

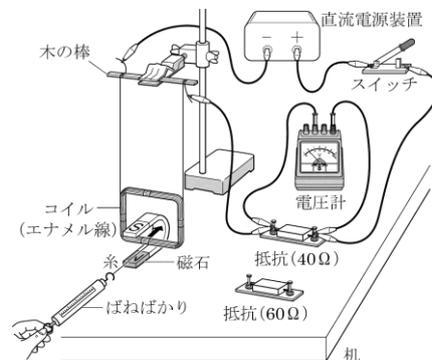
【過去問 1】

電流が磁界から受ける力を調べるために、下の実験を行った。次の問1～問5に答えなさい。

(青森県 2015 年度)

実験 図1のように、エナメル線のコイルを用いて回路をつくった。コイルを糸でばねばかりとつなぎ、磁石の磁界の中につるした。スイッチを入れ電流を流したところ、コイルが図1の➡の向きに動いたので、はじめの位置に静止するようにばねばかりを引いた。抵抗が40Ωと60Ωのそれぞれについて、電源の電圧を変化させ、電圧計の値とばねばかりの示した値との関係を調べた。下の表は、その結果をまとめたものである。ただし、ばねばかりは机の面に沿って引いたものとする。

図1

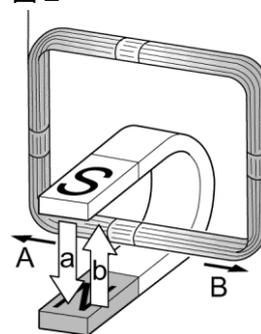


電圧計の値 (V)		2.0	4.0	6.0	8.0
ばねばかりの示した値(N)	40Ωのとき	0.09	0.18	()	0.36
	60Ωのとき	0.06	0.12	0.18	0.24

問1 40Ωの抵抗にかかる電圧が2.0Vのとき、抵抗に流れる電流は何Aか、求めなさい。

問2 実験で、磁石の磁界の中を流れる電流の向きは、図2のA、Bのどちらか。また、磁石の磁界の向きは、図2のa、bのどちらか。その組み合わせとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

図2



- 1 電流A 磁界a 2 電流A 磁界b
- 3 電流B 磁界a 4 電流B 磁界b

問3 実験の結果について、次のア、イに答えなさい。

ア 表の () に入る数値を書きなさい。

イ 実験の結果からわかることとして誤っているものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 ばねばかりの示した値は、磁石の磁界の中を流れる電流が、磁界から受けた力の大きさを表す。
- 2 ばねばかりの示した値が等しいとき、それぞれの抵抗に流れる電流の大きさはどちらも等しい。
- 3 電圧計の値が等しいとき、ばねばかりの示した値は、抵抗の大きさに比例する。
- 4 どちらの抵抗のときでも、ばねばかりの示した値は、電圧計の値に比例する。

問4 実験で、コイルが図1の➡の向きと逆に動くようにするにはどのようにしたらよいか。その方法を一つ書きなさい。

問5 次の1～6の中で、電流が磁界から受ける力を利用しているものを二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 モーター 2 発光ダイオード 3 変圧器
4 電熱線 5 スピーカー 6 乾電池

問1	A	
問2		
問3	ア	
	イ	
問4		
問5		

問1	0.05 A	
問2	2	
問3	ア	0.27
	イ	3
問4	電流の向きを逆にする。 (磁石の極の向きを逆にする。)	
問5	1, 5	

問1 $\frac{2.0 \text{ [V]}}{40 \text{ [\Omega]}} = 0.05 \text{ [A]}$

問2 電流は+極から-極に流れるのでAの向き、磁界はN極からS極に向かうのでbの向きになる。

問3 ア 電圧計の値が2.0Vから4.0V, 8.0Vと2倍, 4倍になると、ばねばかりの値が0.09Nから0.18N, 0.36Nと2倍, 4倍になっていることから、2.0Vの3倍の6.0Vになったとき、ばねばかりの示す値も3倍になるといえる。したがって、 $0.09 \text{ [N]} \times 3 \text{ [倍]} = 0.27 \text{ [N]}$

イ 電圧が2.0Vのときで考えると、抵抗が40Ωから60Ωになったとき、ばねばかりの示した値は0.09Nから0.06Nになっており、ばねばかりの示す値は抵抗の大きさに比例していないことがわかる。

問4 コイルを逆の向きに動かすには、電流の向きを逆にするか、磁石の極を逆にする。

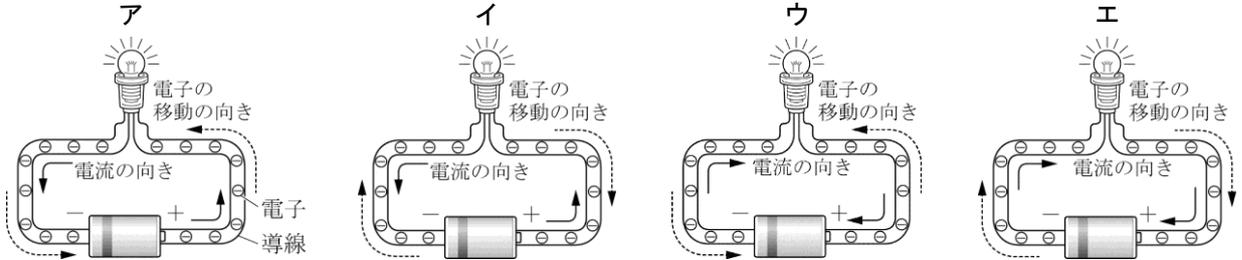
問5 スピーカーは、コイルの振動を紙で受けることで音を鳴らしている。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2015 年度)

問7 次のア～エのうち、電池に導線で豆電球をつないだとき、電流の向き(→)と電子の移動の向き(⋯→)を正しく示している模式図はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問7	
----	--

問7	イ
----	---

問7 電流は電池の+極から-極へ流れ、電子は-極から+極に移動する。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2015 年度)

問2 図2のドライヤーは、消費電力を1200Wと600Wの2つの状態に切り替えることができます。このドライヤーを、家庭のコンセントにつないで使用したときのことについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、家庭のコンセントの電圧の大きさは100Vとします。

図2



(1) 家庭のコンセントに供給されている電流のように、流れる向きが周期的に変化している電流を何というか、答えなさい。

(2) このドライヤーを、消費電力が1200Wの状態で使用したときに流れる電流の大きさは、消費電力が600Wの状態で使用したときと比べてどのようになるか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 電流の大きさは半分になる。

イ 電流の大きさは変わらない。

ウ 電流の大きさは2倍になる。

エ 電流の大きさは4倍になる。

(3) このドライヤーを、消費電力が600Wの状態です30秒間使用したとき、消費する電力量は何Jになるか、求めなさい。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	J

問2	(1)	例 交流
	(2)	ウ
	(3)	18000 J

問2 (1) 流れる向きが周期的に変化する電流を交流という。

(2) 消費電力は、電流と電圧の積で表される。電圧が一定ならば、電流の大きさは消費電力に比例する。

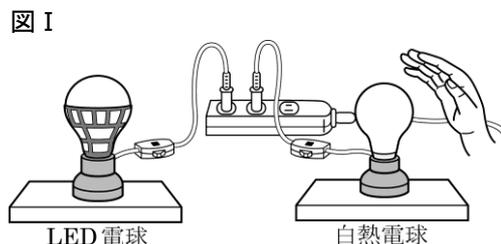
(3) $600 \text{ [W]} \times 30 \text{ [s]} = 18000 \text{ [J]}$

【過去問 4】

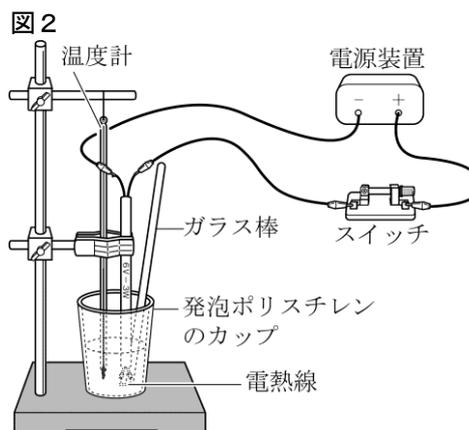
電気エネルギーの変換について、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。下の問1～問5に答えなさい。

(秋田県 2015 年度)

【実験Ⅰ】 図1のように、明るさがほぼ同じで、消費電力が9WのLED（発光ダイオード）電球と60Wの白熱電球に、それぞれ100Vの電圧を加えて点灯させ、しばらくしてから電球に手をかざしたところ、白熱電球の方が熱かった。



【実験Ⅱ】 室温と同じ20.0℃の水100gに、電熱線A～Dをそれぞれ入れ、図2のように、かき混ぜながら6.0Vの電圧を加えて電流を5分間流し、流し終えたときの水温を調べて結果を表にまとめた。ただし、消費される電気エネルギーが熱エネルギーに変換される割合はどの電熱線も同じであり、熱エネルギーはすべて水の温度上昇に利用されるものとする。



表

電熱線	A	B	C	D
消費電力 [W]	X	6	9	12
水温 [℃]	23.0	24.0	26.0	28.0

問1 下線部のように、光源からはなれていても、光が当たっている面が熱くなる場合がある。このような熱の伝わり方を何というか、次から1つ選んで記号を書きなさい。

ア 反射 イ 放射 ウ 屈折 エ 放電

問2 実験Ⅰで、白熱電球に流れる電流は何Aか、求めなさい。

問3 実験Ⅰについて説明した次の文が正しくなるように、Pには語句を、Qには内容をそれぞれ書きなさい。

実験Ⅰの2つの電球は、どちらも電気エネルギーを（ P ）エネルギーに変換して利用しているが、電気エネルギーの一部は熱エネルギーにも変換されている。同じ明るさの電球で比べたとき、LED電球は白熱電球よりも消費電力が小さいことから、LED電球の方が電気エネルギーを（ P ）エネルギーに変換する Q といえる。

問4 実験Ⅱの表で、電熱線Aの消費電力Xは何Wか、求めなさい。

問5 実験Ⅱで電熱線Cを用いたとき、水の温度上昇に利用された熱エネルギーの量は2520Jであったとする。この熱エネルギーの量は、電熱線Cで消費された電気エネルギーの量の何%か、四捨五入して整数で求めなさい。求める過程も書きなさい。

問 1		
問 2	A	
問 3	P	
	Q	
問 4	W	
問 5	過程	
	%	

問 1	イ	
問 2	0.6 A	
問 3	P	光
	Q	例 効率が低い
問 4	4.5 W	
問 5	過程	例 電熱線Cで消費された電気エネルギーの量は $9 \text{ [W]} \times 5 \times 60 \text{ [秒]} = 2700 \text{ [J]}$ になる。 よって、電気エネルギーの量に対する熱エネルギーの量の割合は $\frac{2520}{2700} \times 100 = 93.3\%$ $= 93$
	93 %	

問 1 高温のものから空気中に赤外線が出て熱が伝わる伝わり方を放射という。

問 2 電流を x A とすると、 $60 \text{ [W]} = 100 \text{ [V]} \times x \text{ [A]}$ より、 $x = 0.6 \text{ [A]}$

問 3 電球は電気エネルギーを光エネルギーに変えるものであるが、電球が熱かったことより熱エネルギーにも変換している。また消費するエネルギーに対して、利用できるエネルギーの割合をエネルギー効率といい、白熱電球に比べLED電球の方のエネルギー効率が低いといえる。

問 4 消費電力と水の上昇した温度は比例する。3Wで2℃上昇するので、1℃では1.5Wになる。
よって、電熱線Aは電熱線Bより1℃低いので、 $6 \text{ [W]} - 1.5 \text{ [W]} = 4.5 \text{ [W]}$

問 5 電熱線Cで消費された電気エネルギーの量は、 $9 \text{ [W]} \times 5 \times 60 \text{ [秒]} = 2700 \text{ [J]}$

よって、電気エネルギーの量に対する熱エネルギーの量の割合は、 $\frac{2520 \text{ [J]}}{2700 \text{ [J]}} \times 100 = 93.3\cdots (=93\%)$

【過去問 5】

次は、雷に関連する現象についてまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2015 年度)

たまっていた電気が流れ出す現象や、空間を電気が移動する現象を **a** という。雷は、自然の中で起こる①静電気による **a** の一つである。雷では、地面と雲の間や、雲と雲の間を電流が一瞬にして流れることによって、光と音が同時に発生する。

音は **b** が伝わる現象である。雷の音が聞こえるのは、空気の **b** によって鼓膜が **b** するからである。遠くで雷が発生すると②光が見えてから音が聞こえるまで少し時間がかかる。これは、空気中を伝わる音の速さが、光の速さと比べるとはるかに小さいために起こる。

問1 **a** , **b** にあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

問2 下線部①について、異なる物質でできた2種類の物体をこすり合わせると、静電気が発生する理由を述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2種類の物体をこすり合わせると、物体の+と-の電気がたがいに反発し合うから。
- イ 2種類の物体をこすり合わせると、一方の物体からもう一方の物体に電子が移動するから。
- ウ 2種類の物体をこすり合わせると、物体の+と-の電気がたがいに引き合うから。
- エ 2種類の物体をこすり合わせると、一方の物体からもう一方の物体に陽子が移動するから。

問3 下線部②について、空気中を伝わる音の速さがわかっている場合、雷までのおおまかな距離を求める方法を、簡潔に書きなさい。

問1	a	
	b	
問2		
問3		

問1	a	放電 ※「火花放電」や「放電現象」でもよい
	b	振動
問2	イ	
問3	例 雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間をはかり、音の速さと はかった時間の積を求める。	

問1 たまっていた電気が流れたり、空間を電気が移動したりする現象を、放電という。音は波による現象で、物体が振動することで伝わる。

- 問2 電流は電子が移動することで生じる。2種類の物体をこすり合わせると、一方からもう一方へ電子が移動し、静電気が発生する。
- 問3 光の速さは非常に速いので、光が見えた時刻と雷が発生した時刻は同じだと考えられる。音は光より遅れて伝わるので、光が見えてから音が伝わるまでの時間と音の速さの積が、雷までのおおまかな距離となる。

【過去問 6】

次の実験について、問1～問5に答えなさい。ただし、実験で用いた電熱線の抵抗はすべて同じで、実験中に電熱線の抵抗は変わらないものとする。

(福島県 2015 年度)

実験 1

図1のように、板に通した直線状の導線Xに、矢印の向きに電流を流した。このとき、板のA～Dの点に置いた磁針の向きを調べた。

実験 2

図2のように、板に通したコイルYに、矢印の向きに電流を流した。このとき、板のSとTの点に置いた磁針の向きを調べた。

実験 3

図3のような回路をつくり、スイッチを入れたときのコイルZの振れ方を調べた。

図1

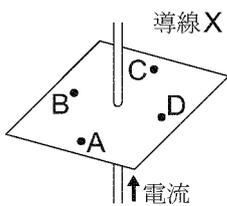


図2

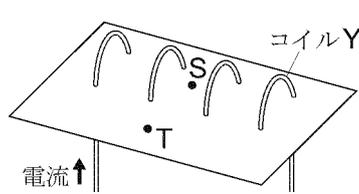
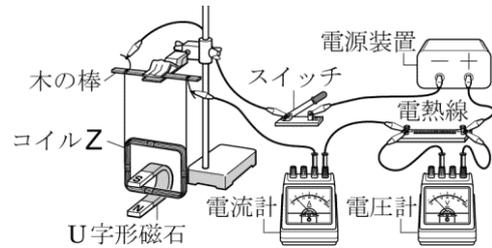
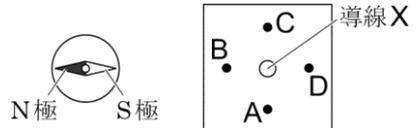


図3

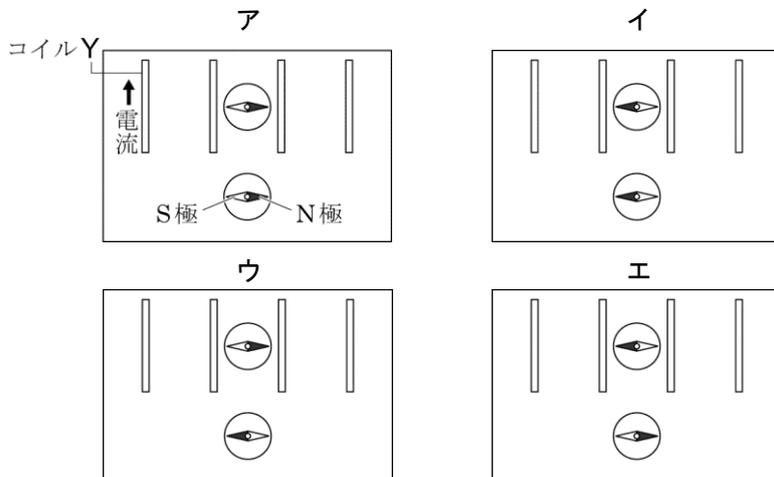


問1 図4は、実験1で、A～Dの点のいずれかに置いた磁針と、図1の板を、Aの点を手前にして真上から見たものを示している。図4の磁針は、どの点に置いたものか。A～Dの中から1つ選びなさい。

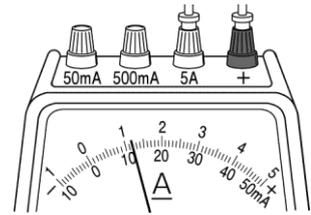
図4



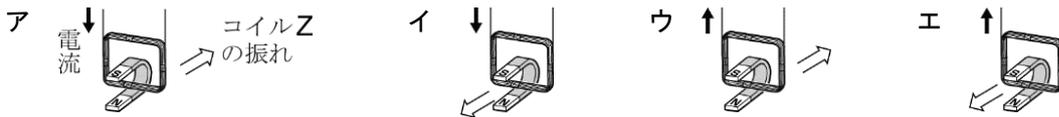
問2 次のア～エは、実験2で、図2の板を、Tの点に置いた磁針を手前にして真上から見たときの模式図である。SとTの点に置いた磁針の向きの組み合わせが正しいものはどれか。ア～エの中から1つ選びなさい。



