の毛から下じき
(4)	-	下じきから髪の毛

問1	
----	--

問1	3
----	---

問1 2種類の異なる物体をこすったとき、こすり合わせた物体の間で-の電気が移動する。-の電気をもらったほうは-の電気を帯び、もう一方は+の電気を帯びる。このとき生じる電気を静電気といい、-の電気と+の電気には、たがいに引き合う力がはたらく。

【過去問 33】

電流の性質とはたらきについて、次の問1～問3に答えなさい。

(徳島県 2005 年度)

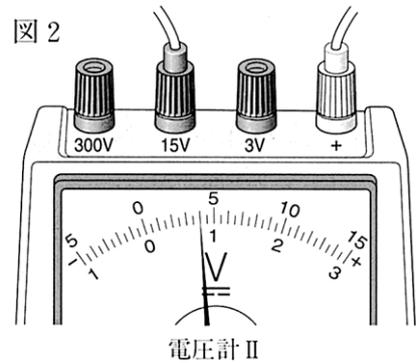
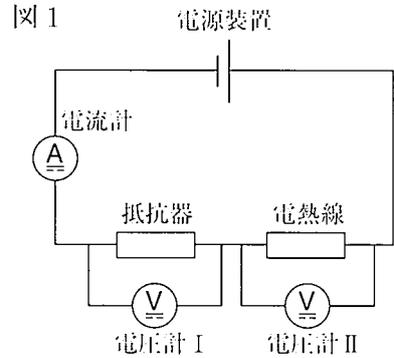
問1 図1は電源装置、 20Ω の抵抗器、電熱線、電流計、電圧計Ⅰ及びⅡからなる回路である。このときの電圧計Ⅰの値は、 3.2V であった。また、電圧計Ⅱの端子と指針は図2のようであった。(a)～(d)に答えなさい。

- (a) 抵抗器を流れる電流は何Aか、求めなさい。
- (b) 電源装置の電圧は何Vか、求めなさい。
- (c) しばらくすると、電熱線の温度が上昇してきた。これは、電熱線でエネルギーの変換が行われたためである。このエネルギー変換と同様の変換を行うものとして、最も適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

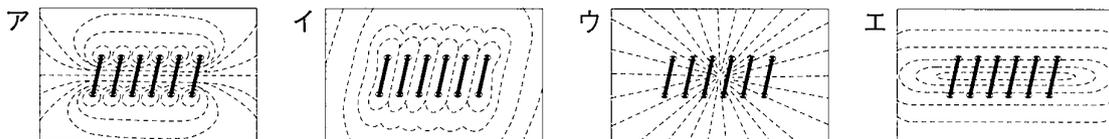
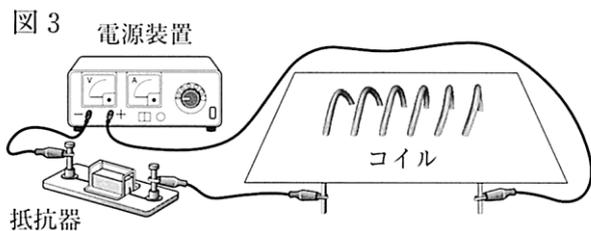
- ア 光電池 イ 発光ダイオード
- ウ 電気ポット エ 扇風機

(d) 電熱線の代わりに別の抵抗器をつなぐと、電圧計Ⅰの示す値が小さくなった。このとき、電源装置の電圧は一定に保たれていた。電流計と電圧計Ⅱの示す値はそれぞれどのように変化したか、ア～ウから1つずつ選びなさい。

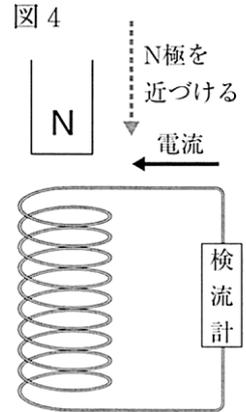
- ア 大きくなった イ 小さくなった
- ウ 変わらなかった



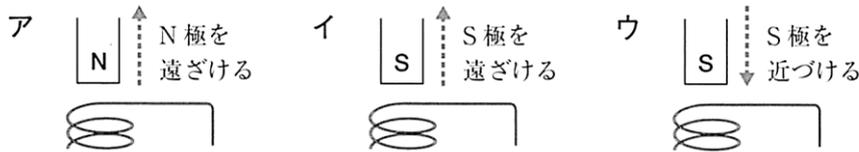
問2 図3のように、台紙にコイルを固定し、電源装置につないだ。台紙上に均一に鉄粉をまき、電流を流してこのときにできる磁界のようすを調べた。磁界のようすを表したのとして、最も適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。



問3 図4のように、コイルに検流計をつないで回路をつくり、コイルの上方からN極を下にして磁石を近づけたとき、矢印の向きに電流が流れた。(a)・(b)に答えなさい。



(a) この回路で、磁石の極や動かす方向を変えて、ア～ウの各操作を行ったとき、図4の場合と逆向きに電流が流れるのはどれか、あてはまるものをア～ウからすべて選びなさい。ただし、各操作とも電流は発生するものとする。



(b) この実験のように、コイル中の磁界の変化で電流が発生する現象を何というか、書きなさい。

問1	(a)	A	
	(b)	V	
	(c)		
	(d)	電流計	-----
		電圧計Ⅱ	
問2			
問3	(a)		
	(b)		

問1	(a)	0.16 A	
	(b)	7.2 V	
	(c)	ウ	
	(d)	電流計	イ
		電圧計Ⅱ	ア
問2	ア		
問3	(a)	ア, ウ	
	(b)	電磁誘導	

