

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2014 年度)

問3 図2の回路のようすを表す回路図を、図3の の中に電気用図記号をかき加えて完成させなさい。

図2

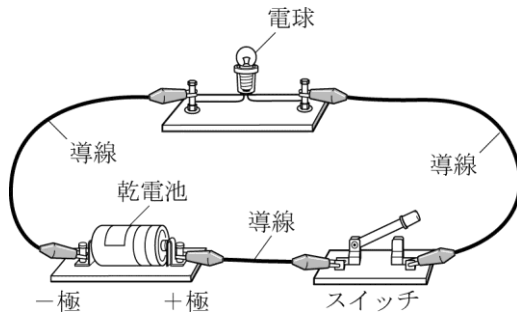
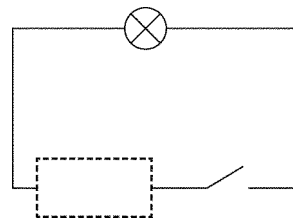


図3



問3	
----	--

問3	
----	--

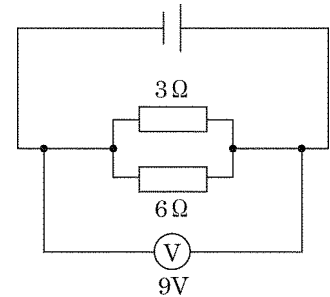
問3 電池または直流電源の電気用図記号は、長いほうが+極になる。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2014 年度)

問2 右の図のように、 3Ω と 6Ω の抵抗、電池、電圧計をつなぎ、回路をつくったところ、電圧計が 9V を示した。2つの抵抗をまとめて1つの抵抗と考えたとき、全体の抵抗は何 Ω か、求めなさい。



問2	Ω
----	----------

問2	2Ω
----	-----------

問2 2本の抵抗のそれぞれに 9V の電圧が加わるので、 3Ω の抵抗を流れる電流は $\frac{9[\text{V}]}{3[\Omega]} = 3[\text{A}]$

6Ω の抵抗を流れる電流は $\frac{9[\text{V}]}{6[\Omega]} = 1.5[\text{A}]$

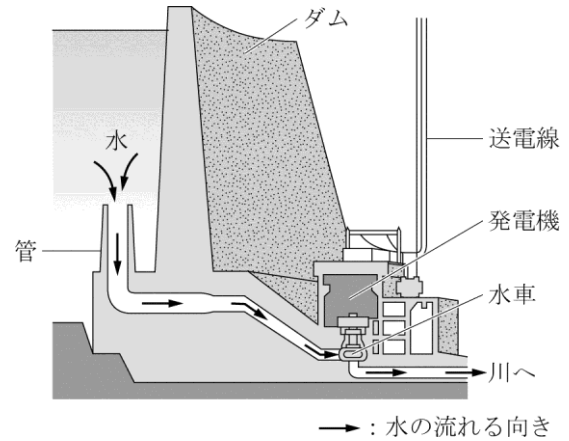
したがって、回路全体に流れる電流は 4.5A だから、全体の抵抗は、 $\frac{9[\text{V}]}{4.5[\text{A}]} = 2[\Omega]$

【過去問 3】

下の文章は、水の循環について述べたものである。次の問いに答えなさい。

(青森県 2014 年度)

問4 下線部⑤について、右の図は、水力発電のしくみを模式的に表したものであり、矢印は水の流れる向きを示している。次のイに答えなさい。



イ 電気は、発電所から家庭まで交流で送電される。交流の特徴について述べた文として適切でないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 交流は変圧器で電圧を変えることができる。
- 2 交流のコンセントには、＋極と－極の区別がない。
- 3 交流の周波数の単位はヘルツである。
- 4 交流は発光ダイオードを光らせることができない。

問4	イ	
----	---	--

問4	イ	4
----	---	---

問4 イ 発光ダイオードは、電流が一定の向きに流れるときだけ点灯する。交流は電流の向きが周期的に変わるため、発光ダイオードを交流の電源につなぐと、点滅をくり返す。