問3 図5は、実験3を行ったときの電流計のようすである。このとき、電圧計の値は6.0Vであった。電熱線の抵抗は何Ωか。求めなさい。



問4 実験3を行ったとき、コイルZに流れた電流の向き(→)と、コイルZが振れた向き(⇐)の組み合わせが正しいものはどれか。次のア～エの中から1つ選びなさい。



問5 次のア～エのように、電熱線の組み合わせをつくり、実験3の電熱線にかえて、実験3をそれぞれ繰り返した。ア～エを、コイルZの振れの大きさが小さい順に左から並べるとどのようになるか。書きなさい。なお、ア～エのそれぞれについて、すべての電熱線に電流が流れるようにつなぎ、実験中の電圧計の値はすべて6.0Vであった。



問1	
問2	
問3	Ω
問4	
問5	→ → →

問1	C
問2	E
問3	5.0 Ω
問4	ウ
問5	E → A → U → I

問1 磁界は、電流が流れる向きに合わせて、右ねじを進めるとき右ねじを回す向きにできる。図4では反時計回りに磁界が生じている。

問2 コイルを、右手の親指以外の4本の指先が電流の流れる向きになるようにつかみ、親指を立てると、立てた親指の向きが磁界の向きになる。コイルの中にあるSでは、磁界は右から左に向かって生じており、コイルの外側にあるTでは、Sの向きとは逆向きの磁界が生じている。

問3 図5では5Aの一端子につながれているので、1.2Aの電流が流れたことが読み取れる。

よって抵抗は、オームの法則より、 $\frac{6.0 \text{ [V]}}{1.2 \text{ [A]}} = 5.0 \text{ [}\Omega\text{]}$

問4 電流は、電源装置の+から-へと流れており、磁界は下から上に向かって生じているので、コイルZは磁石

の内側に向かって振れる。

問5 コイルに流れる電流が小さいほど、コイルの振れの大きさは小さくなる。流れる電流が小さくなるのは、電熱線の抵抗が大きいときである。電熱線の直列つなぎと並列つなぎでは、直列つなぎのほうが抵抗が大きい。以上のことから、**エ→ア→ウ→イ**となる。

【過去問 7】

電熱線によって上昇する水の温度変化を調べるために、**図**のような器具を用いて回路をつくった。電熱線の抵抗の大きさは 2.0Ω であり、このとき電熱線には $5.0V$ の電圧をかけ、 100g の水をあたためた。その結果、10 分間で水の温度が 10°C 上昇した。次の問 1～問 4 に答えなさい。

(茨城県 2015 年度)

問 1 10 分間に水が得た熱量は何 J か、求めなさい。

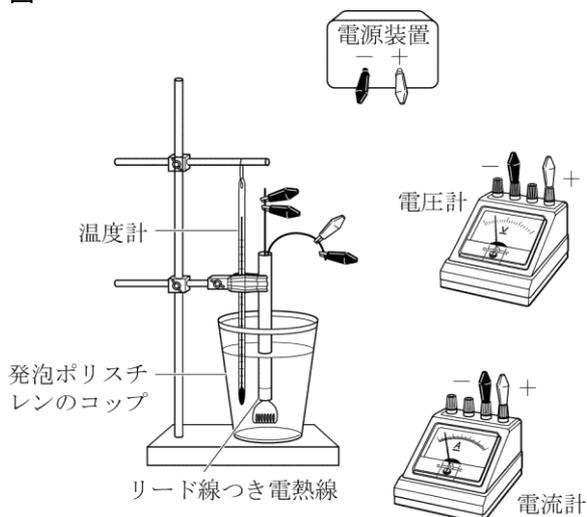
ただし、 1g の水を 1°C 上昇させるのに必要な熱量は 4.2J とする。

問 2 **図**の器具をどのようにつないで回路をつくったか。解答用紙の**図**に導線を記入し、回路を完成させなさい。

問 3 電熱線に流れる電流の大きさは何 A か、求めなさい。

問 4 同じ二つの電熱線を直列につないで水の中に入れ、 $5.0V$ の電圧をかけた。電熱線が一つのとときと比べて、10 分間に上昇する水の温度はどうなると考えられるか、理由を含めて書きなさい。ただし、「同じ二つの電熱線を直列につなぐと、」に続けて書き、「電流」、「発熱量」という二つの語を使いなさい。

図



問 1	J
問 2	
問 3	A
問 4	同じ二つの電熱線を直列につなぐと、

問1	4200 J
問2	
問3	2.5 A
問4	<p>同じ二つの電熱線を直列につなぐと、 電熱線が一つのとくときと比べて、<u>電流が$\frac{1}{2}$になり、発熱量が$\frac{1}{2}$になるから、上昇する温度は$\frac{1}{2}$になると考えられる。</u></p>

問1 $4.2 \text{ [J]} \times 100 \text{ [g]} \times 10 \text{ [}^\circ\text{C]} = 4200 \text{ [J]}$

問2 電圧計は電熱線に並列につなぎ、電流計は電熱線に直列につなぐ。また、電源装置の+極から電流計の+端子に接続する。

問3 オームの法則より、 $\frac{5.0 \text{ [V]}}{2.0 \text{ [\Omega]}} = 2.5 \text{ [A]}$

問4 二つの電熱線を直列につなぐと、抵抗は $2.0 \text{ [\Omega]} + 2.0 \text{ [\Omega]} = 4 \text{ [\Omega]}$ になる。

よって、電流は $\frac{5.0 \text{ [V]}}{4.0 \text{ [\Omega]}} = 1.25 \text{ [A]}$ となり、もとの電流の大きさの $\frac{1}{2}$ になる。電流が $\frac{1}{2}$ になれば

発熱量も $\frac{1}{2}$ になり、上昇温度も $\frac{1}{2}$ になる。

問 1	電気抵抗	Ω
	電力	W
問 2		
問 3		

問 1	電気抵抗	5 Ω
	電力	1.8 W
問 2		エ
問 3		ウ

問 1 抵抗は, $\frac{3 \text{ [V]}}{0.6 \text{ [A]}} = 5 \text{ [\Omega]}$ 電力は, $3 \text{ [V]} \times 0.6 \text{ [A]} = 1.8 \text{ [W]}$

問 2 自由に動き回れる電子は導線のすべての部分に存在し, スイッチを入れると一斉に動き出す。

問 3 明るく光るすじ(陰極線)は一極から+極に向かって出るので, 電極Aは一極, 電極Bは+極。陰極線は電子の流れであり, 電子は-の電気を帯びているので, +極のほうに曲がる。よって, 電極Cは+極, 電極Dは一極である。

【過去問 9】

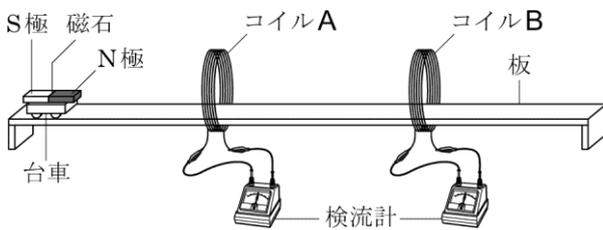
磁石とコイルを用いて、電流を発生させる実験を行った。後の問1～問3に答えなさい。ただし、すべてのグラフの電圧と時間の1目盛りが示す値は、それぞれ同じである。また、空気抵抗、台車と板との摩擦は考えないものとする。

(群馬県 2015 年度)

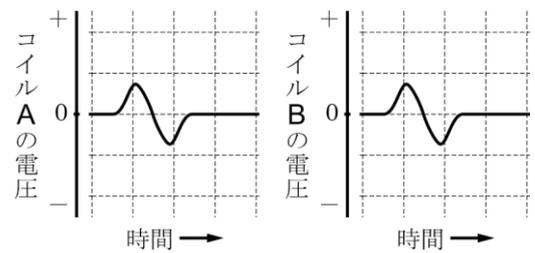
【実験1】 図Iのように、コイルA、Bの中に板を通し、水平に置いた。その板の上に、磁石を固定した台車を置き、手でポンと押してコイルA、Bの中を通過させたところ、コイルA、Bに接続した検流計の針は、それぞれ+側に振れた後、-側に振れた。

次に、検流計からオシロスコープにつなぎ換えて同じ実験を行い、時間とコイルA、Bに生じた電圧の関係をそれぞれオシロスコープの画面に表示させたところ、図IIのようになった。

図I

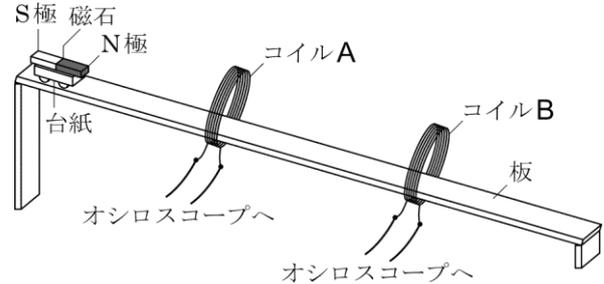


図II



【実験2】 図IIIのように、実験1でオシロスコープにつないだ装置を傾けて置いた。台車を斜面上方から静かに離して、コイルA、Bの中を通過させた。

図III

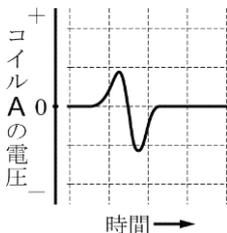


問1 次の文は、実験1でコイルA、Bに起きた現象について述べたものである。文中の①、②に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

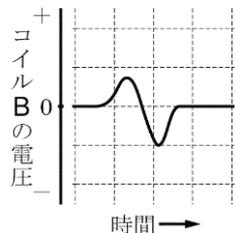
磁石がコイルに近づいたり離れたりするときに、コイル内部の磁界が変化し、コイルには電圧が生じる。この現象を①といい、このときにコイルに流れる電流を②という。

問2 実験2において、時間とコイルに生じた電圧の関係をオシロスコープの画面に表示させると、コイルAでは図IVのようになった。コイルBのものとして適切なものを、次のア～エから選びなさい。また、コイルAと比べ、コイルBの電圧の生じ方が変化した理由を、台車の運動と磁界に着目して、簡潔に書きなさい。

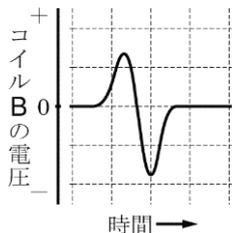
図IV



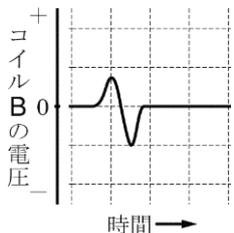
ア



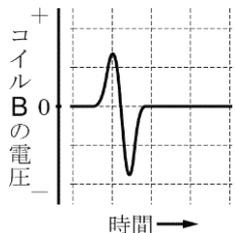
イ



ウ

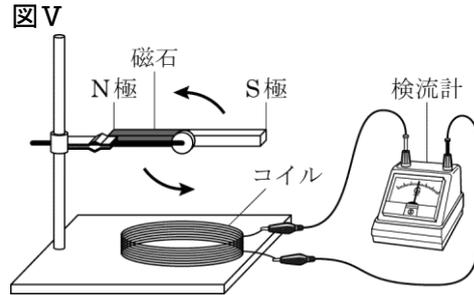


エ



問3 実験1, 2でコイルに起きた現象を利用して, 図Vのような発電機を作った。磁石を図の位置から矢印の向きに一定の速さで1回転させると, 検流計の針が振れた。このときの検流計の針の動きとして適切なものを, 次のア~エから選びなさい。

	検流計の針の動き
ア	0 → + → 0 → + → 0 → - → 0 → - → 0
イ	0 → + → 0 → - → 0 → - → 0 → + → 0
ウ	0 → + → 0 → - → 0 → + → 0 → - → 0
エ	0 → + → 0 → + → 0 → + → 0 → + → 0



問1	①		②	
問2	記号			
	理由			
問3				

問1	①	電磁誘導	②	誘導電流
問2	記号	エ		
	理由	例 台車の速さが増し, コイル内部の磁界の変化が大きくなったから (コイル内部の磁界が速く変化したから)。		
問3	イ			

問1 磁界の内部でコイルを移動させると, コイル内部の磁界が変化してコイルに電圧が生じる。この現象を電磁誘導といい, このときコイルに流れる電流を誘導電流という。

問2 誘導電流は, 磁界の変化が速かったり, コイルの巻き数が多かったり, 磁界が強かったりすると大きくなる。
実験2では, コイルBが斜面の下に位置することから, コイルAとコイルBとでは, コイルBのほうが台車が通過する速さは増す。したがって電圧は大きくなり, 電圧の変化の時間は短くなる。

問3 N極が近づくと+, 遠ざかると-になる。またS極が近づくと-, 遠ざかると+になる。

【過去問 10】

電熱線に電圧を加えたときの水温の変化を調べる実験を行いました。問1～問4に答えなさい。ただし、電熱線の抵抗の大きさは温度によって変化しないものとし、電熱線から発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとしてします。

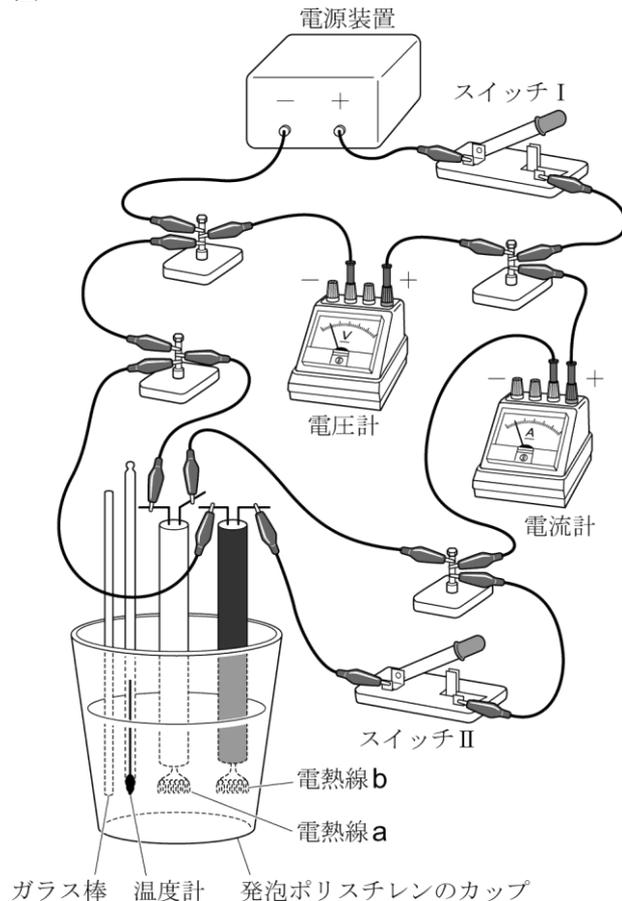
(埼玉県 2015 年度)

実験

次の1～6の順番で実験を行った。

- 3つの発泡ポリスチレンのカップに、それぞれ同じ質量の水を入れてしばらくおいた。
- 抵抗の大きさが $6\ \Omega$ の電熱線aと $3\ \Omega$ の電熱線bを使って、図1の回路をつくった。
- スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れ、電圧計の値が 3.0V になるように電源装置を調整して電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定した。
- 次に、カップを1で用意した別のものにとりかえ、3と同様に、スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れ、電圧計の値が 6.0V になるように電源装置を調整して電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定した。
- 3、4の結果を次の表のようにまとめた。

図1



表

		開始時の水温	5分後の水温	10分後の水温	15分後の水温	20分後の水温
電圧	3.0V	14.0℃	14.9℃	15.8℃	16.7℃	17.6℃
	6.0V	14.0℃	17.6℃	21.2℃	24.8℃	28.4℃

- 次に図1の回路を用いて、スイッチIIを切った状態でスイッチIを入れて電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら水温を測定し、さらに途中でスイッチIIも入れ、ときどき水をかき混ぜながら水温の測定を続けた。実験中の電圧計の値は常に一定で 6.0V であった。また、カップは1で用意した別のものを使用し、実験開始時の水温は 14.0°C であった。

問1 実験の図1の回路について、線が重ならないように解答欄に回路図をかきなさい。解答欄には、図3のように、回路図の一部が示されているので、それに続けてかきなさい。なお、電気用図記号は図2に示したものを用い、電熱線a、電熱線bについては、図3のスイッチIのようにそれぞれの名称を書きなさい。

図2

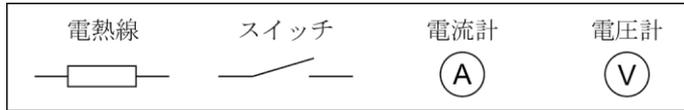
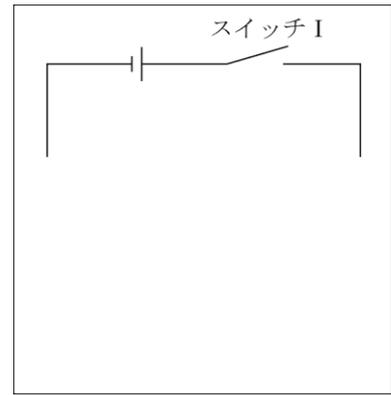


図3



問2 実験の4で、電圧計の値が6.0Vになるように調整して電流を流したとき、2分間で電熱線aから水が得た熱量は何Jか求めなさい。

問3 実験の5の表から、実験の3を開始してから25分間電流を流したときの水温は何°Cになると考えられるか求めなさい。

問4 実験の6について、次の(1)～(2)に答えなさい。

- (1) スイッチIとスイッチIIの両方を入れたときの回路全体を流れる電流の大きさは何Aか求めなさい。
- (2) 実験開始から30分後の水温が50.0°CになるようにスイッチIIを入れます。実験開始から何分後にスイッチIIを入れればよいか求めなさい。また、計算の過程や考え方も書きなさい。

問 1		
問 2	J	
問 3	℃	
問 4	(1)	A
	(2)	()分後にスイッチⅡを入れればよい。
		計算の過程や考え方

問 1		
問 2	720 J	
問 3	18.5 °C	
問 4	(1)	3 A
	(2)	<p>(20)分後にスイッチⅡを入れればよい。</p> <p>計算の過程や考え方 例</p> <p>表より、スイッチⅠのみが入っているとき、1分間に0.72°Cずつ水温が上昇することがわかる。電熱線 a, bに6.0Vの電圧が加わるときの電力は、電熱線 aは6W, bは12Wであるから、スイッチⅠとⅡを同時に入れた状態では、Ⅰのみときと比べて3倍の電力となる。電力と発熱量は比例するから、水温が30分後に36°C上昇していたとすると、Ⅰのみを入れている時間をt(分)として、$0.72t + 0.72 \times 3(30 - t) = 36$が成り立つ。これを解くと $t = 20$ となる。よって、20分後にスイッチⅡを入れればよい。</p>