問1 (a) オームの法則より、 $3.2 \div 20 = 0.16$ [A]

(b) 図2より、電圧計Ⅱの電圧は 4.0 [V] である。直列回路では、全体の電圧は各部分の電圧の和であるので、 $3.2 + 4.0 = 7.2$ [V] である。

(c) 電気ポットは、電熱線によって電気エネルギーを熱エネルギーに変換する。

(d) 電圧計Ⅰの示す値が小さくなったので、電流も小さくなる。電圧計Ⅱの電圧=電源装置の電圧-電圧計Ⅰの電圧で、電源装置の電圧は一定だから、電圧計Ⅱの示す値は大きくなる。

問3 (a) 逆向きに電流が流れるのは、磁石を動かす方向を変えたときと、磁石の極を変えたときである。イは磁石を動かす方向と磁石の極を同時に変えているので、図4の場合と同じになる。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

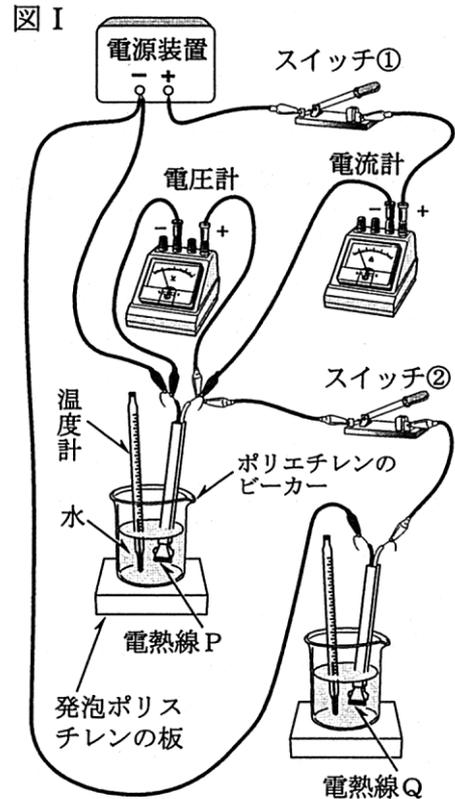
(香川県 2005 年度)

問2 次の実験Ⅰ、Ⅱについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

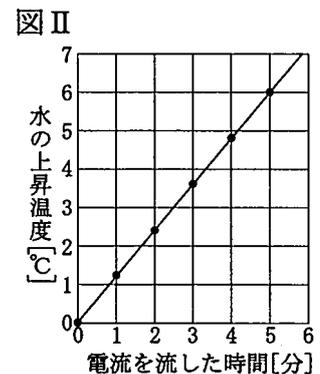
実験Ⅰ 右の図Ⅰのような装置を用いて、電熱線Pに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、ポリエチレンのビーカーの中に100gの水を入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、スイッチ①を閉じて、電熱線Pに6.0Vの電圧を加えると、電流計は1.5Aを示した。水をときどきかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。図Ⅱは、実験の結果をもとに、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表したものである。

(1) この実験で、ビーカーの中の水の温度が室温と同じになるまで放置しておかなければ、電熱線の発熱による上昇温度を正確に測定できない。水の温度が室温に比べて低すぎる状態からこの実験をはじめたときの、正確に測定できない理由を簡単に書け。

(2) 電熱線Pの抵抗は何Ωか。



実験Ⅱ 図Ⅰの装置を用いて、電熱線Pと2.0Ωの電熱線Qに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、どちらのビーカーにも100gの水を入れ、室温と同じになるまで放置しておいた。次に、電源装置の電圧を**実験Ⅰ**のときとは変えて、スイッチ①とスイッチ②を同時に閉じ、水をときどきかき混ぜ、電流を流しはじめて5分後の水温を測定した。電熱線Pを入れたビーカーの水温は2.7℃上昇し、電熱線Qを入れたビーカーの水温は5.5℃上昇した。この間、電圧計は4.0Vを示していた。



(3) スイッチ①とスイッチ②を両方とも閉じているとき、電流計は何Aを示していたか。

(4) 実験Ⅰからわかる、電流を流した時間と水の上昇温度との関係から考えて、実験Ⅱにおいて電熱線Qを入れたビーカーの水温は、電流を流しはじめて4分間で何℃上昇したと考えられるか。

- (5) 次の文は、実験Ⅱにおいて、電熱線Pと電熱線Qの消費した電力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、①、②のうち、正しいものを一つ選んで、その番号を書き、内については、単位を記号で書け。

実験Ⅱの結果から考えて、電熱線Qの消費した電力は、電熱線Pが消費した電力と比べて
 (① 大きい ② 小さい)。また、1 Vの電圧を加えて1 Aの電流が流れたときの電力は1 である。

問2	(1)			
	(2)	Ω		
	(3)	A		
	(4)	℃		
	(5)	番 号		
		単位の記号		

問2	(1)	例 まわりの空気によりあたためられ、水温が上昇するから。		
	(2)	4.0 Ω		
	(3)	3.0 A		
	(4)	4.4 ℃		
	(5)	番 号	①	
		単位の記号	W	

- 問2 (2) 抵抗=電圧÷電流 より、 $6.0 \text{ [V]} \div 1.5 \text{ [A]} = 4.0 \text{ [}\Omega\text{]}$ 。
 (3) このとき、電熱線Pと電熱線Qは並列につながっていて、電熱線Pと電熱線Qを流れる電流はそれぞれ、 $4.0 \text{ [V]} \div 4.0 \text{ [}\Omega\text{]} = 1.0 \text{ [A]}$ 、 $4.0 \text{ [V]} \div 2.0 \text{ [}\Omega\text{]} = 2.0 \text{ [A]}$ だから、 $1.0 + 2.0 = 3.0 \text{ [A]}$ 。
 (4) 電流を流した時間と水の上昇温度は比例するので、4分後の上昇温度を $x \text{ }^\circ\text{C}$ とすると、 $5 : 4 = 5.5 : x$ 、 $x = 4.4 \text{ [}^\circ\text{C]}$ である。