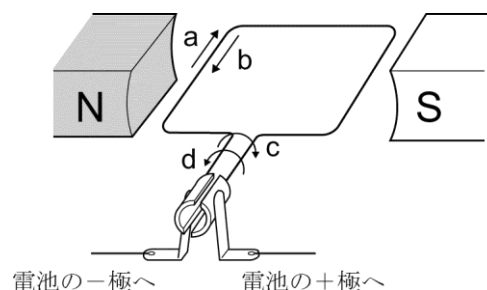
【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2014 年度)

問6 右の図は、モーターのしくみを模式的に表したものです。次のア～エのうち、流れる電流の向きとモーターが回転する向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電流の向き	a	a	b	b
回転の向き	c	d	c	d



問6

問6

ウ

問6 電流は＋極から－極へ流れるので、bの向きである。磁界はN極からS極へ向かう向きである。電流の向きと磁界の向きをフレミングの左手の法則にあてはめると、N極側の導線は上向きの力を受けることがわかる。S極側の導線は下向きの力を受けるので、モーターはcの向きに回転する。

【過去問 5】

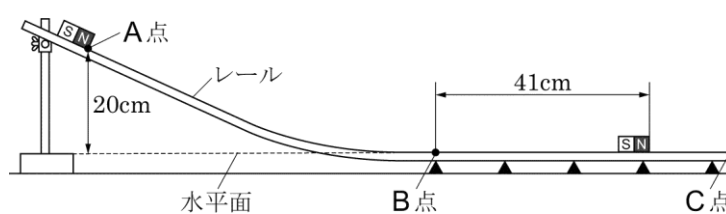
なめらかに曲げたプラスチック製のレール上をすべる、棒状の磁石の運動のようすを調べた実験Ⅰ，Ⅱについて、あとの問いに答えなさい。

(宮城県 2014 年度)

〔実験Ⅰ〕 図1のように、レールを、B点とC点の間が水平になるように固定した。磁石を、水平面からの高さが20cmのレール上のA点に、N極が斜面に沿って下向きになる

ように置き、a 磁石から静かに手をはなしたところ、磁石はレール上をすべり、B点から41cmのところで停止した。

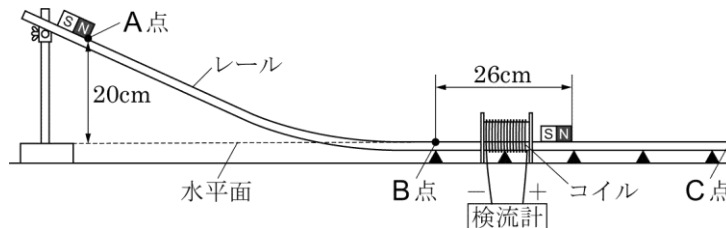
図1



〔実験Ⅱ〕 図2のように、コイルを、実験Ⅰで用いたレールの水平部分に、コイルの中をレールが通るようにして固定し、検流計をつないだ。実験Ⅰと同様に、同じ磁石をA点からすべらせたところ、磁

石はコイルの中を通過したあと、B点から26cmのところで停止した。また、b 磁石のN極がコイルに入る直前に、検流計の針が+の向きにふれた。磁石のN極がコイルから出始めると、針は-の向きにふれ、その後、0に戻った。

図2

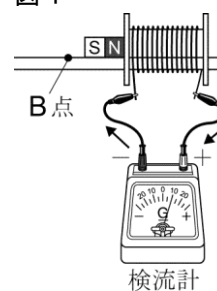


問2 実験Ⅱの下線部**b**のとき、図4の矢印の向きに電流が流れました。このことについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

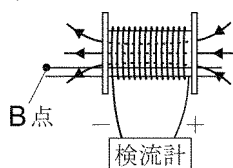
(1) コイルに電流が流れたのは、磁石がコイルに近づくことで、コイルに電流を流そうとする電圧が生じたためです。このときコイルに流れる電流を何と
いうか、書きなさい。

(2) 図4において、コイルに流れた電流によって生じた磁界の向きを矢印で表したものとして、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。