問 1 電熱線 a と b は並列つなぎ、電流計は直列つなぎ、電圧計は並列つなぎになっている。

問 2 電熱線 a に流れる電流は $\frac{6 \text{ [V]}}{6 \text{ [\Omega]}} = 1 \text{ [A]}$ なので、電力量は、 $6 \text{ [V]} \times 1 \text{ [A]} \times 120 \text{ [s]} = 720 \text{ [J]}$

問 3 表より、5分ごとに0.9°Cずつ上昇しているので、25分では、 $0.9 \text{ [°C]} \times 5 = 4.5 \text{ [°C]}$ 上昇する。よって水温は、 $14.0 \text{ [°C]} + 4.5 \text{ [°C]} = 18.5 \text{ [°C]}$

問 4 (1) 電熱線 a と b は並列につながれているので、どちらにも6Vの電圧がかかっている。回路全体を流れる電流は、電熱線 a, b に流れる電流の和になるので、 $\frac{6 \text{ [V]}}{6 \text{ [\Omega]}} + \frac{6 \text{ [V]}}{3 \text{ [\Omega]}} = 3 \text{ [A]}$

(2) 水温を50°Cにするためには、 $50 \text{ [°C]} - 14 \text{ [°C]} = 36 \text{ [°C]}$ 上げる必要がある。スイッチⅠのみの場合、表より、5分で3.6°C上昇しているので、30分間では $3.6 \text{ [°C]} \times \frac{30}{5} \text{ [分]} = 21.6 \text{ [°C]}$ 上昇する。したがって、スイッチⅡを入れて $36 \text{ [°C]} - 21.6 \text{ [°C]} = 14.4 \text{ [°C]}$ 上昇させればよい。また、6Vのときの電力は、電熱線 a が $6 \text{ [V]} \times 1 \text{ [A]} = 6 \text{ [W]}$ 、電熱線 b が $6 \text{ [V]} \times 2 \text{ [A]} = 12 \text{ [W]}$ なので、電熱線 b だけでは電熱線 a の2倍の温度上昇になる。つまり、5分で $3.6 \text{ [°C]} \times 2 = 7.2 \text{ [°C]}$ 上昇するので、1分では $7.2 \text{ [°C]} \div 5 \text{ [分]} = 1.44 \text{ [°C/分]}$ 上昇する。したがって、スイッチⅡを入れて水温を14.4°C上昇させるためには、 $14.4 \text{ [°C]} \div 1.44 \text{ [°C/分]} = 10 \text{ [分]}$ かかるので、実験開始後20分たってからスイッチⅡを入れればよい。

【過去問 11】

電気について調べるため、次の**実験 1**、**2**を行いました。これに関して、あとの**問 1**～**問 3**に答えなさい。

(千葉県 2015 年度 後期)

実験 1 図 1 のように、十字板の入った放電管の電極 A を ^{マイナス} 一極に、電極 B を ^{プラス} 十極につなぎ高電圧をかけたとき、放電管の壁 C が黄緑色に光り十字型の影ができた。次に、図 2 のように、電極 A を十極に、電極 B を一極につなぎ高電圧をかけると、放電管の壁 C は光らず影はできなかった。

図 1

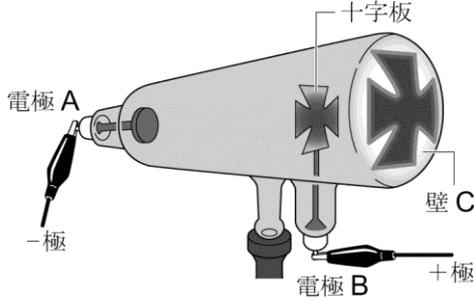
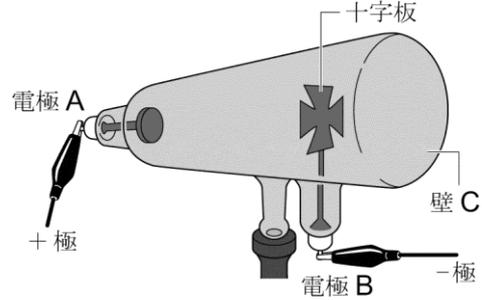
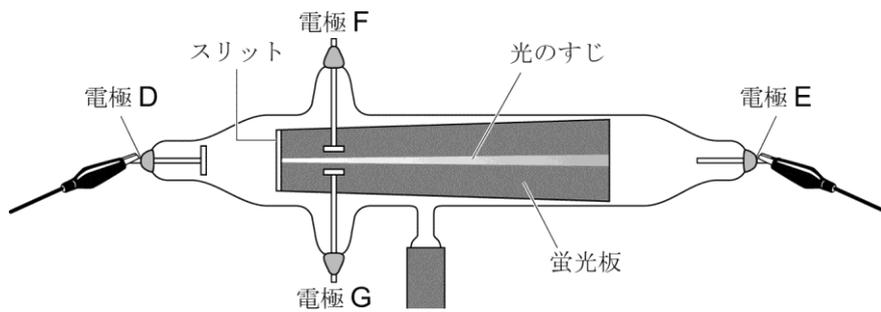


図 2



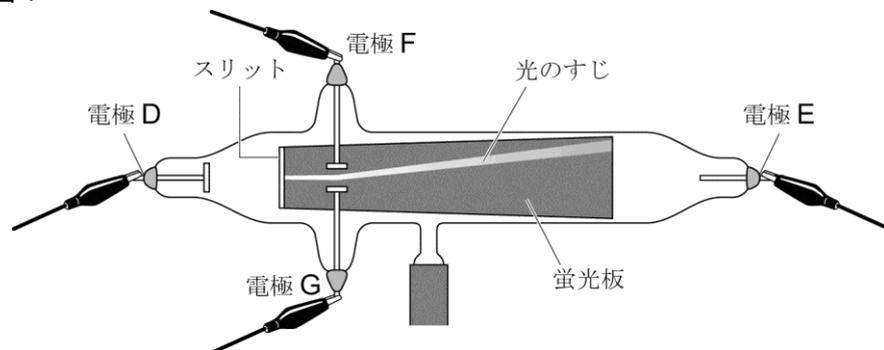
実験 2 ① 図 3 のように、放電管の電極 D、E に**実験 1**と同じ高電圧を加えると、^{けいこうばん} 蛍光板に直進する光のすじが見えた。

図 3



② 電極 D、E に高電圧を加えたまま、さらに電極 F、G に電圧を加えたところ、図 4 のように、光のすじは曲がった。

図 4



問1 次の文章は、**実験1**で使った放電管と、**実験1**からわかることについて簡潔に説明したものである。

, , にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとの**ア**～**エ**のうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

放電管内の空気の圧力は、ひじょうに くなっていて、放電管の壁**C**を光らせているものは、 から に向かって出ていることがわかる。

- ア** x : 高 y : - 極 z : + 極
- イ** x : 高 y : + 極 z : - 極
- ウ** x : 低 y : - 極 z : + 極
- エ** x : 低 y : + 極 z : - 極

問2 **実験2**の②で、電極**D**と電極**F**は、それぞれ+極、-極のどちらにつながれていたか。つながれていた極の組み合わせとして最も適当なものを、**P群**の**ア**～**エ**のうちから一つ選び、その符号を書きなさい。また、電極**D****E**間の電流の流れとして最も適当なものを、**Q群**の**ア**～**ウ**のうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- P群**
- ア** 電極**D** : - 極 電極**F** : + 極
 - イ** 電極**D** : - 極 電極**F** : - 極
 - ウ** 電極**D** : + 極 電極**F** : + 極
 - エ** 電極**D** : + 極 電極**F** : - 極

- Q群**
- ア** 電極**D**から電極**E**の向きに流れる。
 - イ** 電極**E**から電極**D**の向きに流れる。
 - ウ** 電流は流れない。

問3 **実験1**で壁**C**を、**実験2**で蛍光板を光らせた粒子を何というか。最も適当なことばを書きなさい。また、その粒子の説明として正しいものはどれか。次の**ア**～**エ**のうちから**すべて**選び、その符号を書きなさい。

- ア** 小さな粒子である。
- イ** マイナスの電気を帯びている。
- ウ** プラスの電気を帯びている。
- エ** 銅やアルミニウムなどの金属中にも存在する。

問1			
問2	P群		Q群
問3	粒子		説明

問1	ウ		
問2	P群	ア	Q群
問3	粒子	電子	説明

問1 一対の電極をとりつけた放電管内の空気をぬいて圧力を小さくし、高電圧をかけると、真空放電が起こる。このとき壁**C**に十字板の影ができたことから、壁**C**を光らせているもの(電子)は一極から+極に向かって出ていることがわかる。

問2 光のすじは－極から＋極に向かって出るので、電極Dは－極，電極Eは＋極。光のすじが上に曲がったことから，電極Fは＋極，電極Gは－極である。また，電流は＋極から－極に向かって流れる。

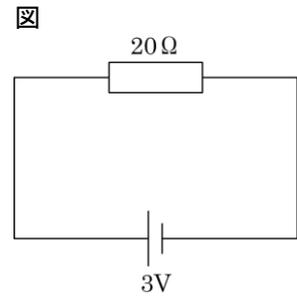
問3 電子はマイナスの電気を帯びた小さな粒子である。金属に電流が流れるのも，金属内に自由に動くことができる電子があるからである。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(千葉県 2015 年度 前期)

問3 図のように 20Ω の抵抗を 3V の電池につないだときに、回路に流れる電流は何Aか、書きなさい。



問3	A
----	---

問3	0.15 A
----	--------

問3 オームの法則より、 $\frac{3 [\text{V}]}{20 [\Omega]} = 0.15 [\text{A}]$

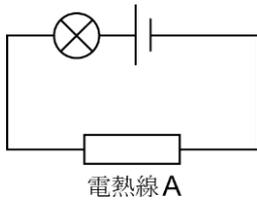
【過去問 13】

次の問いに答えよ。

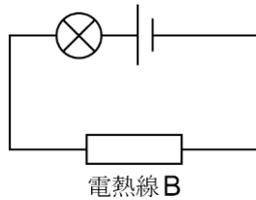
(東京都 2015 年度)

問6 電熱線Aと電熱線Bは、抵抗の大きさがそれぞれ 5Ω 、 10Ω である。この電熱線を用いて、電池と豆電球を導線でつなぎ、回路をつくった。電池の電圧が一定のとき、豆電球が最も明るく光る回路として適切なものは、次のうちではどれか。

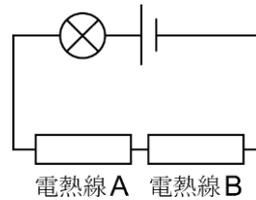
ア



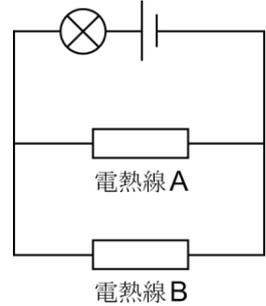
イ



ウ



エ



問6

問6

エ

問6 電熱線を並列につなぐと、抵抗は小さくなる。抵抗が小さくなるとより大きい電流が流れ、豆電球が明るく光る。

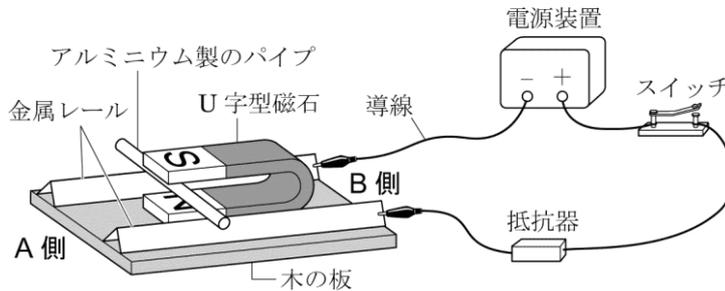
【過去問 14】

電流が磁界から受ける力を調べるために、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、あとの問いに答えなさい。ただし、抵抗器を除くすべての部品の電気抵抗、金属レールとアルミニウム製のパイプ（以下、パイプと呼ぶ）との間の摩擦は考えないものとし、電流が磁界から受ける力は金属レールと平行な方向にかかるものとする。

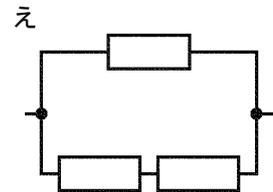
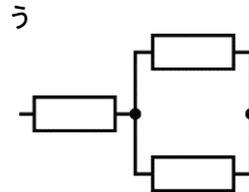
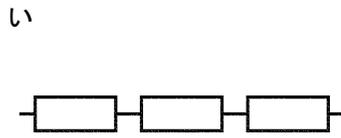
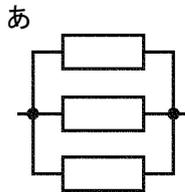
(神奈川県 2015 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、平らな木の板の上に 2 本の金属レールを平行に置き、その間に U 字型磁石を置いた。金属レールの上にパイプをのせ、金属レールと直流の電源装置、スイッチ、抵抗器を導線でつないで回路とし、水平な台の上に置いた。スイッチを入れると回路に電流が流れ、パイプが B 側に動いた。

図 1



問 1 〔実験 1〕において、回路中の抵抗器と同じものを 3 つ用いて、次のあ～えのようにつなぎ、電源装置の電圧を変えずにもとの抵抗器とそれぞれ置きかえたとき、パイプが磁界から受ける力が抵抗器を置きかえる前より大きくなると考えられる抵抗器のつなぎ方はどれか。その組み合わせとして最も適するものをあとの 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1 あ, う

2 あ, え

3 い, う

4 い, え

問 1	
-----	--

問 1	2
-----	---

問 1 抵抗器を並列につなぐと、抵抗は〔実験 1〕の抵抗器が 1 つのときより小さくなるので、回路に流れる電流は大きくなり、パイプが磁界から受ける力も大きくなる。

【過去問 15】

電熱線から発生する熱による水温の上昇について調べるために、電気抵抗 $2\ \Omega$ の電熱線 **a** と電気抵抗 $6\ \Omega$ の電熱線 **b** を用いて、次の実験 1～4 を行った。この実験に関して、下の問 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温の上昇に使われたものとし、水の温度変化は電熱線から発生する熱量に比例するものとする。

(新潟県 2015 年度)

実験 1 図 1 のように、電熱線 **a** を用いて回路をつくり、水 100cm^3 (100g) を入れた断熱容器に、電熱線 **a**、温度計、ガラス棒を入れた。

断熱容器内の水温が、室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 6V を示すように電源装置を調節した。ガラス棒で、静かに水をかきまぜながら、断熱容器内の水温を測定したところ、7 分後に 18.0°C 上昇した。

実験 2 実験 1 と同じ手順で、電熱線 **a** を電熱線 **b** に取りかえて、実験を行った。

実験 3 図 2 のように、電熱線 **a** と電熱線 **b** をそれぞれ水 100cm^3 (100g) を入れた断熱容器に入れて、直列につないで回路をつくった。

断熱容器内の水温が、室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 6V を示すように電源装置を調節した。ガラス棒で、静かに水をかきまぜながら、水温を測定したところ、電熱線 **b** を入れた断熱容器内の水温が、10 分後に 4.8°C 上昇した。

実験 4 図 3 のように、電熱線 **a** と電熱線 **b** をそれぞれ水 100cm^3 (100g) を入れた断熱容器に入れて、並列につないで回路をつくった。

断熱容器内の水温が、室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 6V を示すように電源装置を調節した。ガラス棒で、静かに水をかきまぜながら、水温を測定した。

図 1

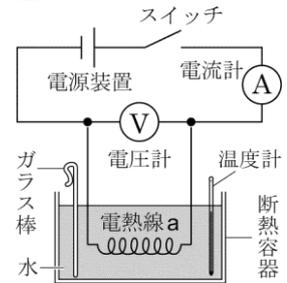


図 2

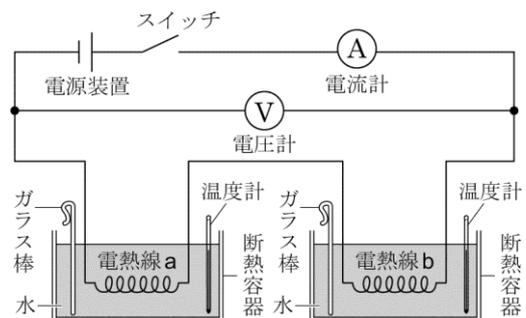
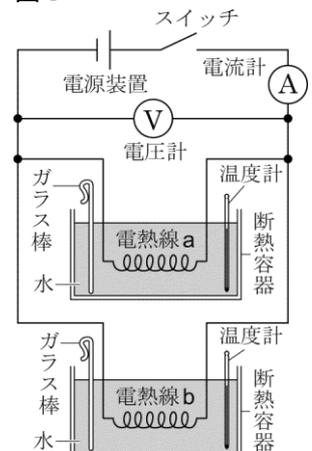


図 3



問 1 実験 1 について、電流計は何 A を示すか、求めなさい。

問 2 実験 2 について、電流を流し始めてから 7 分後に、断熱容器内の水温は何 $^\circ\text{C}$ 上昇するか、求めなさい。

問3 実験3について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 電熱線 a の両端に加わる電圧は何Vか、求めなさい。
- ② 電流を流し始めてから 10 分後に、電熱線 a を入れた断熱容器内の水温は何℃上昇するか。最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。
 ア 1.6℃ イ 2.4℃ ウ 4.8℃ エ 9.6℃ オ 14.4℃

問4 実験4について、しばらく電流を流した後、水温を測定したところ、電熱線 b を入れた断熱容器内の水温より、電熱線 a を入れた断熱容器内の水温のほうが高かった。その理由を、「電圧」、「電流」、「電力」という用語を用いて書きなさい。

問1	A	
問2	℃	
問3	①	V
	②	
問4		

問1	3 A	
問2	6 ℃	
問3	①	1.5 V
	②	ア
問4	例 並列につないだ回路では、枝分かれした各部分に加わる電圧の大きさが等しく、電熱線 b より電気抵抗の小さい電熱線 a のほうが流れる電流が大きいため、電力も大きくなるから。	

問1 電気抵抗が 2 Ω、電圧が 6 V なので、 $\frac{6 \text{ [V]}}{2 \text{ [Ω]}} = 3 \text{ [A]}$

問2 電熱線 a … 6 [V] × 3 [A] = 18 [W] 電熱線 b は 6 V、6 Ω から、流れる電流は 1 A である。電熱線 b … 6 [V] × 1 [A] = 6 [W] で、電熱線 a の方が 3 倍大きい。よって、電熱線 a が 18℃ ならば、電熱線 b はその 3 分の 1 になるので、18 [℃] ÷ 3 = 6 [℃]