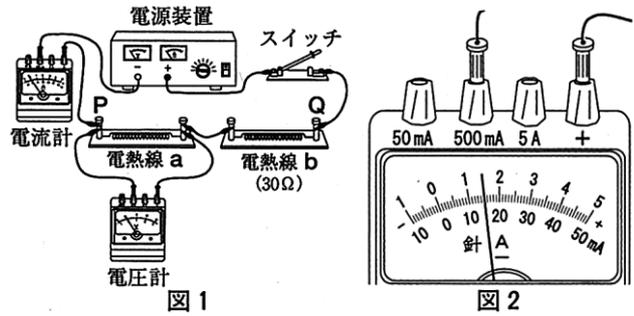
【過去問 35】

電流とそのはたらきに関する次の問1～問6の問いに答えなさい。

(愛媛県 2005 年度)

[実験1] 図1のような回路をつくり、電熱線 a の両端に加わる電圧と流れる電流の強さとの関係を調べた。電熱線 b の抵抗の値は 30Ω である。

問1 図2は、流れる電流の強さを測定しているときの電流計のようすを示したものである。図2の電流計は何 mA を示しているか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。



- ア 0.15mA イ 1.5mA
- ウ 15mA エ 150mA

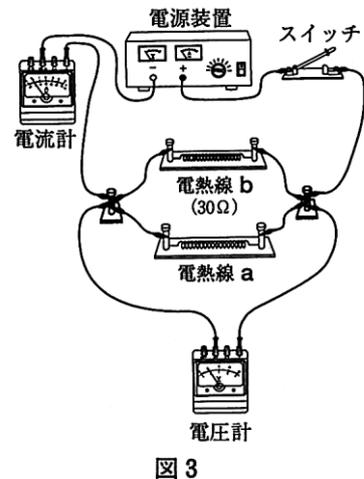
表 1

電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
電流 [A]	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12

問2 表1は、実験1の結果の一部を表したものである。

- (1) 表1をもとに、電熱線 a の両端に加わる電圧と流れる電流の強さとの関係を表すグラフをかけ。
- (2) 電熱線 a の抵抗の値は何 Ω か。
- (3) 図1の回路において、電熱線 a の端子 P と電熱線 b の端子 Q との間に加わる電圧を 4.0V にしたとき、電熱線 a の両端に加わる電圧は何 V か。

問3 図1の回路の電熱線 a と電熱線 b を並列につなぎ直して、図3のような回路をつくった。図3の電圧計が 6.0V を示したとき、図3の電流計に流れる電流の強さは何 A か。



問4 家庭の電気の配線は、電気器具が並列につながるようになっている。

- (1) 光や熱を出したり、物体を動かしたりするときの電気器具の能力は、とよばれる量で表され、その単位は、ワット (記号: W) が使われる。に当てはまる最も適当な言葉を書け。
- (2) 家庭の電気の配線を並列の回路にしているのはなぜか。その理由を、「それぞれの電気器具」、「電圧」の二つの言葉を用いて簡単に書け。

[実験2] 図4のような回路をつくり、棒磁石のS極をコイルに近づけたとき、電流が流れ、検流計の針が振れた。

問5 コイルの中の磁界が変化することによって流れる電流を何というか。

問6 実験2において、点Yと点Zとの間のまっすぐな導線をXの向きに電流が流れた。この電流がつくる磁界の向きはどうなるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

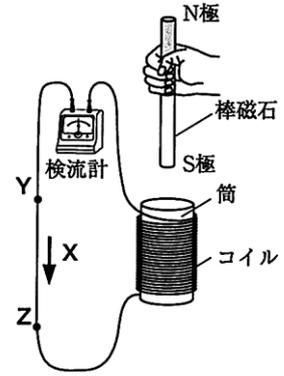
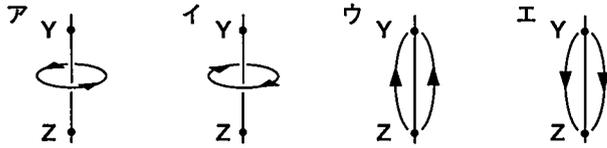


図4



問1		
問2	(1)	
	(2)	Ω
	(3)	V
問3	A	
問4	(1)	
	(2)	
問5		
問6		

問 1	工	
問 2	(1)	
	(2)	50 Ω
	(3)	2.5 V
問 3	0.32 A	
問 4	(1)	電力
	(2)	例 それぞれの電気器具に加わる電圧を一定にするため。
問 5	誘導電流	
問 6	イ	

問 1 一端子は500mA端子を使っているので、最大値は500mAになる。

問 2 (2) (1)のグラフの傾きの逆数が電熱線 a の抵抗の値である。

(3) 回路に流れる電流は、 $4.0 \div (30+50) = 0.05$ [A] なので、a に加わる電圧は $50 \times 0.05 = 2.5$ [V]。

問 3 電熱線 a を流れる電流は $6.0 \div 50 = 0.12$ [A]、電熱線 b を流れる電流は $6.0 \div 30 = 0.2$ [A]。電流計に流れる電流は、その和となる。