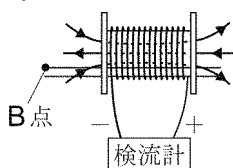
図4



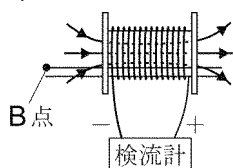
ア



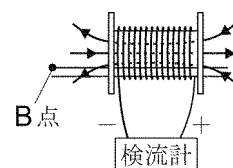
イ



ウ



エ



問2	(1)	
	(2)	

問2	(1)	誘導電流
	(2)	ア

問2 (1) コイル内部の磁界が変化すると電流が流れる現象を、電磁誘導という。このとき流れた電流を特に誘導電流とよぶ。

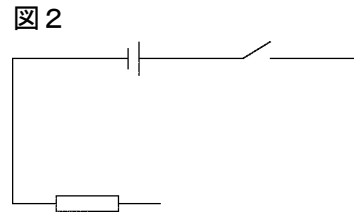
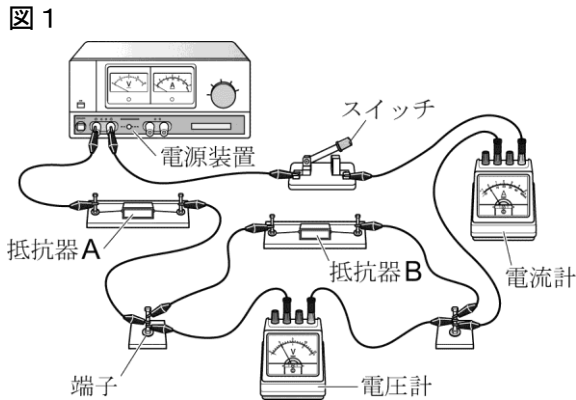
(2) コイルを流れる電流の向きと右手の4本指の向きを同じにしてコイルをにぎったときに、親指が向いている方向が、コイル内部にできる磁界の向きである。

【過去問 6】

電流と電圧の関係などについて調べるために、下の**実験 1**、**2**を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、電流計と導線の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2014 年度)

- 【**実験 1**】 電源装置と、 50Ω の抵抗器**A**、抵抗のわからない抵抗器**B**を用い、**図 1**のような回路をつくった。そのあと、スイッチを入れ、電源装置の電圧を調整して、電流計と電圧計のそれぞれが示す値を読みとり記録した。



- 問 1 **図 2**は、**図 1**の回路を表す回路図であるが、回路図の一部が省略されている。省略されている部分を、**図 2**に電気用図記号を用いてかき加え、回路図を完成させなさい。

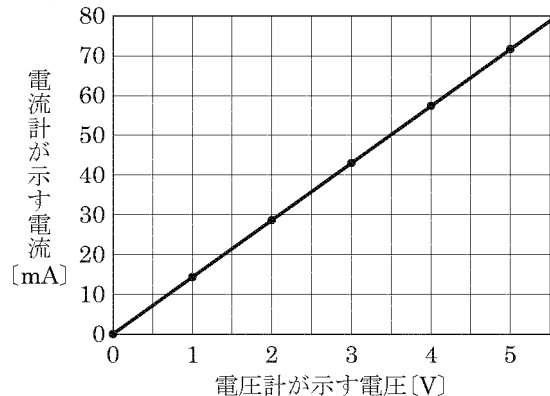
- 問 2 **グラフ**は、**実験 1**の結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 抵抗器**B**の抵抗は何 Ω か。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 7Ω イ 14Ω ウ 70Ω エ 140Ω

- (2) 電圧計の示す値が 3.5V のとき、抵抗器**A**と抵抗器**B**で消費する電力の和は何 W か。小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで求めなさい。

グラフ

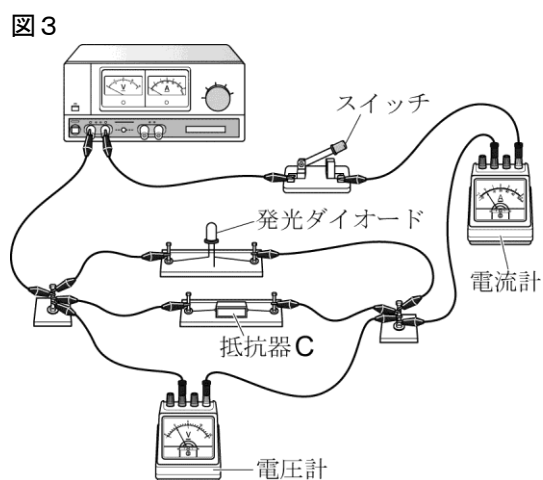


【実験2】 電源装置と、 $100\ \Omega$ の抵抗器C、発光ダイオードを用い、図3のような回路をつくった。そのあと、スイッチを入れ、電源装置の電圧を調整し電圧計が2 Vを示すようにして、電流計が示す値を読みとった。