問3 ① 全体の電気抵抗は、2 [Ω] + 6 [Ω] = 8 [Ω] 電圧が 6 V なので、回路を流れる電流は、 $\frac{6 \text{ [V]}}{8 \text{ [Ω]}} = 0.75 \text{ [A]}$ よって、電熱線 a に加わる電圧は、0.75 [A] × 2 [Ω] = 1.5 [V]

② 電熱線 b に加わる電圧は、6 [V] - 1.5 [V] = 4.5 [V] より、電熱線 a と電熱線 b に流れる電流は等しいので、電力の比は 1.5 : 4.5 = 1 : 3 になる。よって、電熱線 b が 4.8℃ 上昇していることから、電熱線 a では、4.8 ÷ 3 = 1.6 [℃] 上昇する。

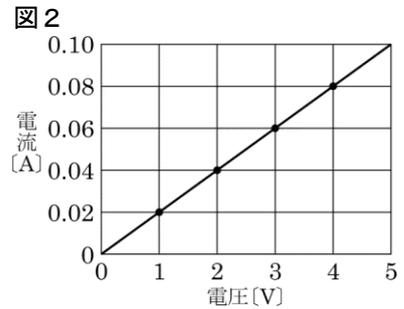
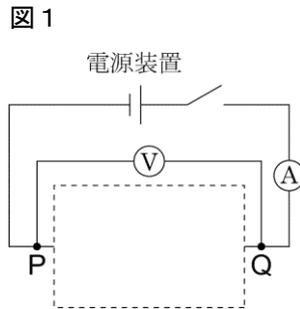
問4 並列回路では、電源電圧と各部分にかかる電圧が等しく、抵抗が小さいほど電流が多く流れるので、電力が大きくなる。電力が大きくなれば水温の上昇も大きくなる。

【過去問 16】

電気に関して次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2015 年度)

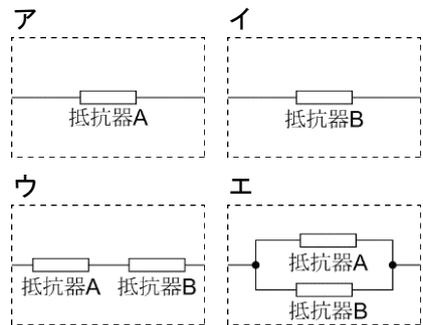
〈実験1〉 図1のPQ間の 部に、ア～エをつなぎ、PQ間の電圧を変えながら、電流の大きさを測定した。図2は、アをつないだときの電圧と電流の関係である。ただし、抵抗器Bの抵抗の大きさは、抵抗器Aの2倍である。



問1 図2より、抵抗器Aの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問2 図1において、ウをつないだ場合、PQ間に加わる電圧と流れる電流の関係を表すグラフを図2にかき加えなさい。

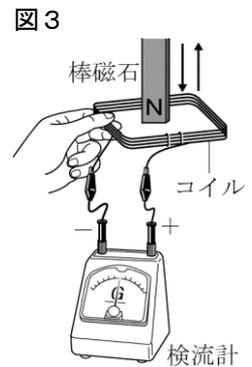
問3 図1において、ア～エをつなぎ、PQ間の電圧が同じときの電流の大きさをくらべた。電流計の示す値の小さい方から順に並べ、記号で答えなさい。



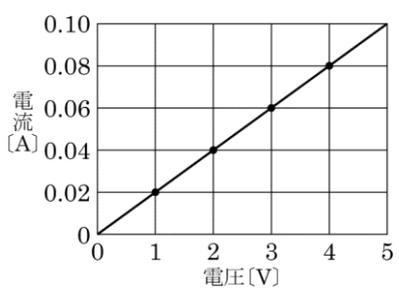
〈実験2〉 図3のように、コイルに棒磁石のN極を近づけたり遠ざけたりし、その後、S極を下にして同じように動かした。棒磁石のN極を近づけると、検流計の針は-(マイナス)の向きにふれた。

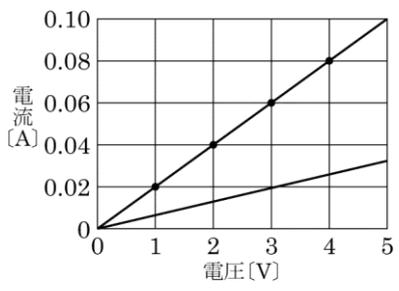
問4 N極を遠ざけるときのS極を近づけるときの針のふれる向きの組み合わせとして正しいものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ
N極を遠ざけるときの	＋の向き	＋の向き	－の向き	－の向き	ふれない
S極を近づけるときの	＋の向き	－の向き	＋の向き	－の向き	ふれない



問5 この検流計の針を大きくふれるようにするには、例えば、強い磁石を用いる方法が考えられるが、これ以外にどのような方法があるか、1つ書きなさい。

問1	Ω
問2	
問3	< < <
問4	
問5	

問1	50Ω
問2	
問3	ウ < イ < ア < エ
問4	ア
問5	コイルの巻き数を多くする 棒磁石を速く動かす など

問1 オームの法則より、 $\frac{1 \text{ [V]}}{0.02 \text{ [A]}}=50 \text{ [\Omega]}$

問2 抵抗器Bの大きさはAの2倍であるので 100Ω となる。よって、グラフは電圧2Vのとき電流は0.02A、電圧4Vのとき電流は0.04Aと、原点とを結べばよい。

問3 電圧が一定のとき、電流を小さい順に並べることは、抵抗を大きい順に並べることと同じである。抵抗は電流の流れにくさを表しているので、流れにくい順で並べればよい。アは 50Ω 、イは 100Ω 、ウは 150Ω 、エは 50Ω より小さい。よって、ウ、イ、ア、エの順である。

問4 N極を近づけるとマイナス側に振れたので、N極を遠ざけるとプラス側に振れる。またS極を近づけると、プラス側に振れる。

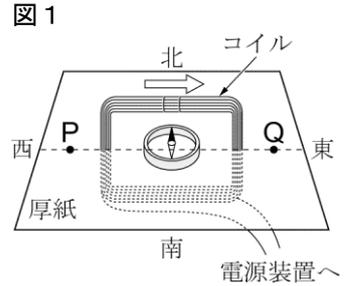
問5 コイルの巻き数を多くする、棒磁石を速く動かす、などがある。

【過去問 17】

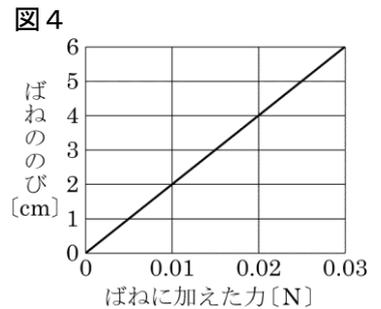
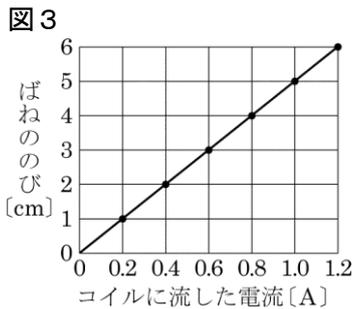
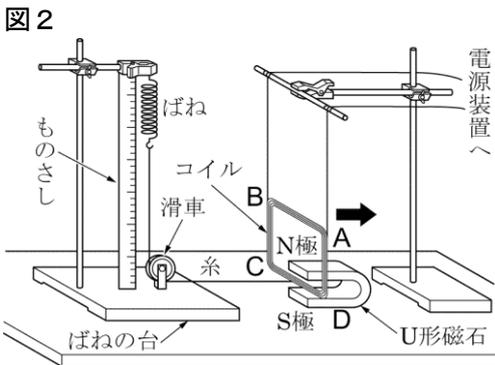
電流と磁界の関係について調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。

(山梨県 2015 年度)

〔実験1〕 図1のように、コイルの中心に方位磁針を置き、矢印 \Rightarrow の向きに電流を流すと、方位磁針のN極は北を指した。



- 〔実験2〕
- ① 図2のように、コイルを装置に取り付けた。
 - ② コイルのCからDの向きに0.2Aの電流を流すと、コイルが矢印 \Rightarrow の向きに動いた。
 - ③ 次に、ばねの台を動かし、コイルのまわりにはたらくU形磁石の磁界の強さが、電流を流す前と同じになるように、コイルを①と同じ位置にもどした。このとき、ばねののびを測定すると1.0 cmであった。
 - ④ 次に、電流の大きさを0.4A, 0.6A, 0.8A, 1.0A, 1.2Aに変えて、同様に、ばねののびを測定した。③の結果をふくめ、コイルに流した電流の大きさとばねののびとの関係をグラフに表すと、図3のようになった。図4のグラフは、実験で使ったばねに加えた力とばねののびとの関係を表している。

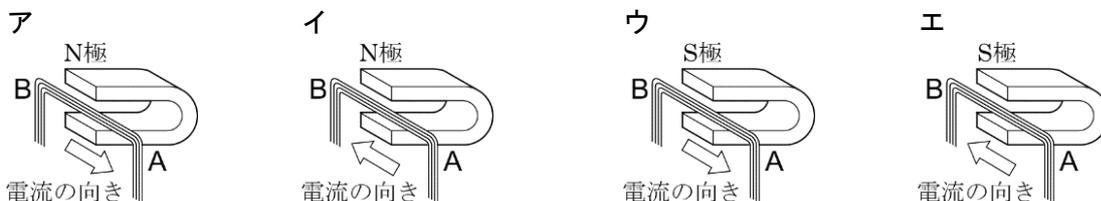


問1 図1で、P点、Q点に方位磁針を置くと、それぞれのN極はどの向きを指すか。次のア～エから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を使ってもよい。

- ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

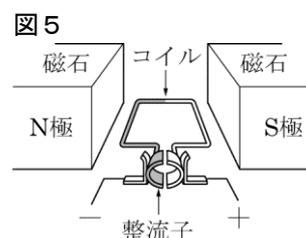
問2 図1で、コイルのまわりに方位磁針を置いてから電流を流し、方位磁針のN極の指す向きに矢印をかいて結ぶと、磁界の様子を表した線ができる。この線を何というか、その名称を書きなさい。

問3 図2で、N極とS極の間にコイルの辺ABがあるように、U形磁石の位置を変えて、電流を流すと、コイルが矢印 \Rightarrow と同じ向きに動いた。このときのコイルの辺ABに流れる電流の向きとU形磁石の極の位置の組み合わせとして、正しいものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。



問4 [実験2]で、電流の大きさを0.5Aにして、ばねののびを測定した。このとき、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさは何Nになるか、求めなさい。ただし、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさは、ばねに加えられた力の大きさと等しいものとする。

問5 図5は、電流が磁界から受ける力を利用しているモーターのしくみを、模式的に表したものである。コイルが一定方向に回転を続けるために、整流子はどのようなはたらきをしているか。「電流」という語句を使い、コイルの回転にふれて簡単に書きなさい。



問1	P		Q	
問2				
問3				
問4	N			
問5				

問1	P	ウ	Q	ウ
問2	磁力線			
問3	ア, エ			
問4	0.0125 N			
問5	例 コイルが半回転するごとに、電流の向きを逆にしている。			

問1 磁界の向きは、電流が進んでいく方向から見て時計回りである。

問2 磁界のようすを表した線を磁力線という。

問3 電流がCからDの向きに流れているので、辺ABではAからBに向かって電流が流れている。U形磁石の位置を変えて図2と力の向きを同じにするには、電流の向きがBからAに向かうようにすればよい。また、U形磁石のS極を上にし、電流の向きをAからBにしても、力の向きは同じになる。

問4 ばねののびとコイルに流した電流、ばねののびとばねに加えた力は比例しているので、コイルに流した電流とばねに加えた力も比例する。ばねののびが2cmのとき、コイルに流した電流は0.4Aで、ばねに加えた力は0.01Nなので、力の大きさをxNとすると、

$$0.4 \text{ [A]} : 0.01 \text{ [N]} = 0.5 \text{ [A]} : x \text{ [N]} \text{ より、 } x = 0.0125 \text{ [N]}$$

問5 整流子は、コイルが半回転するごとに電流の向きを逆にして、コイルがつねに同じ方向に回転するようにしている。

【過去問 18】

各問いに答えなさい。

(長野県 2015 年度)

I コイルに流れる電流がつくる磁界のようすと磁界の向きを、鉄粉と磁針を使って調べるため、コイルを厚紙に固定し、**図 1**の回路をつくった。回路に電流を流すと電流計の針は**図 2**のようになり、厚紙上の鉄粉の模様と磁針の向きは**図 3**のようになった。次に**B点**の電流の向きをかえて電流がつくる磁界のようすと磁界の向きを調べた。

図 1

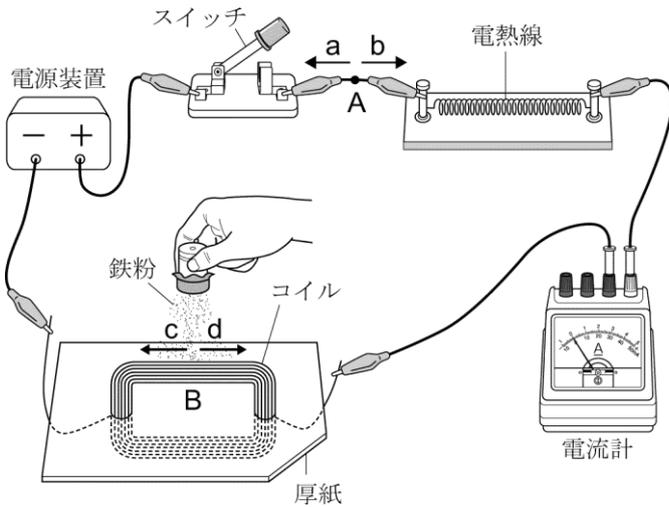


図 2

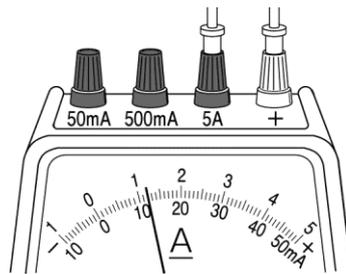
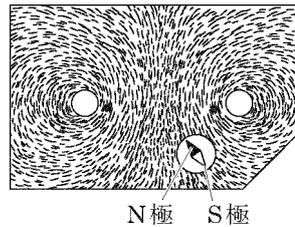


図 3

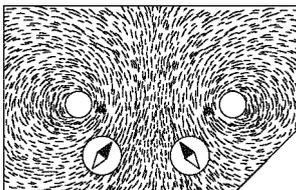


問 1 図 2 の電流の大きさは何 A か、小数第 1 位まで書きなさい。

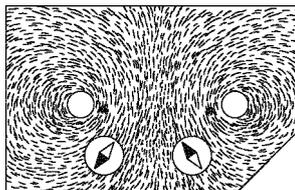
問 2 図 1 の A 点、B 点の電流の向きとして適切なものを a ~ d から 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

問 3 下線部の結果はどれか、適切なものを次のア ~ エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

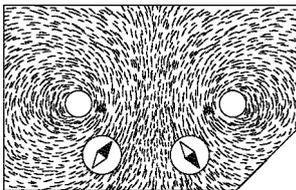
ア



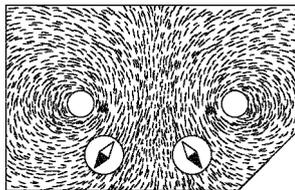
イ



ウ



エ



問 4 下線部で、最も少ない操作で B 点の電流の向きをかえる方法を簡潔に書きなさい。

問1	A	
問2	A	
	B	
問3		
問4		

問1	1.2 A	
問2	A	b
	B	d
問3	工	
問4	例	コイルにつないだ導線を逆につなぎかえる。

問1 5 Aの一端子に接続しているので、電流計の上部の目盛りを読み取る。

問2 スイッチは電源装置の+側に接続されているので、A点ではbである。B点では、図3の磁界の向きが左回りになっているので、コイルの右側では電流は厚紙の表側から下側へ、つまりdの向きに流れている。

問3 コイルの左側では、電流は厚紙の表側から裏側へと流れ、右側では裏側から表側へと電流が流れている。磁界の向きは、電流の進む方向に右ねじを進めるときのねじを回す向きと同じになる。

問4 コイルにつないだ導線を逆につなぎかえると、B点での電流の向きが変わる。

【過去問 19】

電熱線を用いて実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2015 年度)

〔実験〕 図1のように、電熱線の両端に加わる電圧と、電熱線に流れる電流を同時に調べることのできる回路をつくり、電熱線の両端に加わる電圧を2.0V、4.0V、6.0V、8.0V、10.0Vに変えて、それぞれの電流の大きさを調べた。表は、実験の結果をまとめたものである。

表

電圧 [V]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流 [A]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

問1 図1で電圧計はア、イのどちらか。符号で書きなさい。

問2 表をもとに、電熱線の両端に加わる電圧と電熱線に流れる電流の関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの縦軸には適切な数値を書きなさい。

問3 実験の結果より、電熱線の抵抗の値は何Ωか。

問4 実験で使用した電熱線の両端に8.0Vの電圧を5分間加え続けた。電熱線で消費された電力量は何Jか。

問5 図1の電熱線の抵抗の値と同じ電熱線を、図2のように並列に2個接続した回路をつくった。図2の電熱線の両端に加わる電圧の値が4.0Vのとき、電流計に流れる電流の大きさは何Aか。

問6 家庭にある電気器具を調べたところ、こたつには100V—600W、テレビには100V—300W、電気ストーブには100V—800W、コンピュータには100V—200W、アイロンには100V—650Wという表示がついていた。この中から3つの電気器具を、図3のような100Vのコンセントに接続して、同時に使うとき、電流の合計が15Aをこえない組み合わせはどれか。次のア～オからすべて選び、符号で書きなさい。

- ア こたつ、テレビ、電気ストーブ
- イ こたつ、テレビ、コンピュータ
- ウ こたつ、テレビ、アイロン
- エ テレビ、電気ストーブ、コンピュータ
- オ 電気ストーブ、コンピュータ、アイロン