問 4 (2) 並列の回路では、いくつかの電気器具をいっしょに使っても、電圧は変わらない。

問 5 コイルの中の磁界が変化するとコイルに電流が流れる現象を電磁誘導という。

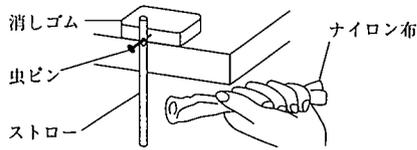
問 6 磁界の向きは、電流の流れる向きに右ねじを進ませるときの、ねじを回す向きに一致する。

【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2005 年度)

問5 静電気の性質を調べるために、次の実験を行った。乾いたナイロン布で摩擦したプラスチックのストローを、左の図のように取りつけた。このストローに、摩擦に用いたナイロン布を近づけると、ストローは動いた。



このことについて正しく述べたものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア ストローとナイロン布に同じ種類の電気がたまり、たがいに反発する力がはたらくので、ストローはナイロン布から離れた。
- イ ストローとナイロン布に同じ種類の電気がたまり、たがいに引き合う力がはたらくので、ストローはナイロン布に近づいた。
- ウ ストローとナイロン布にちがう種類の電気がたまり、たがいに反発する力がはたらくので、ストローはナイロン布から離れた。
- エ ストローとナイロン布にちがう種類の電気がたまり、たがいに引き合う力がはたらくので、ストローはナイロン布に近づいた。

問5	
----	--

問5	エ
----	---

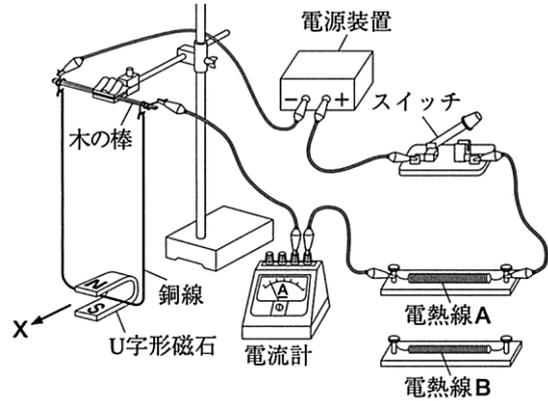
問5 摩擦によって生じる電気を静電気といい、物質の中にある-の電気をもつ小さな粒が移動するために生じる。ナイロン布でストローを摩擦すると、一方に+の電気、他方に-の電気がたまるので、たがいに引き合う力がはたらく。

【過去問 37】

図のような装置を用いて、銅線を通る電流が磁界の中で受ける力を調べる実験を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとし、電源装置の電圧の大きさは一定とする。

(福岡県 2005 年度)

問1 図の状態では、スイッチを入れたとき、銅線はXの向きに動いた。次に、スイッチを切り、銅線を図の状態にもどしてから、電流の向きとU字形磁石の磁界の向きとをどちらも逆にした。そして、スイッチを入れたとき、銅線はどのような動きをしたか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。



- 1 Xの向きに動いた。
- 2 Xの向きと逆向きに動いた。
- 3 ふりこの運動を続けた。
- 4 動かなかった。

問2 電熱線Aを電熱線Bにとりかえることで、回路に流れる電流の大きさを2倍にした。このとき、銅線を通る電流が磁界の中で受ける力は、どうなったか。「大きくなった」、「小さくなった」、「変わらなかった」から1つ選び書け。また、Bの抵抗の大きさは、Aの抵抗の大きさの何倍か。

問3 電流が磁界の中で受ける力を利用しているものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 電磁石
- 2 モーター
- 3 電球
- 4 化学電池 (乾電池)

問1		
問2	力	
	抵抗の大きさ	倍
問3		

問1	1	
問2	力	大きくなった
	抵抗の大きさ	0.5 倍
問3	2	

問1 電流の向きを逆にしたり、磁石の磁界の向きを逆にしたりすると、銅線が逆向きに動く。したがって、電流の向きと磁石の磁界の向きをどちらも逆にすると、はじめと同じ向きに動く。

問2 電圧＝電流×抵抗 であるから、電圧が一定のとき、電流と抵抗は反比例の関係になる。

【過去問 38】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(佐賀県 2005 年度 後期)

問1 電熱線に流れる電流と電圧の関係を調べるために, 次の【実験1】、【実験2】を行った。下の(1)~(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

図1のように, 電源装置, 電圧計, 電流計を使って, 電熱線Pにかかる電圧と流れる電流を調べた。

【結果】

電圧 [V]	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5
電流 [A]	0.10	0.21	0.29	0.41	0.50

図1

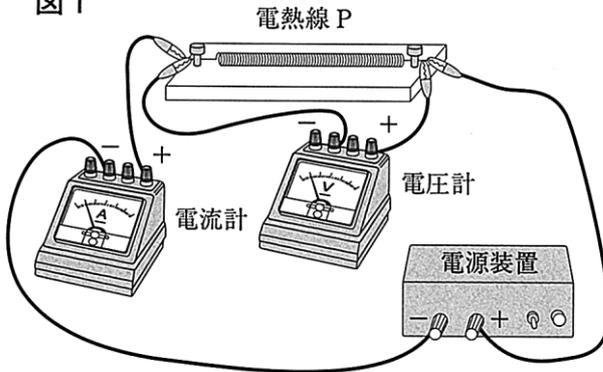
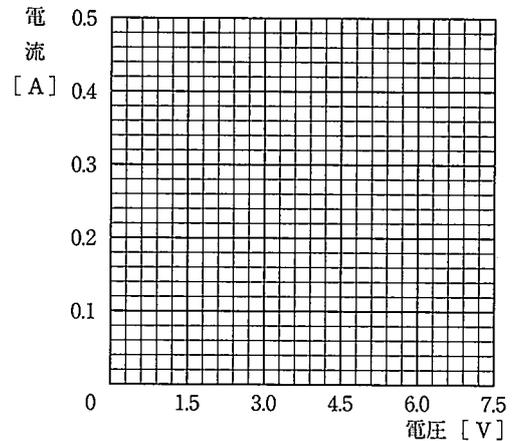