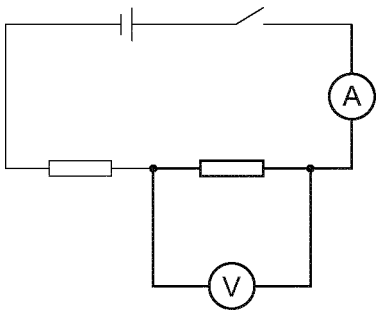
問3 実験2の結果、発光ダイオードに明かりがつき、電流計は44mAを示した。発光ダイオードを流れる電流は何mAか、求めなさい。

問4 実験2と同様の操作を、図3の回路の発光ダイオードの向きを逆にしてつないで行うと、発光ダイオードに明かりがつかないが、電流計の針は振れる。このとき、電流計の示す値は、実験2で電流計が示した44mAと比べてどうなるか。次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。また、選んだ理由を書きなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない



問1	図2	
問2	(1)	
	(2)	W
問3		mA
問4	記号	
	理由	

問 1	図 2 	
問 2	(1)	ウ
	(2)	0.3 W
問 3	24 mA	
問 4	記号	イ
	理由	例 抵抗器 C を流れる電流は変化しないが、発光ダイオードには電流が流れなくなり、その分だけ回路全体を流れる電流は小さくなるから。

問 1 電流計を表す電気用図記号はⒶ，電圧計はⓋである。

問 2 (1) グラフより，電圧が 3.5V のときの電流が 50mA (=0.05A) だから， $\frac{3.5[\text{V}]}{0.05[\text{A}]} = 70[\Omega]$

(2) 電圧計の示す値が 3.5V のとき，抵抗器 A にかかる電圧は， $50[\Omega] \times 0.05[\text{A}] = 2.5[\text{V}]$ よって，抵抗器 A と抵抗器 B が消費する電力の和は， $2.5[\text{V}] \times 0.05[\text{A}] + 3.5[\text{V}] \times 0.05[\text{A}] = 0.3[\text{W}]$

問 3 抵抗器 C を流れる電流は， $\frac{2[\text{V}]}{100[\Omega]} = 0.02[\text{A}] = 20[\text{mA}]$ だから，発光ダイオードを流れる電流は， $44 - 20 = 24[\text{mA}]$

問 4 発光ダイオードには，一定の向きにしか電流が流れない性質がある。図 3 の回路の発光ダイオードを逆向きにすると，抵抗器 C だけに電流が流れる。このとき流れる電流は 20mA だから，実験 2 のときの 44mA と比べて小さくなるといえる。

【過去問 7】

次の実験について、問1～問4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 16Ω 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 2014 年度)

実験1

図1のように、1つの電熱線に手回し発電機と電流計をつなぎ、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回転させて、1秒間あたりのハンドルの回転数と回路に流れる電流の大きさの関係を調べた。グラフのウの線は、このときの結果を示している。

実験2

実験1の電熱線を、図2のように2つの電熱線をつないだものにかえて、実験1と同じように実験を行った。

実験3

実験1の電熱線を、図3のように2つの電熱線をつないだものにかえて、実験1と同じように実験を行った。

図1

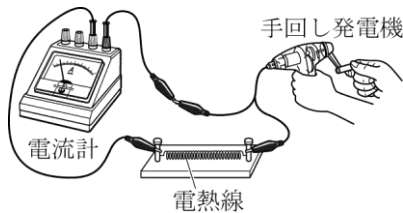
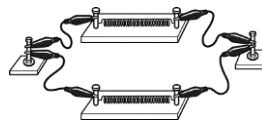