図1

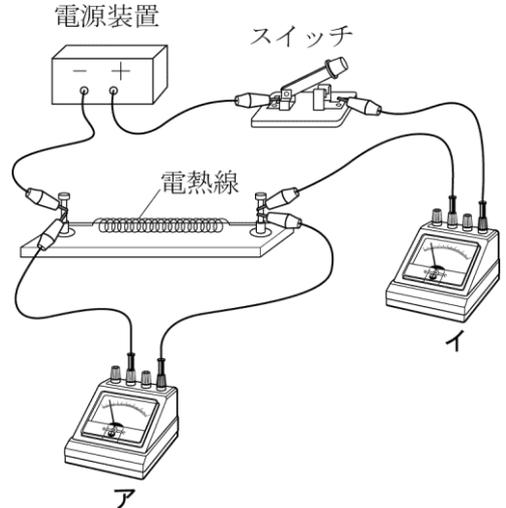


図2

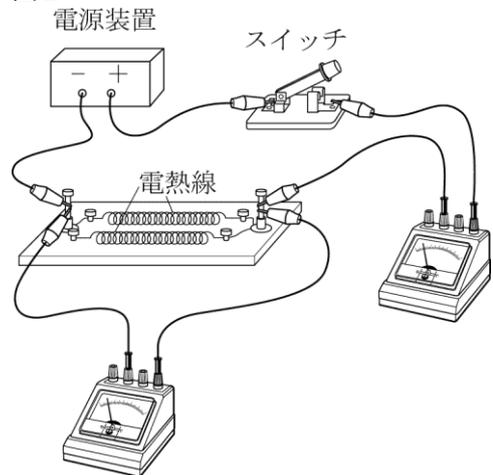
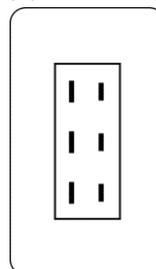
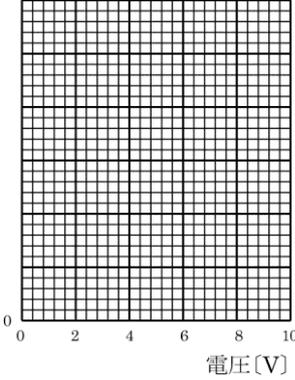
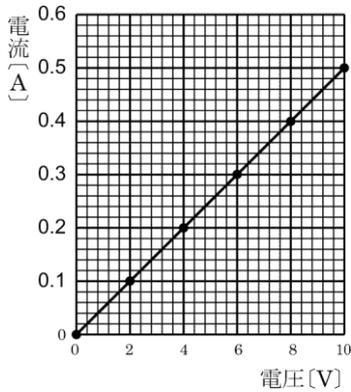


図3



問 1	
問 2	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 10px;">電流 [A]</div>  </div>
問 3	Ω
問 4	J
問 5	A
問 6	

問 1	ア
問 2	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 10px;">電流 [A]</div>  </div>
問 3	20 Ω
問 4	960 J
問 5	0.4 A
問 6	イ, エ

問 1 電圧計は、電圧を測定したい部分に並列につなぐ。

問 2 電圧と電流の関係は、原点を通る直線となる。

問 3 $\frac{2.0 \text{ [V]}}{0.1 \text{ [A]}} = 20 \text{ [}\Omega\text{]}$

問 4 表より、8.0Vのとき電熱線には0.4Aの電流が流れる。5分は300秒なので、消費された電力量は、 $8.0 \text{ [V]} \times 0.4 \text{ [A]} \times 300 \text{ [s]} = 960 \text{ [J]}$

問 5 4.0Vのとき電熱線には0.2Aの電流が流れる。並列回路では、各部分に加わる電圧の大きさは電源装置の電圧と等しいので、それぞれの電熱線に流れる電流は0.2Aである。よって、回路全体の電流の大きさは、0.2

$$[A] + 0.2 [A] = 0.4 [A]$$

問6 電力 [W] = 電流 [A] × 電圧 [V] より, こたつには, $\frac{600 [W]}{100 [V]} = 6 [A]$,

テレビには, $\frac{300 [W]}{100 [V]} = 3 [A]$, 電気ストーブには, $\frac{800 [W]}{100 [V]} = 8 [A]$, コンピュータには,

$\frac{200 [W]}{100 [V]} = 2 [A]$, アイロンには, $\frac{650 [W]}{100 [V]} = 6.5 [A]$ の電流が流れる。

よって, 合計で 15A をこえないのは **イ, エ**。

【過去問 20】

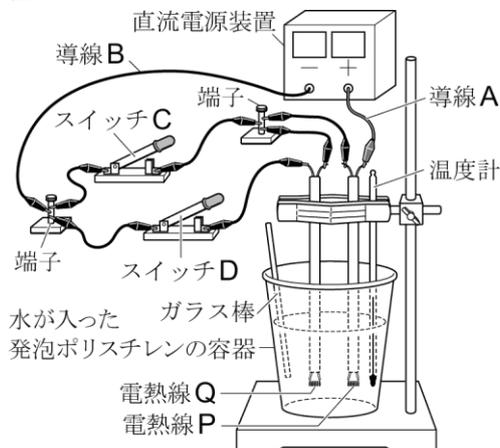
電流とその利用に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2015 年度)

Mさんは、理科の授業で、図18のような装置を組み立て、電熱線から発生した熱による水の温度変化を調べる実験を行った。電熱線P、Qの抵抗はともに 6Ω で、直流電源装置の電圧は6Vである。発泡ポリスチレンの容器の中には 15°C の水50gが入っており、スイッチC、Dは切っていた。

問1 図18の回路を回路図で表すとどのようになるか。解答欄の図を適切に補い、回路図を完成させなさい。ただし、電熱線Pは——、電熱線Qは——の記号でかくこと。

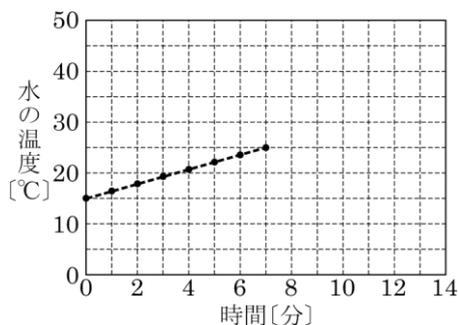
図18



問2 図18の回路で、スイッチCだけを入れ、ガラス棒で水をゆっくりかき混ぜながら水の温度を測定した。図19は、電流を流し始めてから7分後までの時間と水の温度との関係を点線(-----)で表したものである。

- ① 図18の回路で、スイッチCだけを入れたときの、導線Aと導線Bに流れる電流の大きさを比べた結果として適切なものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 導線Aと導線Bに流れる電流の大きさは等しい。
 イ 導線Aに流れる電流の方が大きい。
 ウ 導線Bに流れる電流の方が大きい。

図19



- ② 発泡ポリスチレンの容器の中では、あたためられた水は上部に移動し、上部にあった冷たい水と次第に入れかわる。一般にあたためられた液体や気体が移動して全体に熱が伝わることは何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ③ スイッチCだけを入れ、電流を流し始めてから7分後に、スイッチCを切り、すばやくスイッチDを入れ、合計14分間電流を流した。電流を流し始めて7分後から14分後までの、時間と水の温度との関係はどのように表されると考えられるか。図19に実線(—)でかきなさい。

問3 Mさんは、図18の装置を用いた実験をもとに、自宅で使っている電気ケトルの性能について考えることにした。図20は、電気ケトルEとその電力などの表示である。電気ケトルは、少量の湯を短時間で沸かすことができる電気器具である。電気ケトルの内部には電熱線(抵抗)があり、スイッチを入れると水を温める構造になっている。

図20



定格電圧	100V
定格周波数	50-60Hz
定格消費電力	1200W
最大容量	0.8L

- ① 電気ケトルEの消費電力は、図18の回路で、スイッチCだけを入れたときの、電熱線Pの消費電力の何倍か。計算して答えなさい。

② Mさんと、兄のTさんは、家庭における交流電流や電気配線について考えることにした。次の の中に示したMさんとTさんの会話を、**図 21**、**図 22**、**図 23** を参考にしながら読み、**a**～**c**の問いに答えなさい。

Mさん：理科の実験では直流電源装置を使ったけれど、家のコンセントは交流よね。

Tさん：そうだよ。供給されるのは交流電流で、電圧は100Vだよ。家庭内の電気配線では、電気器具が並列に接続されるようになっているんだ。

Mさん：電気ケトル**E**とオーブントースター**F**の2つの電気器具を延長コードでコンセントにつないだら、どうなるのかしら(**図 21**)。

図 21



Tさん：接続してはだめだよ。延長コードの表示に「合計 1500Wまで」と書いてあるよ(**図 22**)。電気ケトル**E**は1200Wで、オーブントースター**F**は900Wだよ。延長コードを使っても並列に接続されるから、つないだ電気器具の電力の合計が表示をこえると、延長コードが過熱して、火災になる危険があるんだ。

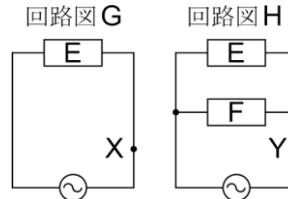
図 22



Mさん：えっ。そうなの。「タコ足配線は危ない」ってよく聞くけれど、2つくらいの電気器具だったら大丈夫だと思っていたわ。

Tさん：それが大丈夫とは限らないんだ。電気器具を抵抗の記号(E)および(F)で、コンセントを交流電源の記号(\sim)で表し、回路図(**図 23**)をかいてみれば分かるよ。回路図**G**は電気ケトル**E**だけを接続した場合で、回路図**H**は電気ケトル**E**とオーブントースター**F**を接続した場合だよ。では、回路図**G**と**H**の抵抗や電流の大きさはそれぞれどうなるかな。

図 23



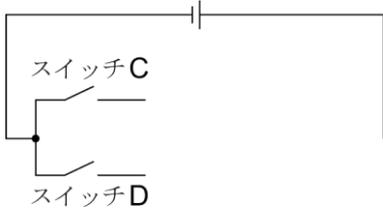
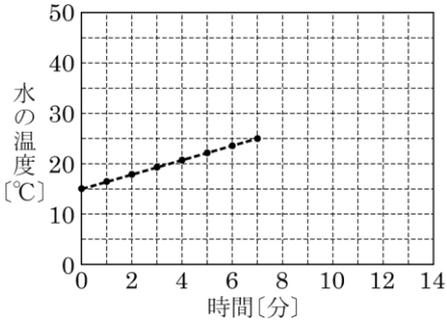
Mさん：回路全体の抵抗は、回路図**G**に比べて、回路図**H**では (㉞) なるわ。ということは、点**X**に流れる電流に比べて、点**Y**に流れる電流は (㉟) なるわ。そうか。家庭内の電気配線では、電気器具が並列に接続されるから、接続される電気器具が多いほど回路全体の抵抗が (㉞) になって、電流が (㉟) なるから危険なのね。よく分かったわ。

a 下線部のように、電気ケトルを含む多くの電気器具は、家庭用のコンセントからの交流電流(交流)を利用している。交流電流における電流の向きについての特徴を、簡単に書きなさい。

b 上の の中の内容が、**図 23** の回路図**G**、**H**の抵抗と電流の大きさについて、適切に述べたものとなるように、文中の (㉞)、(㉟) に補う言葉を、次の**A**～**ウ**の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。なお、同じものを2度用いてもよい。

- A** 大きく **イ** 小さく **ウ** 等しく

c **図 23** の回路図**H**の全体の抵抗の大きさは何Ωか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで書きなさい。ただし、回路に接続されている電源が交流電源であっても、回路全体の抵抗の求め方は直流電源の場合と変わらないものとする。

問 1				
問 2	①			
	②			
	③	<p>図 19</p> 		
問 3	①	倍		
		a		
	②	b	㊦	㊧
		c	Ω	

問 1			
問 2	①	ア	
	②	対流, 又は熱対流	
	③	<p>図 19</p>	
問 3	①	200 倍	
	②	a	周期的に入れかわる。
		b	㊸ イ ㊹ ア
		c	4.8 Ω

問 1 導線の接続部分に「・」を入れることに気をつける。

問 2 ① スイッチ C だけを入れたときは直列回路になっているので、導線 A と B に流れる電流の大きさは等しい。

② あたためられた液体や気体が移動して全体に熱が伝わることを、対流という。

③ スイッチ C だけを入れたときは電熱線 P に電流が流れる。スイッチ D だけを入れたときは電熱線 P と Q に電流が流れる。電熱線 P と Q の直列回路では、抵抗が 2 倍になるため、流れる電流の大きさはスイッチ C だけを入れたときの半分になる。したがって電力も半分となり、発生する熱量も半分になるので、グラフの傾きは、図 19 の点線のグラフの半分になる。

問 3 ① 電熱線 P に流れる電流が $\frac{6 \text{ [V]}}{6 \text{ [\Omega]}} = 1 \text{ [A]}$ より、スイッチ C だけを入れときの電熱線 P の消

費電力は、 $1 \text{ [A]} \times 6 \text{ [V]} = 6 \text{ [W]}$

電気ケトル E の消費電力は 1200W なので、 $1200 \text{ [W]} \div 6 \text{ [W]} = 200 \text{ [倍]}$

② a 直流電流は一方向に流れる電流で、交流電流は電流の向きが周期的に入れかわる電流である。

b 並列回路では、回路全体の抵抗はもとの抵抗よりも小さくなる。抵抗が小さくなると、流れる電流の大きさは大きくなる。

c 電気ケトル E が 1200W、オーブントースター F が 900W、電圧が 100V より、それぞれに流れる電

流は、 $\frac{1200 \text{ [W]}}{100 \text{ [V]}} = 12 \text{ [A]}$ 、 $\frac{900 \text{ [W]}}{100 \text{ [V]}} = 9 \text{ [A]}$ なので、回路全体を流れる電流は、 $12 \text{ [A]} + 9 \text{ [A]}$

$= 21 \text{ [A]}$ よって、100V で 21A の電流が流れるので、回路全体の抵抗は、 $\frac{100 \text{ [V]}}{21 \text{ [A]}} = 4.76 \dots \text{ [\Omega]}$

【過去問 21】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2015 年度 A)

問2 抵抗の値の異なる4本の電熱線を用いて次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 4本の電熱線から1本の電熱線を選び、電源装置、電流計及び電圧計を用いて図1のような回路をつくり、スイッチを入れてから、電圧の大きさをさまざまな値に変えて、電流計と電圧計の示す値をそれぞれ記録した。
- ② ①の電熱線を、残りの3本の電熱線に順に取り替えて①と同じことを行った。
- ③ 次に、4本の電熱線から2本の電熱線を選び、図2のように並列に接続し、スイッチを入れてから電圧計の示す値が2.0Vになるように電源装置を調節した。
- ④ さらに、4本の電熱線のうち③で使わなかった残りの2本を図3のように直列に接続し、スイッチを入れてから電圧計の示す値が2.0Vになるように電源装置を調節した。

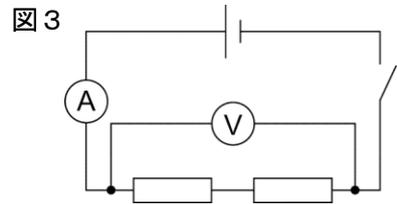
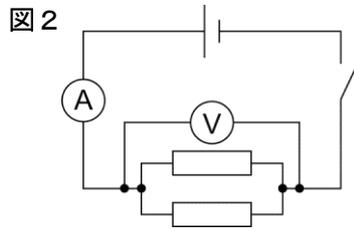
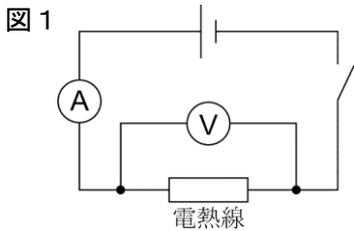
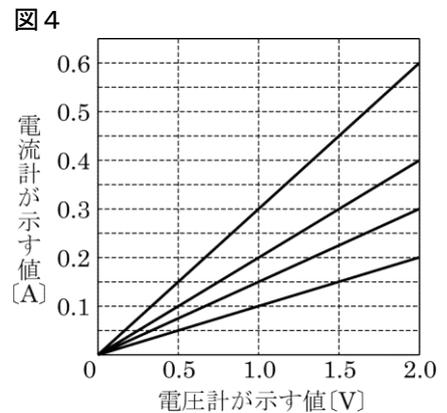


図4は、〔実験〕の①、②で得られた結果をもとに、4本のそれぞれの電熱線について、横軸に電圧計が示す値を、縦軸に電流計が示す値をとり、その関係をグラフに表したものである。

〔実験〕の③では、電流計は0.7Aを示した。〔実験〕の④では、電流計は何Aを示すか。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。

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ア 0.1A | イ 0.15A | ウ 0.3A |
| エ 0.45A | オ 0.6A | カ 0.7A |



問2	
----	--

問2	イ
----	---

問2 並列回路では、それぞれの部分にかかる電圧は電源装置の電圧と等しいので、図2では2本の電熱線に2.0Vの電圧がかかっている。このとき2つの電熱線に流れた電流の和が0.7Aなので、図4の上から2番目の直線と3番目の直線が図2の結果にあたる。したがって、図3で使った電熱線は、2.0Vのとき0.6Aの電流が流れる電熱線と、2.0Vのとき0.2Aの電流が流れる電熱線である。図3の直列回路では、それぞれの部分を流れる電流の大きさは等しいので、電流計が示す値が等しいときに電圧計が示す値の和が2.0Vになるのは、電流が0.15Aのときである。

【過去問 22】

太郎さんと花子さんは、電流が磁界から受ける力に興味をもち、実験を行いました。後の問1から問5に答えなさい。ただし、摩擦や実験に用いた糸の質量は考えないものとし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとします。

(滋賀県 2015 年度)

実験 1

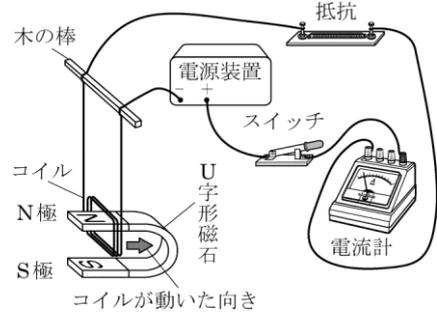
〈方法〉

図1のような装置を組み立て、コイルに電流を流し、コイルがどのように動くかを調べる。

〈結果〉

コイルに電流を流すと、コイルが矢印の向きに動いた。

図 1



問1 実験1の回路で、抵抗を使う理由を書きなさい。

問2 実験1で、コイルが動く向きを逆にするためには、どのようにするとよいですか。1つ書きなさい。

実験 2

〈方法〉

- ① 図2のように、長さ 40cm のアルミパイプを板に2本固定し、レールにする。そのレールの上に短いアルミパイプを置く。
- ② 図3のように、このレールを電源装置につないで回路をつくり、S極とN極の間に短いアルミパイプがくるように、N極を上にしてU字形磁石を板の切れ込みに置く。
- ③ 図4のように、質量 20.0 g のおもりに電気を通さない軽い糸をつけて滑車にかけて、短いアルミパイプにつなげる。
- ④ 抵抗の両端に加える電圧を変えながら、電流を流したときの電子てんびんの値を調べる。