図2



- (1) 【実験1】の結果をもとに, 電圧と電流の関係を表すグラフを図2にかきなさい。ただし, 測定値は●で表すこと。
- (2) 電熱線Pの抵抗は何Ωか, 書きなさい。

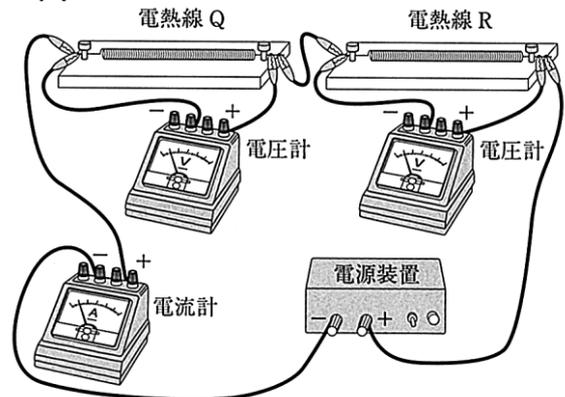
【実験2】

図3のように, 電熱線Qと電熱線Rを直列にして電源装置につなぎ, 一定の電流を流してそれぞれの電熱線にかかる電圧を調べた。

【結果】

電熱線Q	2.4V
電熱線R	3.6V

図3



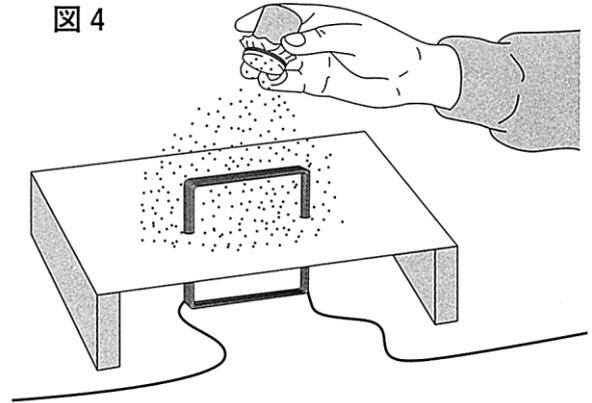
- (3) 電熱線Qの抵抗と電熱線Rの抵抗の比はいくらか。最も簡単な整数の比を書きなさい。
- (4) このとき電流計は0.12Aを示していた。電熱線Qと電熱線Rを直列に接続した全体の抵抗は何Ωか, 書きなさい。

問2 電流と磁界の関係を調べるために、次の【実験3】、【実験4】を行った。あとの(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験3】

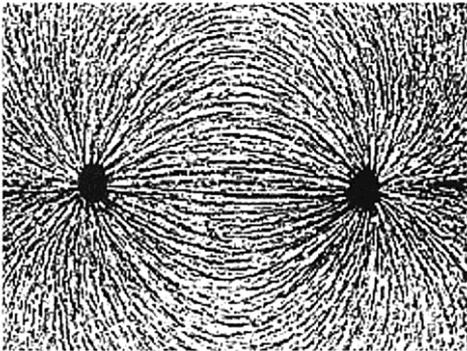
図4のように、厚紙にコイルを通してそのまわりに鉄粉を一様にまいた。コイルに電流を流して厚紙をたたき、磁界のようすを調べた。