図 2

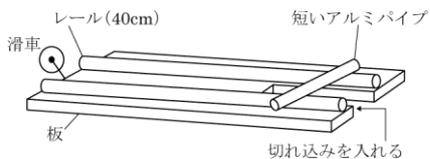


図 3

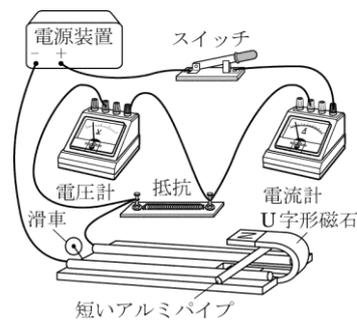
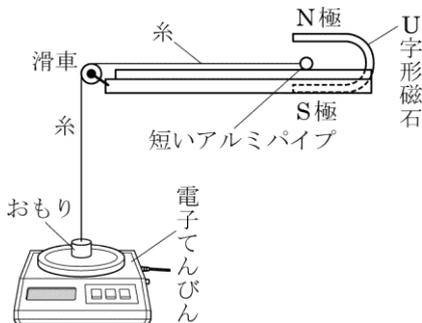


図 4



〈結果〉

回路に電流を流すと、電子てんびんの値が変化した。実験の結果を表にまとめた。

表

電圧 [V]	0	4.0	8.0	12.0
電流 [A]	0	1.0	2.0	3.0
電子てんびんの値 [g]	20.0	19.6	19.2	18.8

問3 実験2で使用した抵抗の大きさは何Ωですか。

問4 実験2で電流を流したとき、電子てんびんの値を調べることは、おもりにはたらくどの力の大きさを測っていることになりますか。下のアからウまでの中から1つ選びなさい。

- ア おもりにはたらく重力の大きさ
- イ おもりにはたらく垂直抗力の大きさ
- ウ 糸がおもりを引く力の大きさ

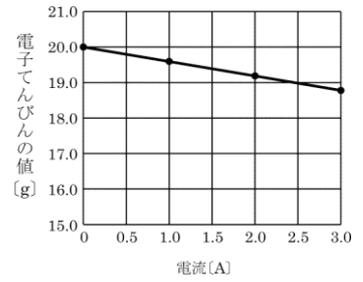
考 察

太郎さん: **実験2**の結果から, 電子てんびんの値と電流の大きさについて**図5**のグラフにまとめたよ。

回路に流れる電流を大きくすると, 電子てんびんの値が小さくなっているね。

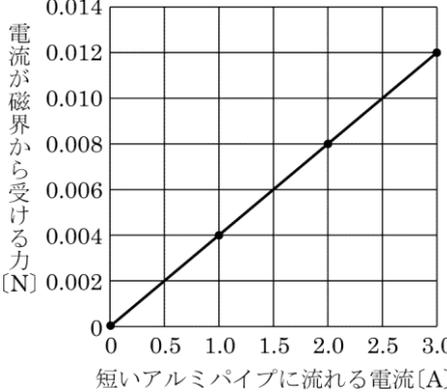
花子さん: このことから, 短いアルミパイプに流れる電流の大きさと電流が磁界から受ける力の大きさの関係がわかるね。

図5



問5 **実験2**の結果から, 短いアルミパイプに流れる電流 (A) と電流が磁界から受ける力 (N) の関係のグラフをかきなさい。また, **考察**の下線部はどのような関係であるとわかりますか。書きなさい。

問1	
問2	
問3	Ω
問4	
問5	<div style="text-align: center;"> </div>

問1	大きな電流が流れないようにするため。
問2	例 電流の向きはそのまま、磁石の極を上下逆にする。
問3	4 Ω
問4	イ
問5	 <p>短いアルミパイプに流れる電流の大きさに電流が磁界から受ける力の大きさは比例する。</p>

問1 抵抗には、流れる電流の大きさを小さくするはたらきがある。抵抗を使わないと、回路に大きな電流が流れて発熱することがあり、危険である。

問2 コイルの動く向きを逆にするには、電流の向きを変える、磁石の極を逆にする、コイルを巻く向きを逆にする、などがある。

問3 表より、4.0Vで1.0Aの電流が流れることから、 $\frac{4.0 \text{ [V]}}{1.0 \text{ [A]}} = 4 \text{ [\Omega]}$

問4 電子てんびんでは、そのときのおもりにはたらく重力の大きさを測ることができる。実験2で電子てんびんの値が変化していることから、重力の大きさが変化している。すなわち、電子てんびんの値を測定することで、おもりにはたらく垂直抗力の大きさを求めることができる。

問5 表と問4より、垂直抗力の大きさは電流が磁界から受ける力と考えられる。電流が1.0Aのときは電子てんびんの値が0.4g減少していることから、電流が磁界から受ける力は0.004N 同様に、2.0Aのときは0.008N、3.0Aのときは0.012Nと求められるので、それをグラフにする。

- 問1 電流は+極から一極に流れるので、電流はPの向きになる。また、電流計の一端子が500mAに接続されているので、150mAと読みとる。
- 問2 抵抗は電流の流れにくさを表したものである。抵抗Xが 40Ω 、抵抗Yが 10Ω なので、各抵抗を流れる電流の大きさの比は $X : Y = 1 : 4$ になる。次に、抵抗Xを流れる電流は、図2より150mAなので、抵抗Yを流れる電流は、 $150 [\text{mA}] \times 4 = 600 [\text{mA}]$ よって、Z点を流れる電流は、 $150 [\text{mA}] + 600 [\text{mA}] = 750 [\text{mA}]$
- 問3 抵抗が並列につながれているとき、各部分にかかる電圧は電源装置の電圧と等しい。 40Ω の抵抗Xを流れる電流の大きさが $150\text{mA} = 0.15\text{A}$ なので、電源装置の電圧は、 $0.15 [\text{A}] \times 40 [\Omega] = 6 [\text{V}]$
よって、全体の電気抵抗は、 $\frac{6 [\text{V}]}{0.75 [\text{A}]} = 8 [\Omega]$

【過去問 24】

自然の恵みに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2015 年度)

問2 太陽からの放射によって、地球はあたためられている。太陽からの放射で水 100 g の温度が 3℃上昇したときの水の得た熱量を考えるために、次の実験を行った。

〈実験〉 水 100 g に電気抵抗 2 Ω の電熱線を入れて、電熱線に 6 V の電圧を加え、水をゆっくりかき混ぜながら、水温が 3℃上昇するまでの時間を測定すると 1 分 10 秒であった。ただし、電圧を加えている間の電流、電圧、電気抵抗の大きさはそれぞれ一定であり、発生した熱はすべて水温上昇に使われ、外部との熱の出入りはないものとする。

(1) この実験で、電熱線に流れる電流の大きさは何 A か、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 3 A イ 4 A ウ 8 A エ 12 A

(2) この実験により、太陽からの放射で水 100 g の温度が 3℃上昇したときの水の得た熱量は何 J と考えられるか、求めなさい。

問2	(1)	
	(2)	J

問2	(1)	ア
	(2)	1260 J

問2 (1) オームの法則より、 $\frac{6 \text{ [V]}}{2 \text{ [Ω]}} = 3 \text{ [A]}$

(2) 熱量=電力(=電流×電圧)×時間 [s] なので、 $6 \text{ [V]} \times 3 \text{ [A]} \times 70 \text{ [s]} = 1260 \text{ [J]}$

【過去問 25】

「和歌山の自然を科学する」というテーマで、グループごとに研究を行った。下の問いに答えなさい。

(和歌山県 2015 年度)

研究Ⅱ	県の木であるウバメガシからつくる木炭「備長炭」の性質
-----	----------------------------

問2 次の文は、研究Ⅱで行った実験の一部である。下の(1)～(3)に答えなさい。

実験Ⅰ
備長炭を使って、炭琴(木琴のような楽器)をつくり、炭琴の出す音の高低と備長炭の長さや太さとの関係を調べた。

実験Ⅱ
(i) 食塩水をしみこませたろ紙を備長炭にまき、その上にアルミニウムはくをまいた。また、備長炭の一方の端を直接クリップではさんだ。
(ii) 図2のように、豆電球の導線をアルミニウムはくとクリップにつないだところ、豆電球は光った。

図2

(3) 実験Ⅱについて、次の①, ②に答えなさい。

- ① 備長炭やアルミニウムは電流を通しやすい。このような性質がある物質を何というか、書きなさい。
- ② 豆電球に流れた電流と加わった電圧をはかったところ、それぞれ 150mA, 0.8Vであった。このときの豆電球の電力は何Wか、書きなさい。

問2	(3)	①	
		②	W

問2	(3)	①	導体
		②	0.12 W

問2 (3) ① 電流を通しやすい性質がある物質を導体, 電流を通さない性質がある物質を不導体という。

② $0.150 \text{ [A]} \times 0.8 \text{ [V]} = 0.12 \text{ [W]}$

【過去問 26】

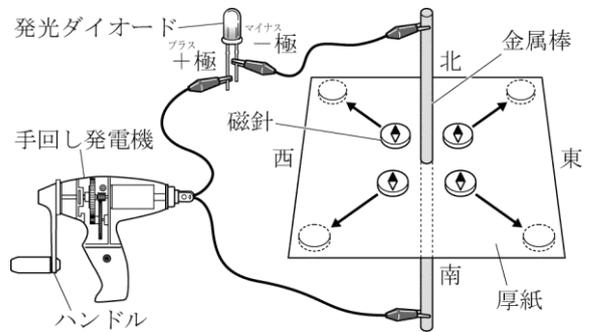
電流と磁界の関係を調べるために、次の2つの実験を行った。下の問いに答えなさい。

(和歌山県 2015 年度)

実験 I

- (i) 電流がつくる磁界を調べるために、図1のような装置をつくった。
- (ii) 手回し発電機のハンドルを一定方向に回転させ、発光ダイオードを点灯させた。
- (iii) (ii)のとき、厚紙の上の4つの磁針を金属棒から少しずつ遠ざけ、金属棒のまわりに発生した磁界のようすを観察した。

図1



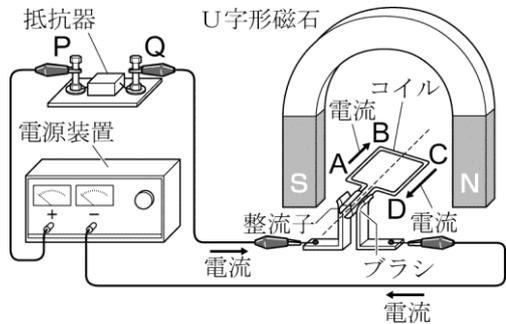
問1 手回し発電機のハンドルを回転させると、電流が流れる。この電流をつくっている^{マイク}の電気をもつ非常に小さな粒子のことを何というか、書きなさい。

問3 **実験 I**の(iii)の磁針のようすから、磁界の強さは金属棒から遠ざかるほど弱くなっていることがわかった。**実験 I**で流れた電流が金属棒のまわりにつくる磁界のようすを、磁界の向きと強さがわかるよう、解答欄の図に磁力線をかき入れなさい。ただし、解答欄の⊗は紙面の表から裏に向かって電流が流れることを示している。

実験 II

- (i) 図2のような装置で、回路に電流を流し、コイルを回転させた。
- (ii) 抵抗器に流れる電流を電流計ではかった。
- (iii) 図2のPQ間にかかる電圧の大きさが同じになるよう電源装置を調節しながら、PQ間の抵抗器を変え、コイルの回転する速さを調べた。

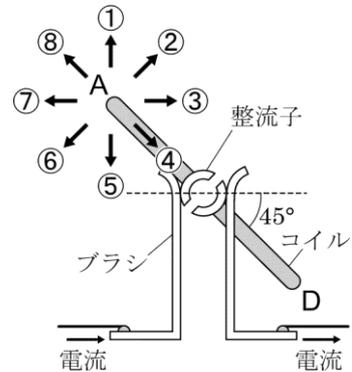
図2



問4 **実験 II**の(i)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図3は、図2の装置のコイルを整流子やブラシの側から見たものである。コイルのABの部分にはたらく力の向きを表している矢印はどれか。図3の①～⑧の中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。
- (2) コイルの回転の向きを逆にするためには、どのような操作を行えばよいか、1つ書きなさい。

図3



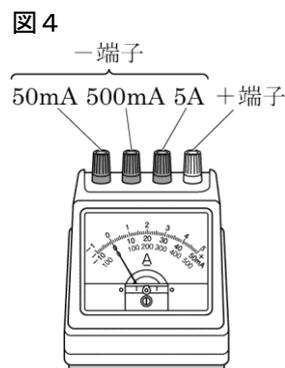
問5 実験Ⅱの(ii)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 次の文は、図4の電流計のつなぎ方について説明したものである。正しい内容になるよう①には下のア、イの中から、②には下のa～cの中から適切なものを、それぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

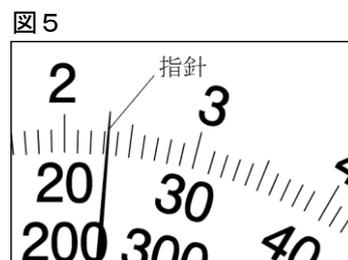
電流計は抵抗器に対して①になるよう、電源装置の+極側の導線を電流計の+端子に、-極側の導線を-端子につなぐ。ただし、流れる電流の大きさが予想できないときは、電源装置の-極側の導線は②の-端子につないでみる。

ア	直列
イ	並列

a	50mA
b	500mA
c	5 A



(2) 電源装置の-極側の導線を電流計の500 mAの-端子につなぎ、抵抗器に流れる電流をはかった。図5は、このときの電流計の目盛り部分を拡大したものである。抵抗器に流れている電流の大きさは何 mAか、書きなさい。



問6 実験Ⅱの(iii)について、PQ間に次のア～エのように抵抗器をつないだとき、コイルが回転する速さにちがいがみられた。コイルの回転が速い順に、次のア～エを並べて、その記号を書きなさい。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ア 10Ωの抵抗器をつなぐ | イ 15Ωの抵抗器をつなぐ |
| ウ 10Ωと15Ωの抵抗器を直列につなぐ | エ 10Ωと15Ωの抵抗器を並列につなぐ |

問5 (1) 電流計は抵抗器に対して直列につなぐ。電圧計は抵抗器に対して並列につなぐ。電流計に流れる電流の大きさが予想できないときは、使用する電流計の最も大きな一端子に接続する。

(2) 500mA の端子につないでいるので、図5の下段の目盛りを読み取る。

問6 回路に流れる電流が大きいほど、コイルの回転が速くなる。抵抗器の値が小さいほど、回路には大きな電流が流れる。アは $10\ \Omega$ 、イは $15\ \Omega$ 、ウの直列回路の合成抵抗の値は $10\ [\Omega] + 15\ [\Omega] = 25\ [\Omega]$ 、

エの並列回路の合成抵抗の値は $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6}$ より $6\ \Omega$ になる。

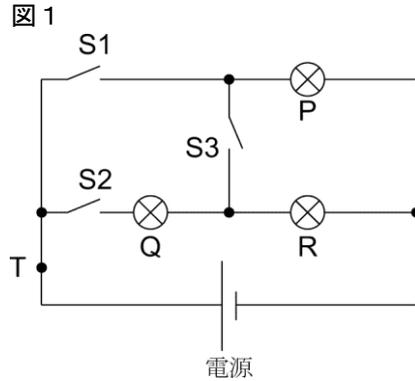
【過去問 27】

電流と電圧について、次の**実験1**、**実験2**、**実験3**を行った。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2015 年度)

実験1

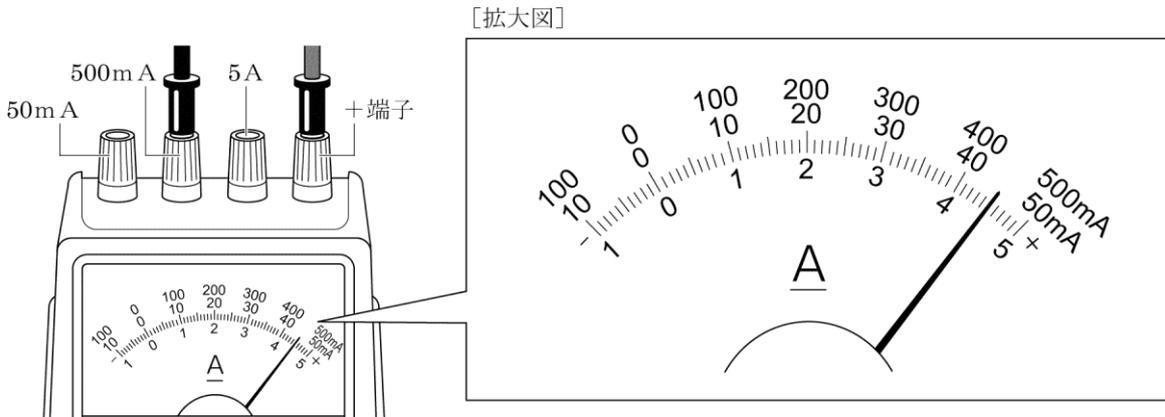
豆電球P、Q、RとスイッチS1、S2、S3を用いて**図1**のような回路をつくり、回路に流れる電流の強さや電圧の大きさについて調べた。



問1 S1のみを閉じたとき、豆電球Pに加わる電圧をはかるためには、電圧計をどのようにつなげばよいか。解答用紙の回路図に、電気用図記号をかき加えて表しなさい。

問2 S1とS3を閉じ、ある大きさの電圧を加えて、**図1**の点Tを流れる電流をはかったところ、電流計は**図2**のような値を示した。このときの電流の強さは何mAか、答えなさい。

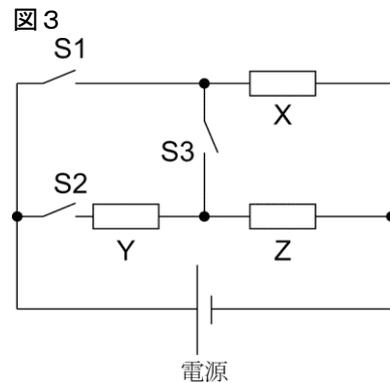
図2



実験2

図1の豆電球P、Q、Rを抵抗値が不明の抵抗X、抵抗値が2.0Ωの抵抗Y、3.0Ωの抵抗Zにそれぞれつなぎかえて**図3**のような回路をつくった。S2のみを閉じて、抵抗Yに流れる電流をはかったところ3.0Aであった。

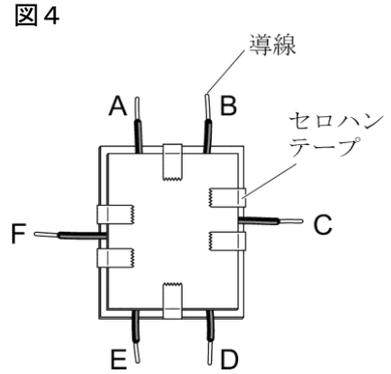
次に電源の電圧を変えずにS2を開き、S1とS3を閉じて抵抗Xに流れる電流をはかったところ、6.0Aであった。



問3 抵抗Xの抵抗値は何Ωか、答えなさい。

実験3

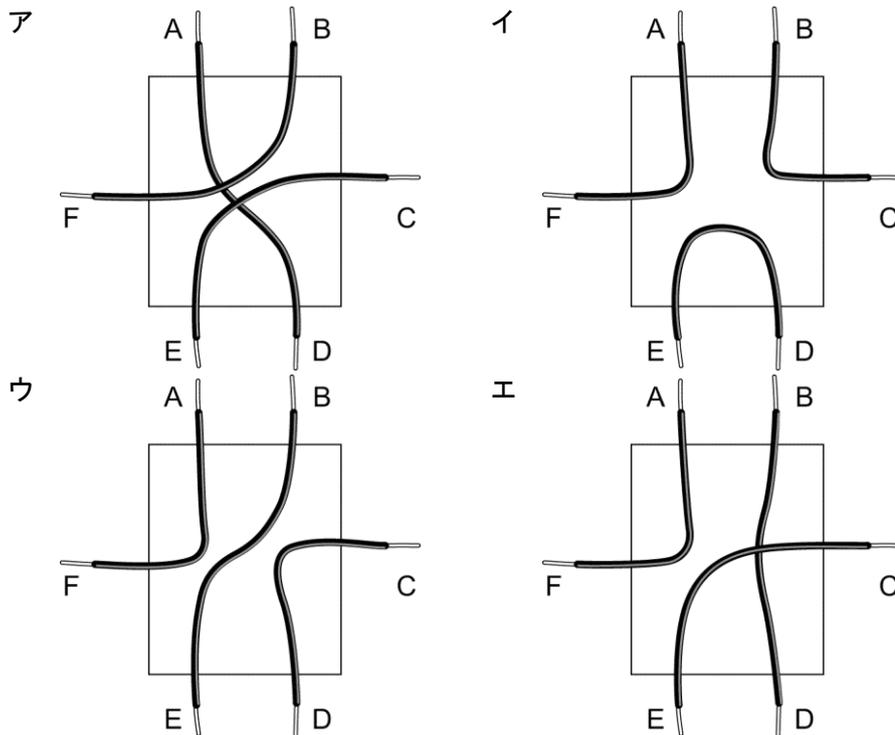
図4のように、厚紙で導線の配置がかくされている回路があった。この回路について、豆電球と乾電池をひとつずつ使って、導線の配置を調べた。下の表は、この結果をまとめたものである。



表

豆電球をつないだ場所	乾電池をつないだ場所	豆電球のようす
CとD	EとF	点灯しなかった
AとB	DとF	点灯した
DとE	BとC	点灯した
EとF	AとB	点灯しなかった

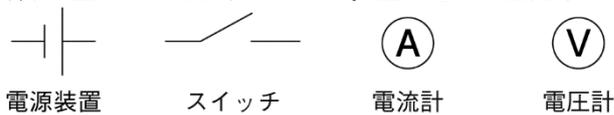
問4 図4の回路の導線の配置を表したものととして、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、導線が重なっていても、導線どうしはつながっていないものとする。



問 1	回路図
問 2	mA
問 3	Ω
問 4	

問 1	回路図 例
問 2	450 mA
問 3	2.5 Ω
問 4	エ

問 1 電圧計は、はかる部分に並列になるようにつなぐ。主な電気用図記号は下記の通りである。



問 2 一極を 500mA 端子につないでいるので、500mA の目盛りを読み取る。

問 3 S 2 を閉じると、抵抗 Y と抵抗 Z の直列回路になるので、合成抵抗は $2.0 [\Omega] + 3.0 [\Omega] = 5.0 [\Omega]$
 直列回路では、電流の値はどの部分でも同じなので、電源の電圧は、 $3.0 [\text{A}] \times 5.0 [\Omega] = 15 [\text{V}]$
 S 2 を開き S 1 と S 3 を閉じた場合は、抵抗 X と抵抗 Z の並列回路になる。この場合、各抵抗にかかる電圧は電源の電圧と等しいので、抵抗 X の抵抗値は、 $\frac{15 [\text{V}]}{6.0 [\text{A}]} = 2.5 [\Omega]$

問 4 点灯した組み合わせで考える。表より、豆電球が A と B、乾電池が D と F となる配置はアかエ、豆電球が D と E、乾電池が B と C となる配置はウかエとなることから、導線の配置はエとなる。

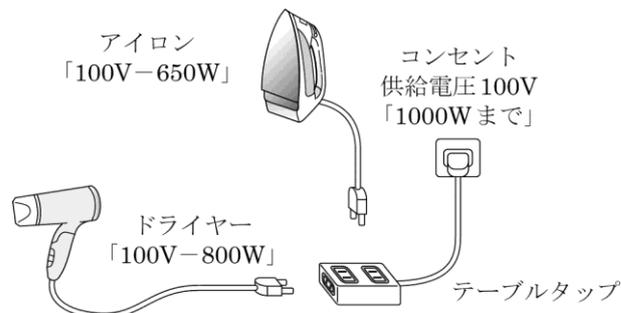
【過去問 28】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2015 年度)

問3 図2のように、「100V-800W」と表示されているドライヤーと、「100V-650W」と表示されているアイロンを、「1000Wまで」と表示されているコンセントにテーブルタップをつないで使用したい。コンセントに供給されている電圧は100Vである。これについて、下の1, 2に答えなさい。

図2



- 1 家庭用のコンセントに供給されている電流は、向きが周期的に変化している。このような電流を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 図2について説明した文として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア コンセントから流れ出てもよい安全な電流は10Aまでである。
 - イ アイロンを使用するとき、アイロンにかかる電圧は65Vである。
 - ウ ドライヤーを1分間使用するとき、消費する電力量は800Jである。
 - エ アイロンとドライヤーを同時に使用しても、この場合は安全である。

問3	1	
	2	

問3	1	交流
	2	ア

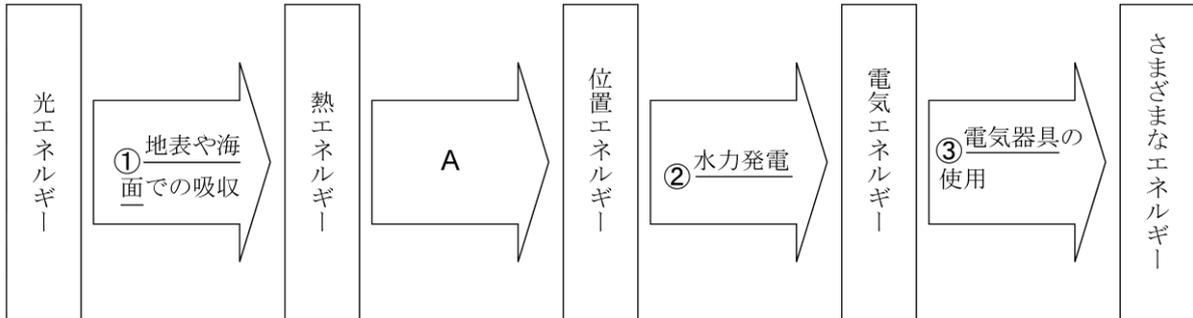
問3 1 向きが周期的に変化する電流を交流という。

2 テーブルタップが1000Wまでとなっているので、流れてもよい電流は、 $1000 \text{ [W]} \div 100 \text{ [V]} = 10 \text{ [A]}$ までである。

【過去問 29】

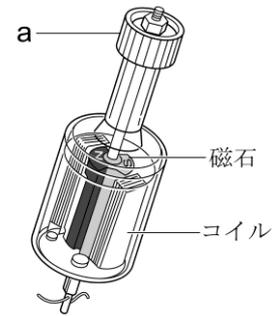
図は、太陽の光エネルギーの移り変わりの一部を示したものです。これに関して、あとの問いに答えなさい。

(広島県 2015 年度)



問2 下線部②に関して、次の(1)~(3)に答えなさい。

(3) 水力発電では、水の力で発電機につながるタービンを回転させて発電しており、同じような仕組みの発電機が自転車のライトなどにも用いられています。右の図は、自転車のライトに用いられている発電機の構造を模式的に示したものです。次の文章は、図に示した発電機の発電の仕組みについて述べたものです。文章中の i ・ ii にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。



この発電機の内部にはコイルと磁石があり、図中の a を自転車のタイヤの側面にあてて回転させて内部の磁石を回転させることにより、コイルの中の i を変化させている。このように、コイルの中の i を変化させると、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 ii という。発電機は、この現象を利用して電流を取り出している。

問2	(3)	i	
		ii	

問2	(3)	i	磁界
		ii	電磁誘導

問2 (3) 磁石を回転させると磁界が変化し、電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を電磁誘導という。

【過去問 30】

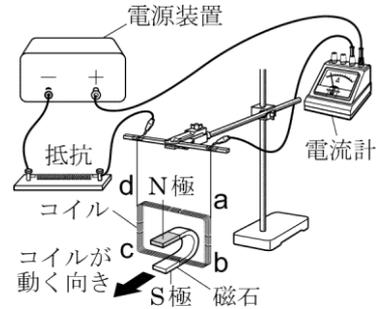
磁界と電流の間にはたらく力を用いて台車を動かし、物体がもつエネルギーと仕事の関係について調べるために、次の実験を行った。下の問いに答えなさい。

(山口県 2015 年度)

[実験 1]

図 1 のように、コイルをつるし、N 極を上側にして磁石を置いた。コイルに a → b → c → d の向きに電流を流すと、コイルは矢印の向きに動いた。

図 1



[実験 2]

- ① 図 2 のように、水平な台の上で、コイルを固定し、磁石をとりつけた台車を置いた。
- ② 電源装置、電流計、コイル、抵抗を直列につないだ。電流を流すと、台車は図 2 の矢印の向きに動いた。
- ③ 台車を①の位置に戻し、図 3 のように、棒をとりつけ、台車の前方に速度測定器、スチロール片、ものさしを置いた。

図 2

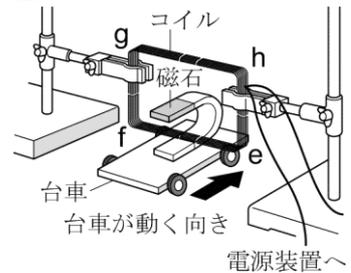
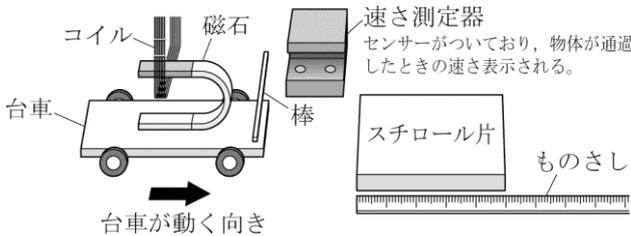
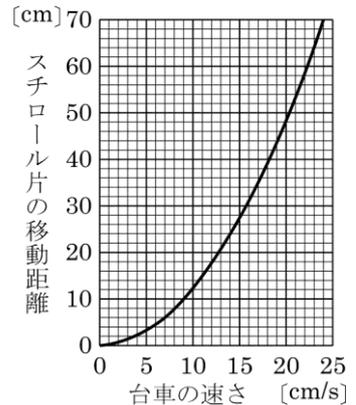


図 3



- ④ コイルに電流を流すと、図 3 の矢印の向きに台車は動き、棒が速度測定器を通過した。その後、台車はスチロール片に衝突し、スチロール片を移動させて静止した。
- ⑤ 電流の大きさを変えて④の操作を行い、「台車の速さ」と「スチロール片の移動距離」を調べた。図 4 は、その関係をグラフに表したものである。

図 4



問 1 実験 1, 実験 2 において、安全に実験を行うためには、結果が確認できたら電源装置のスイッチをすぐに切らなければならない。その理由を書きなさい。

問 2 実験 2 の②について、次のア、イに答えなさい。

ア 台車にとりつけた磁石には、コイルに流れる電流が磁石から受ける力と同じ大きさで、逆向きの力がはたらくている。この 2 つの力の関係を何というか。書きなさい。

イ 台車を矢印の向きに動かすためには、**図2**に示されている磁石の上側になる極と、コイルに電流が流れる向きの組み合わせとして正しいものはどれか。次の1～4から2つ選び、記号で答えなさい。

	1	2	3	4
上側になる極	N極	S極	S極	N極
コイルに電流が流れる向き	e → f → g → h	e → f → g → h	h → g → f → e	h → g → f → e

問1		
問2	ア	
	イ	() と ()

問1	コイルが発熱し高温になることを防ぐため。	
問2	ア	作用, 反作用の関係
	イ	(1) と (3)

問1 スイッチが入ったままでは、コイルに電流が流れ続けるため、電流による発熱が起こる。

問2 ア 磁石には、コイルに流れる電流が磁石から受ける力と同じ大きさで逆向きの力がはたらく。これを、作用・反作用の法則という。

イ 台車は、コイルに発生する力と逆向きの方向に動く。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2015 年度)

問3 図3のように、棒磁石を平面に置き、同じ平面上の○の位置に方位磁針を置いた。このときの方位磁針の針の向きを表したものと適切なのはどれか、ア～エから1つ選びなさい。ただし、方位磁針の針は黒い方がN極である。

図3



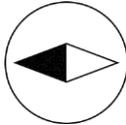
ア



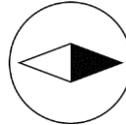
イ



ウ



エ



問3	
----	--

問3	イ
----	---

問3 方位磁針のN極は磁石のS極に引きつけられる。

【過去問 32】

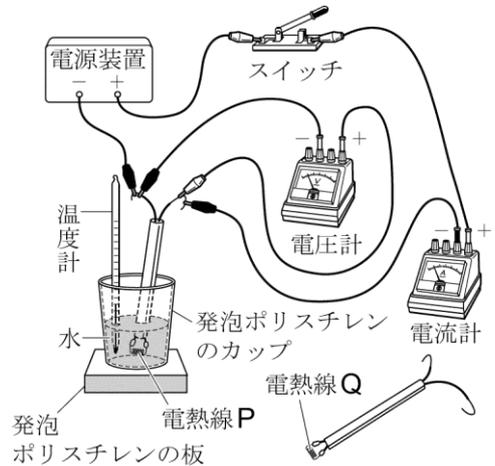
次の問いに答えなさい。

(香川県 2015 年度)

問2 次の実験Ⅰ、Ⅱに関して、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、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、発泡ポリスチレンのカップの中に、室温と同じ温度の水 125 g を入れた。次に、スイッチを入れ、電熱線Pに 6.0 V の電圧を加え、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。このとき、電流計の値は 1.5 A を示していた。次に、電熱線Pを電熱線Qにとりかえ、同じように実験をした。右の図Ⅱは、電熱線P、Qを用いて実験したときの、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。

図Ⅰ



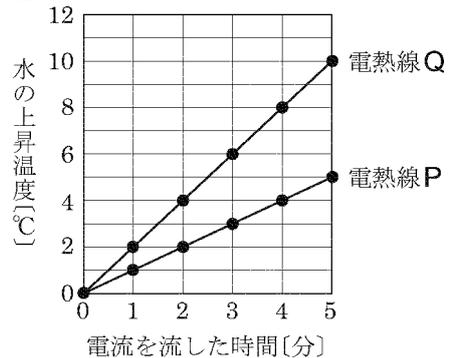
(1) 次の文は電流計と電圧計の接続について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を㊦, ㊧から一つ, ㊨, ㊩から一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

電熱線に流れる電流と、加えた電圧を測定するとき、電流計は電熱線に対して〔㊦ 直列 ㊧ 並列〕につなぎ、電圧計は電熱線に対して〔㊨ 直列 ㊩ 並列〕につなぐ。

(2) 電熱線Pの抵抗は何Ωか。

(3) 5分間に電熱線Pで消費される電力量は何Jか。

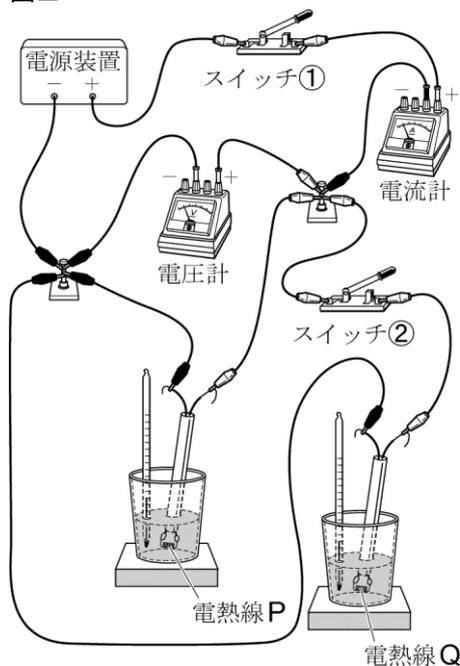
図Ⅱ



実験Ⅱ 実験Ⅰと同じ電熱線Pと電熱線Qを用いた右の図Ⅲ

のような装置で、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、それぞれの発泡ポリスチレンのカップの中に、室温と同じ温度の水 125 g を入れた。次に、スイッチ②は入れずに、スイッチ①のみを入れて、電熱線Pに 6.0V の電圧を加え、水をときどきかき混ぜながら、水の上昇温度を測定した。しばらくしてスイッチ①のみを入れた状態からスイッチ②も入れ、引き続き、水の上昇温度を測定した。このとき、電圧計の値は 6.0V を示し、電流計の値は 4.5A を示していた。スイッチ②を入れてから、1分間経過したとき、電熱線Pと電熱線Qを入れたカップの水温を比べると、電熱線Pを入れたカップのほうが 1.0℃高かった。