図4

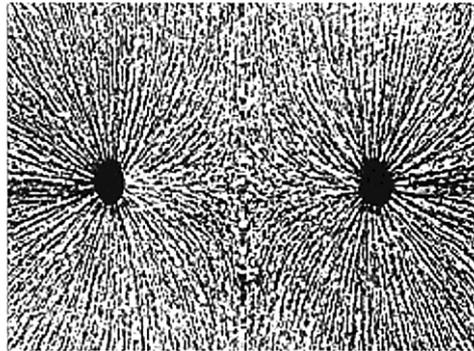


(1) 【実験3】でできた鉄粉の模様として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

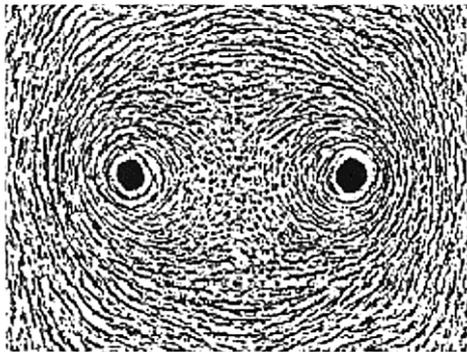
ア



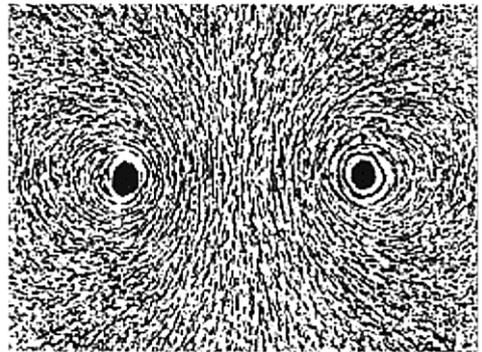
イ



ウ



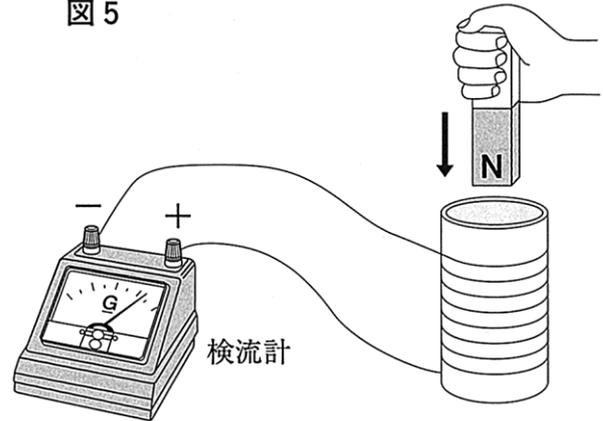
エ



【実験4】

図5のように、コイルと検流計をつなぎ、コイルに磁石のN極を近づけるとコイルに電流が流れ、検流計の針は右に振れた。

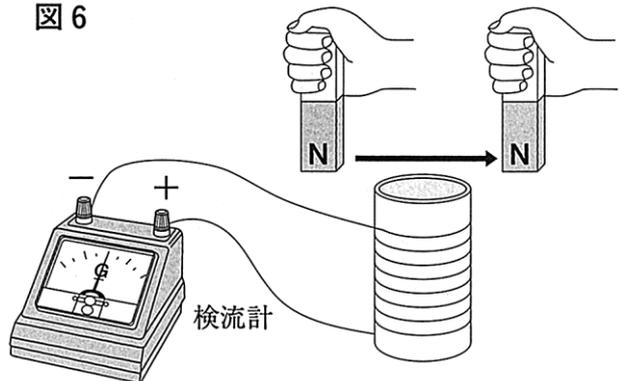
図5



- (2) 磁石やコイルを動かして、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。この現象を何というか、名称を書きなさい。
- (3) さらに【実験4】で、コイルに流れる電流を大きくするにはどうすればよいか。その方法を一つ書きなさい。

- (4) 図6のように、磁石のN極を下にしてコイルの上をゆっくりと通過させると、検流計の針が振れた。検流計の針の振れ方として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図6



- ア 右にだけ振れた。
 イ 左にだけ振れた。
 ウ 右に振れ、そのあと左に振れた。
 エ 左に振れ、そのあと右に振れた。

問 1	(1)	
	(2)	Ω
	(3)	電熱線Qの抵抗：電熱線Rの抵抗 = () : ()
	(4)	Ω
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	
	(2)	15 Ω
	(3)	電熱線Qの抵抗：電熱線Rの抵抗 = (2) : (3)
	(4)	50 Ω
問 2	(1)	工
	(2)	電磁誘導
	(3)	例 ・磁石を速く動かす。 ・コイルの巻き数をふやす。 など
	(4)	ウ

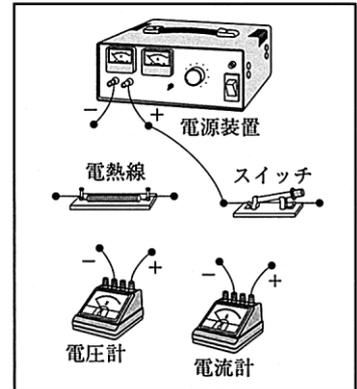
- 問1 (2) 抵抗＝電圧÷電流 である。電圧が1.5Vのとき電流は0.1Aだから、抵抗は $1.5 \div 0.1 = 15$ [Ω] である。
- (3) 直列回路では電流が等しいので、抵抗の比は電圧の比に等しい。よって $2.4 : 3.6 = 2 : 3$ である。
- (4) 電源装置の電圧は $2.4 + 3.6 = 6$ [V] なので、全体の抵抗は $6 \div 0.12 = 50$ [Ω] である。
- 問2 (3) 磁力の強い磁石を使うことでも誘導電流は大きくなる。
- (4) 磁石が近づくとときと遠ざかるときで、電流の流れる向きは逆になる。

【過去問 39】

図1の実験器具によって、電熱線に加わる電圧を変えて電流の変化を調べた。図2は2つの電熱線 a, b について調べた結果である。次の問いに答えなさい。

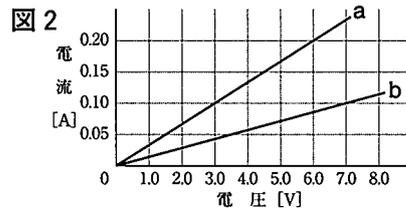
(長崎県 2005 年度)

図1



問1 図1の中に導線をかき加えて、回路を完成せよ。

問2 電熱線 a の抵抗は何Ωか。



問3 電熱線 a, b を用いて図3, 図4の回路をつくり、それぞれの電源装置の電圧を10Vにした。

(1) 図3, 図4の回路の各点W, X, Y, Zを流れる電流が大きい順に並べかえ、各点の記号で書け。

図3

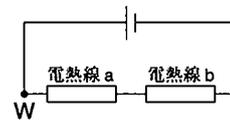
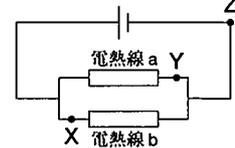


図4



(2) 図3の回路で電熱線 b の両端の電圧は何Vか。

問4 次の文の () に適する語句の組み合わせを、下のア～エから選べ。

電源装置につないだモーターが回転しているときは、電気エネルギーが (①) エネルギーに移り変わっている。充電できる電池を電源装置につないで充電しているときは、電気エネルギーが (②) エネルギーに移り変わっている。

- ア ①位置 ②光 イ ①位置 ②化学 ウ ①運動 ②光 エ ①運動 ②化学

問1			
問2	Ω		
問3	(1)	→	→
	(2)	V	
問4			

問 1		
問 2	30 Ω	
問 3	(1)	Z → Y → X → W
	(2)	7.0 V
問 4	エ	

問 1 電流計は測ろうとする部分に直列につなぎ、電圧計は測ろうとする部分に並列につなぐ。また、電流計も電圧計も、+端子は電源装置の+極側に、-端子は電源装置の-極側につなぐ。

問 2 抵抗=電圧÷電流 である。グラフより、電熱線 a は 3V のとき 0.1A の電流が流れるので、 $3 \div 0.1 = 30$ [Ω] である。また、電熱線 b は 7V のとき 0.1A の電流が流れるので、 $7 \div 0.1 = 70$ [Ω] である。

問 3 (1) 図 3 では、回路全体の抵抗は 100Ω なので、点 W を流れる電流は $10 \div 100 = 0.1$ [A]。図 4 では、点 Y を流れる電流は、 $10 \div 30 = \text{約} 0.33$ [A]、点 X を流れる電流は、 $10 \div 70 = \text{約} 0.14$ [A] なので、点 Z を流れる電流は $0.33 + 0.14 = 0.47$ [A] である。

(2) 電熱線 b の抵抗は 70Ω で、流れる電流は 0.1A なので、電熱線 b の両端の電圧は $70 \times 0.1 = 7$ [V]。

【過去問 40】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(宮崎県 2005 年度)

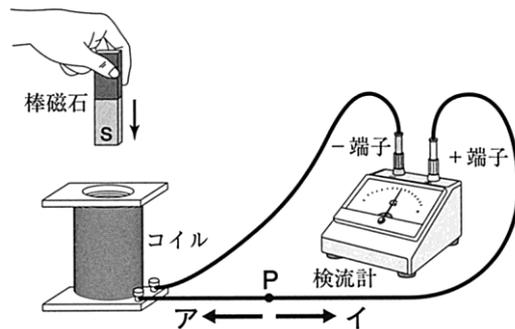
問1 コイル, 棒磁石, 検流計を使って, 次の実験を行った。下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕

図 I のように, 回路を組み立て, 棒磁石の S 極を上からコイルに近づけると, 検流計の指針が左に振れた。

- (1) 実験から, 回路に電流が流れたことがわかる。この電流を何といいますか。
- (2) 実験の結果から, 図 I の P 点を流れる電流の向きはアとイのどちらか。符号で答えなさい。
- (3) この実験の後, 次のア~エのような操作を行った。このとき, 検流計の指針が右に振れるのはどれか。2つ選び, 符号で答えなさい。

図 I



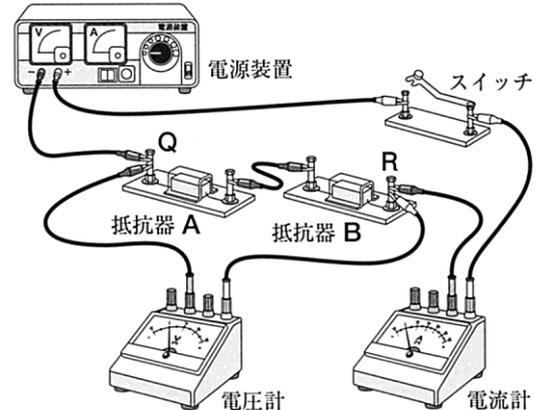
- ア 棒磁石の S 極をコイルの中に入れて, 静止させる。
 イ 棒磁石の S 極をコイルの中から上に遠ざける。
 ウ 棒磁石の上下を逆さまにして, N 極を上からコイルに近づける。
 エ 棒磁石の上下を逆さまにして, N 極をコイルの中から上に遠ざける。

問2 抵抗器に加わる電圧と, そのとき回路を流れる電流との関係について調べるため, 次の実験を行った。下の(1), (2)の問いに答えなさい。

〔実験〕

- ① 20Ωの抵抗器Aと, 電気抵抗のわからない抵抗器Bを使って, 図 II のような回路を組み立てた。
- ② 電源装置の電圧調整つまみを回して, 端子QR間に6Vの電圧を加えた。このとき, 抵抗器Aに加わる電圧をはかったら, 4Vであった。
- ③ 次に, 抵抗器Aと抵抗器Bを使って, 図 III のような回路を組み立てた。
- ④ 電源装置の電圧調整つまみを回して, 端子ST間に6Vの電圧を加えた。

図 II

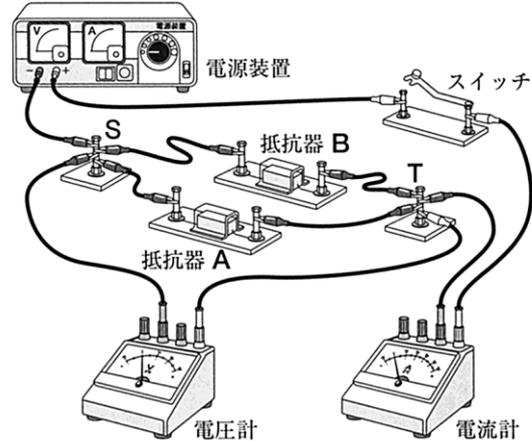


(1) 実験②で、回路全体を流れる電流の強さは何Aですか。また、抵抗器Bの電気抵抗を求めなさい。

(2) 実験④で、抵抗器Aに加わる電圧と回路全体を流れる電流の強さは、実験②と比べてどうなったと考えられるか。適切なものを、それぞれ次のア～ウから1つ選び、符号で答えなさい。