図Ⅲ



- (4) スイッチ②を入れたとき、電熱線Qには何Aの電流が流れていると考えられるか。
- (5) 実験Ⅰと実験Ⅱの結果から考えて、電熱線Qを入れたカップの水温は、スイッチ①を入れてから、5分間経過したとき、何℃上昇したと考えられるか。

問2	(1)	と
	(2)	Ω
	(3)	J
	(4)	A
	(5)	℃

問2	(1)	㉞ と ㉟
	(2)	4.0 Ω
	(3)	2700 J
	(4)	3.0 A
	(5)	6.0 ℃

問2 (1) 電流計は電熱線に対して直列に、電圧計は電熱線に対して並列につなぐ。

(2) Pの抵抗は、 $\frac{6 \text{ [V]}}{1.5 \text{ [A]}} = 4.0 \text{ [}\Omega\text{]}$

(3) 電力量は、 $6 \text{ [V]} \times 1.5 \text{ [A]} \times 5 \times 60 \text{ [s]} = 2700 \text{ [J]}$

(4) (2)からPを流れる電流は 1.5Aなので、 $4.5 \text{ [A]} - 1.5 \text{ [A]} = 3.0 \text{ [A]}$

(5) 図ⅡからQはPより2倍の熱量がある。1分後に1℃の差があるので、スイッチ②を入れたときには2℃の差があったと考えられる。よってスイッチ②を入れたのはスイッチ①を入れてから2分後になる。したがって、実際Qに電流が流れたのは3分間なので、図2より6.0℃上昇したと考えられる。

【過去問 33】

運動とエネルギーおよび電流の性質に関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2015 年度)

問2 [実験3] 抵抗の値が 20Ω の電熱線 a と抵抗の値が分からない電熱線 b を直列につないで図3のような回路をつくり、点Pと点Qの間に加わる電圧と点Qを流れる電流の大きさとの関係を調べた。図4は、その結果を表したグラフである。

次に、図3の回路の電熱線 a と電熱線 b を並列につなぎ直して、図5のような回路をつくり、点Rと点Sの間に加わる電圧と点Sを流れる電流の大きさとの関係を調べた。図6は、その結果を表したグラフである。

図3

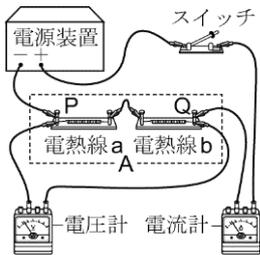


図4

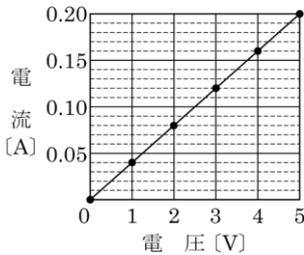


図5

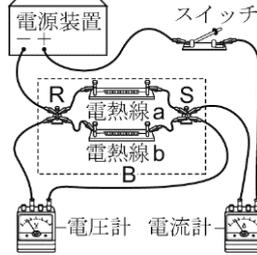
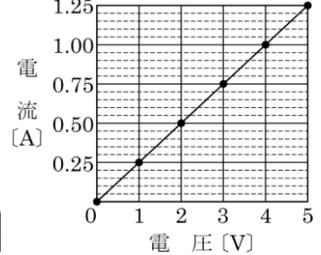


図6



(1) 実験において、正確な電流の値を測定するときに、電流計に流れる電流の大きさが予想できなかったので、電流計の 50mA 、 500mA 、 5A の一端子のうち、適切なものを正しい手順に従って選び、最終的に 500mA の一端子につないだ。このときの、 500mA の一端子につなぐまでの正しい手順を、「電流計の針の振れ」という言葉を用い、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

(2) 図3で、電圧計の示す値が 5.0V のとき、電熱線 b の両端に加わる電圧は何Vか。

(3) 次の文の①、②に当てはまる適当な数値を書け。

図3のAの全体の抵抗の値は、図5のBの全体の抵抗の値よりも① Ω 大きい。また、図3と図5の電圧計の示す値がいずれも 5.0V のとき、図5の電熱線 a と電熱線 b で消費する電力の和は、図3の電熱線 a と電熱線 b で消費する電力の和の② 倍である。

問2	(1)	最初につなぐ一端子は	
	(2)	V	
	(3)	①	
		②	

問 2	(1)	最初につなぐ一端子は 5 Aの一端子としたが、電流計の針の振れが小さかったため、 500mAの一端子につなぎかえた。	
	(2)	1.0 V	
	(3)	①	21
		②	6.25

問2 (1) 電流の大きさが予想できない場合は、電流計の最も大きい値の一端子(5 A)につなぐ。電流計の針の振れが小さい場合は、1つ小さい一端子(500mA)につなぎかえて、正確な値を測定する。

(2) 図4より、5.0Vのときの電流の大きさは0.20Aである。電熱線aにも0.20Aの電流が流れているので、電熱線aの両端に加わる電圧は、 $0.20 \text{ [A]} \times 20 \text{ [\Omega]} = 4.0 \text{ [V]}$

よって、電熱線bの両端に加わる電圧は、 $5.0 \text{ [V]} - 4.0 \text{ [V]} = 1.0 \text{ [V]}$

(3) 図4より、図3のAの全体の抵抗の値は、 $\frac{5.0 \text{ [V]}}{0.20 \text{ [A]}} = 25 \text{ [\Omega]}$ 、

電力は、 $5.0 \text{ [V]} \times 0.20 \text{ [A]} = 1 \text{ [W]}$ 図6より、図5のBの全体の抵抗の値は、

$\frac{5.0 \text{ [V]}}{1.25 \text{ [A]}} = 4 \text{ [\Omega]}$ 、電力は $5.0 \text{ [V]} \times 1.25 \text{ [A]} = 6.25 \text{ [W]}$

よって、図3のAの全体の抵抗の値は、図5のBの全体の抵抗の値より、 $25 \text{ [\Omega]} - 4 \text{ [\Omega]} = 21 \text{ [\Omega]}$ 大きくなり、電力は、 $6.25 \text{ [W]} \div 1 \text{ [W]} = 6.25 \text{ [倍]}$ となる。

【過去問 34】

図1のような装置を用いて、電熱線に電流を流したときの水の温度変化を調べる実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果である。

(福岡県 2015 年度)

【手順】

- ① 発泡ポリスチレンのコップに水 100 g を入れ、しばらくしてから水温をはかる。
- ② 6 Ω の電熱線の水に入れ、電圧計の値が 6.0 V になるように電圧を調節して電流を流し、電流計の値を読む。
- ③ 水をかくはん棒でゆっくりかき混ぜながら、1 分ごとに 5 分間、水温をはかる。

【結果】

電流計の値 1.0 A

電流を流した時間 [分]	0	1	2	3	4	5
水温 [°C]	14.0	14.8	15.6	16.4	17.2	18.0

図 1

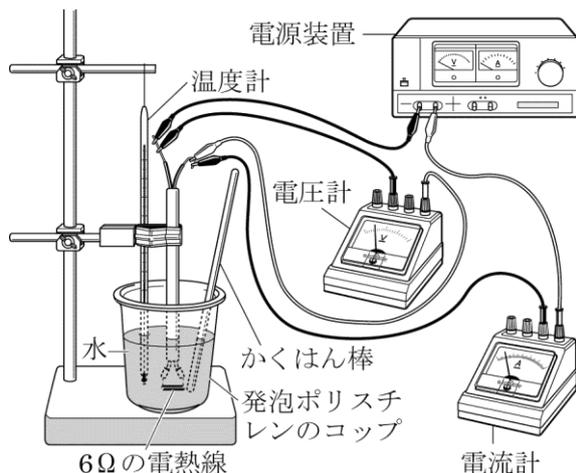
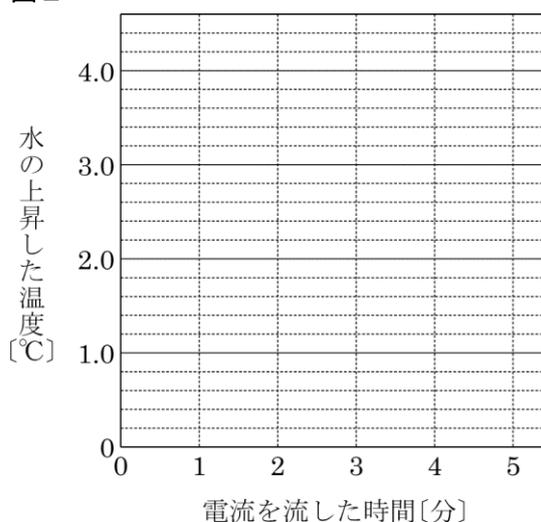


図 2



問1 電熱線などにかかる電圧と流れる電流の積で求めることができる、1秒あたりに使う電気エネルギーの量のことを何というか。

問2 電熱線に電流を流した時間と水の上昇した温度の関係を、解答欄の図2にグラフで表せ。なお、グラフには、水の上昇した温度の値を●で示すこと。

問3 下の□は、この実験について、生徒が発表した内容の一部である。

この実験から、水の上昇した温度は、電熱線に電流を流した時間に () することがわかります。また、水が得た熱量と電熱線の発熱量を求めると、水が得た熱量の方が小さいことがわかりました。

(1) 文中の () に入る、適切な語句を書け。

(2) この実験を行った5分間で、水が得た熱量と電熱線の発熱量の差は、何 J か。ただし、1 g の水の温度を 1°C 上昇させるのに必要な熱量を、4.2 J とする。

問 1		
問 2	<p>図 2</p>	
問 3	(1)	
	(2)	J

問 1	電力	
問 2	<p>図 2</p>	
問 3	(1)	比例
	(2)	120 J

問 1 1秒あたりにつかう電気エネルギーの量を電力という。

問 2 それぞれの水温から 0 分のときの水温を引いた値をグラフにする。

問 3 (1) 問 2 のグラフから、水の上昇した温度は電熱線に電流を流した時間に比例することがわかる。

(2) 水が得た熱量は、 $100 \text{ [g]} \times 4.2 \text{ [J]} \times (18.0 - 14.0) \text{ [°C]} = 1680 \text{ [J]}$

電熱線には、 $\frac{6.0 \text{ [V]}}{6 \text{ [\Omega]}}=1.0 \text{ [A]}$ の電流が、5 分間=300 秒だけ流れたので、電熱線の発熱量は、 $6.0 \text{ [V]} \times 1.0 \text{ [A]} \times 300 \text{ [s]} = 1800 \text{ [J]}$ したがって、 $1800 \text{ [J]} - 1680 \text{ [J]} = 120 \text{ [J]}$

- (3) 電熱線からの発熱量は、 $4 \text{ [W]} \times 300 \text{ [秒]} = 1200 \text{ [J]}$ であるが、実際に水温の上昇に使われた熱量は、(2)より 840 J で、1200 J より少なくなっている。これは、熱の一部が熱伝導や放射によって外部に出ていったためである。

【過去問 36】

次の実験 1, 2 について, あとの問いに答えなさい。ただし, 電熱線および電球の抵抗の大きさは実験中に変化しないものとし, それ以外の抵抗の大きさは考えないものとする。

(長崎県 2015 年度)

【実験 1】 図 1 のように電源装置とスイッチ, 電熱線を導線でつなぎ, これに図 2 の電流計をつないで電熱線に流れる電流の大きさをはかった。

図 1

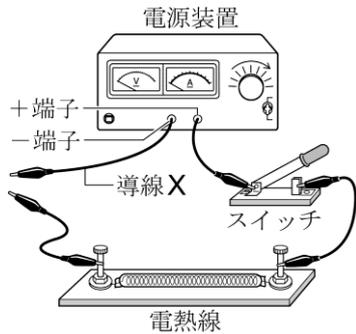
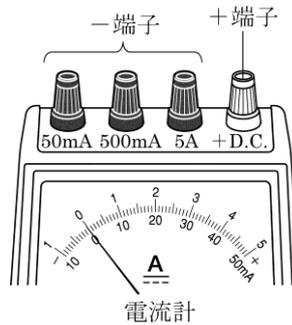


図 2

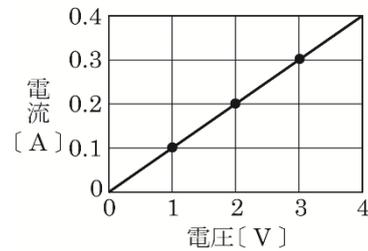


問 1 電熱線に流れる電流の大きさが予想できないとき, 図 1 の導線 X を最初につなぐ図 2 の電流計の端子として最も適当なものは, 次のどれか。

- ア 50mA の一端子 イ 500mA の一端子 ウ 5 A の一端子 エ +端子

問 2 電熱線にかかる電圧を変えて, 電熱線に流れる電流の大きさをはかったところ, 図 3 の結果が得られた。電熱線の抵抗の大きさは何 Ω か。

図 3

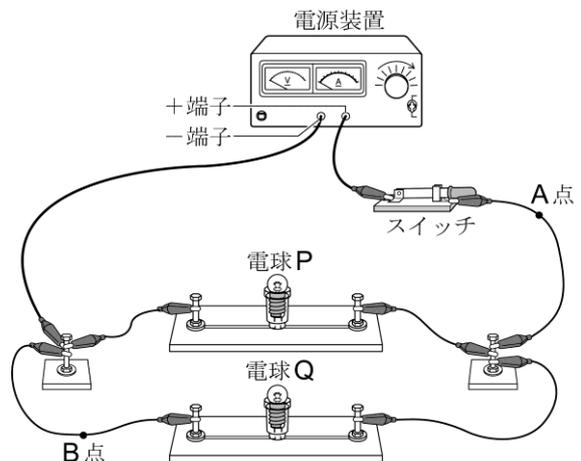


【実験 2】 図 4 のように抵抗の大きさが異なる 2 つの電球 P, Q を並列につなぎ, スイッチを入れて電源装置の電圧を 3.0V にした。図 4 の A 点では 600mA, B 点では 240mA の電流が流れている。

問 3 電球 P を流れている電流の大きさは何 mA か。 図 4

問 4 電球 P, Q にかかる電圧の大きさとして, 最も適当な組み合わせは, 次のどれか。

	電球 P	電球 Q
ア	1.5V	1.5V
イ	1.2V	1.8V
ウ	1.8V	1.2V
エ	3.0V	3.0V



問5 スイッチを入れた状態で、電球Qにつないでいた導線はずしたところ、電球Qは消えてしまったが、電球Pの明るさは変化しなかった。電球Pの明るさが変化しなかった理由を、電球Pにかかる電圧と流れる電流の両方にふれて説明せよ。

問1	
問2	Ω
問3	mA
問4	
問5	

問1	ウ
問2	10 Ω
問3	360 mA
問4	エ
問5	電球Pにかかる電圧は変化しないので、電球Pに流れる電流の大きさも変化しないから。

- 問1 電流の大きさが予想できないときは、電流計に大きな電流が流れて電流計が壊れてしまうのを防ぐために、最初は最も大きな電流をはかることができる端子につなぐ。
- 問2 オームの法則より、 $\frac{1 \text{ [V]}}{0.1 \text{ [A]}} = 10 \text{ [}\Omega\text{]}$
- 問3 並列回路なので、電球P、Qを流れる電流の総和がA点に流れている。よって、 $600 \text{ [mA]} - 240 \text{ [mA]} = 360 \text{ [mA]}$
- 問4 並列回路なので、電球Pにも電球Qにも、電源装置の電圧と同じ電圧がかかる。
- 問5 並列回路なので、電球Pには電球Qの有無に関係なく同じ電圧がかかるため、電球Pに流れる電流の大きさは変わらない。

【過去問 37】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2015 年度)

問2 電熱線 a と電熱線 b を使って、次の実験を行った。

実験1 図1のような回路をつくり、電源装置の電圧を8.0Vにした。電圧計と電流計を使って、それぞれの電熱線に加わる電圧と流れる電流の大きさを測定し、表1の結果を得た。

図1

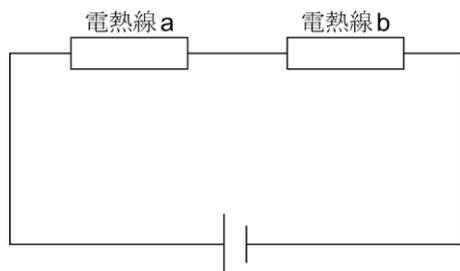


表1

	電圧 [V]	電流 [mA]
電熱線 a	6.4	80
電熱線 b	1.6	80

実験2 図2のような回路をつくり、電源装置の電圧を8.0Vにした。電圧計と電流計を使って、それぞれの電熱線に加わる電圧と流れる電流の大きさを測定し、表2の結果を得た。

図2

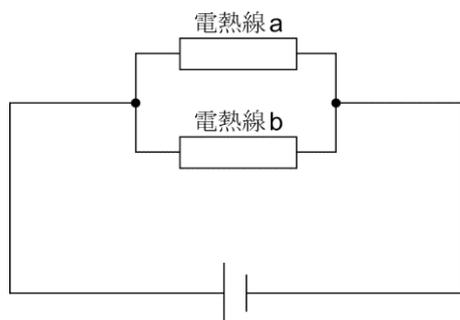


表2

	電圧 [V]	電流 [mA]
電熱線 a	8.0	100
電熱線 b	8.0	400

- 1 電熱線 a の抵抗の大きさは何Ωか。
- 2 実験2のとき、回路全体の抵抗の大きさは何Ωか。
- 3 実験1と実験2のときのそれぞれの電熱線を、一定時間の発熱量が大きい順に並べよ。

ア 実験1のときの電熱線 a	イ 実験1のときの電熱線 b
ウ 実験2のときの電熱線 a	エ 実験2のときの電熱線 b

問2	1	Ω
	2	Ω
	3	→ → →

問2	1	80 Ω
	2	16 Ω
	3	エ → ウ → ア → イ

問2 1 オームの法則より, $\frac{6.4 \text{ [V]}}{0.080 \text{ [A]}} = 80 \text{ [}\Omega\text{]}$

2 電圧は 8.0V, 回路全体の電流は $0.1 \text{ [A]} + 0.4 \text{ [A]} = 0.5 \text{ [A]}$ なので, $\frac{8.0 \text{ [V]}}{0.5 \text{ [A]}} = 16 \text{ [}\Omega\text{]}$

3 発熱量 [J] = 電圧 [V] × 電流 [A] である。それぞれについて求めると, アは 0.512J, イは 0.128J, ウは 0.8J, エは 3.2J となる。