- ア 大きくなる
- イ 同じになる
- ウ 小さくなる

図 III



問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
問 2	(1)	電流の強さ	A
		電気抵抗	Ω
	(2)	電 圧	
		電流の強さ	

問 1	(1)	誘導電流	
	(2)	ア	
	(3)	イ	ウ
問 2	(1)	電流の強さ	0.2 A
		電気抵抗	10 Ω
	(2)	電 圧	ア
		電流の強さ	ア

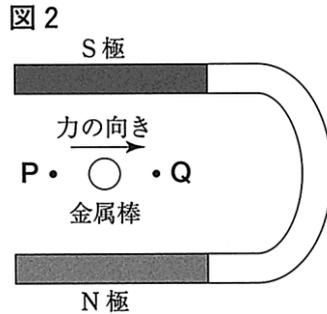
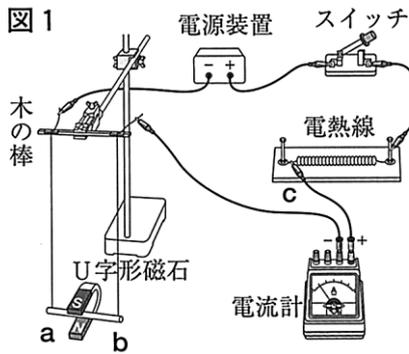
- 問 1 (1) 電磁誘導は磁界の変化により電流が流れる現象で、このとき流れる電流を誘導電流という。
 (2) 電流が検流計の一端子から入って+端子から出ていく向きに流れるとき、指針は左に振れる。
 (3) 磁石を動かす向きを逆にするか、磁石のN極とS極の向きを逆にすればよい。
- 問 2 (1) 直列回路では、回路を流れる電流はどこでも等しく、 $4 \div 20 = 0.2$ [A] の電流が流れる。また、Bにかかる電圧は2Vなので、Bの電気抵抗は $2 \div 0.2 = 10$ [Ω] となる。
 (2) 並列接続では、各抵抗にかかる電圧は電源の電圧に等しいので、Aには6Vの電圧がかかる。また、全体を流れる電流は各抵抗を流れる電流の和なので、 $0.3 + 0.6 = 0.9$ [A] となる。

【過去問 41】

次のⅡについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2005 年度)

Ⅱ 図1のように、導線につないだ軽い金属棒(図1の a b) をU字形磁石の磁界の中に水平につるした。電流を流して金属棒にどのような力がはたらくか調べたところ、a b方向のb側から見て図2の矢印の向きに力がはたらくことがわかった。



表

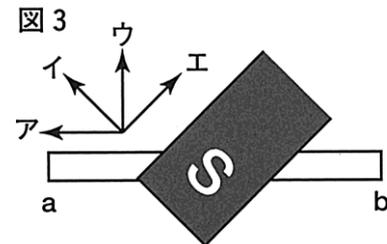
	P	Q
ア	上向き	上向き
イ	下向き	下向き
ウ	下向き	上向き
エ	上向き	下向き

問1 次の(1), (2)のそれぞれがつくる磁界について、図2の2点P, Qにおける磁界の向きとして正しいものをそれぞれ表のア～エから選べ。

- (1) U字形磁石 (2) 金属棒を流れる電流

問2 図1のクリップcを電熱線の中央付近につなぎかえてから電流を流した。このとき、金属棒にはたらく力の大きさは、つなぎかえる前にくらべてどうなるか。

問3 図1のU字形磁石を、上から見て図3のように金属棒 a b に対して斜めになるように置きかえてから電流を流した。このとき、金属棒にはたらく力の向きは図3のア～エのどれか。



Ⅱ	問1	(1)	
		(2)	
	問2		
問3			

Ⅱ	問1	(1)	ア
		(2)	エ
	問2	大きくなる。	
問3	ウ		

- Ⅱ 問1 bからaの向きに電流が流れているので、電流がつくる磁界はb側から見ると右回りになる。
- 問2 電流や磁界を強くすると、力の大きさは大きくなる。
- 問3 U字形磁石の置きかたを変えても、磁石のつくる磁界の向きは変わらない。

【過去問 42】

次の【B】の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2005 年度)

【B】 図2のようにコイルに磁石のN極を近づけたとき、矢印の向きに電流が流れた。

問5 コイル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る。この現象を何というか。答えなさい。

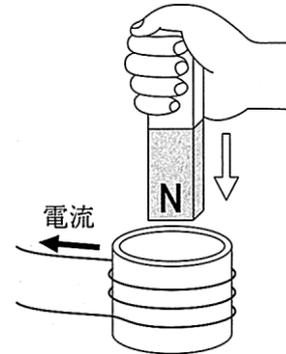


図2

問6 図2と同じ向きに電流が流れるのは、どのような操作をしたときか。正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア S極をコイルから遠ざけたとき。
- イ S極をコイルに近づけたとき。
- ウ N極をコイルに入れたままにしたとき。
- エ N極をコイルから遠ざけたとき。

問7 コイルに流れる電流が最大になるのは、磁石の動き(①, ②)とコイルの巻き数(A, B)をどのように組合せたときか。正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- (①磁石の動きを遅くする, ②磁石の動きを速くする)
- (Aコイルの巻き数を少なくする, Bコイルの巻き数を多くする)

- ア ①とA イ ①とB ウ ②とA エ ②とB

問5	
問6	
問7	

問5	電磁誘導
問6	ア
問7	エ

問4 速さ＝距離÷時間 より、 $700 \div 2 = 350$ [m/秒]。

問6 イとエは逆の向きに電流が流れる。ウは電流が流れない。