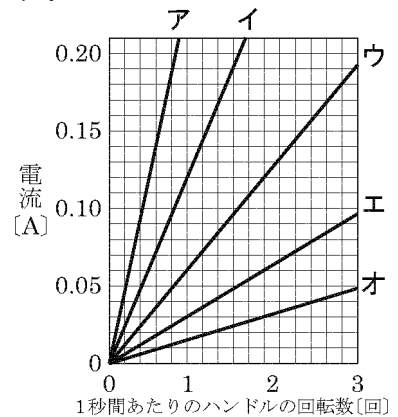
図2



図3



グラフ



問1 実験1で、1秒間あたりのハンドルの回転数が2回のとき、電熱線に加わる電圧の大きさは何Vか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

問2 実験2の結果はどのようなになるか。グラフのア～オの中から1つ選びなさい。

問3 次の文は、実験1～3において、手回し発電機の1秒間あたりのハンドルの回転数が同じ場合について考察したものである。①、②にあてはまるものは何か。①は下のア～エの中から、②は下のオ～コの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

実験3における2つの電熱線の消費電力の和は、実験2における2つの電熱線の消費電力の和の ① である。また、実験1～3を、ハンドルを回す力の大きさが小さい順に並べると ② の順になる。

ア $\frac{1}{4}$

イ $\frac{1}{2}$

ウ 2倍

エ 4倍

オ 実験1・実験2・実験3

実験2・実験1・実験3

キ 実験3・実験1・実験2

実験1・実験3・実験2

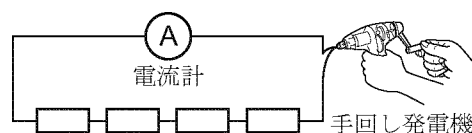
ケ 実験2・実験3・実験1

実験3・実験2・実験1

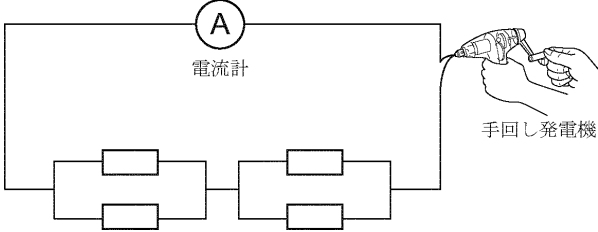
問4 実験1の電熱線を、4つの電熱線をつないだものにかえ

て、実験1と同じように実験を行うとき、実験1と同じ結果になるようにするには、4つの電熱線をどのようにつなげばよいか。例にならって書きなさい。ただし、4つの電熱線すべてに電流が流れるようにつなぐものとする。

例



問1	V	
問2		
問3	①	
	②	
問4	The diagram shows a hand-crank generator (手回し発電機) connected to a circuit. The circuit consists of a current meter (A) labeled '電流計' and four rectangular resistors connected in series.	

問 1	1.9 V	
問 2	エ	
問 3	①	エ
	②	カ
問 4		

問 1 グラフより，1 秒間あたりのハンドルの回転数が 2 回のとき，回路に流れる電流は 0.12 A だから，電圧は， $16[\Omega] \times 0.12[A] = 1.92 = \text{約 } 1.9[V]$

問 2 電熱線を直列につなぐと，回路全体の抵抗が 2 倍になり，流れる電流は $\frac{1}{2}$ になる。1 秒間あたりのハンドルの回転数が 2 回のときは，電流が 0.06 A になる。

問 3 電熱線の消費電力は，電流と電圧の積で求められる。1 秒間あたりのハンドルの回転数が等しいとき，電熱線の消費電力の和は，回路に流れる電流に比例する。実験 2 における消費電力は，実験 1 の $\frac{1}{2}$ 倍である。実

験 3 では電熱線を並列につないでいるので，回路全体の抵抗は実験 1 の $\frac{1}{2}$ である。したがって，回路に流れる電流は実験 1 の 2 倍になり，消費電力も 2 倍になる。以上から，実験 3 における電熱線の消費電力の和は，実験 2 における電熱線の消費電力の和の 4 倍で，消費電力が小さい順に並べると，実験 2，実験 1，実験 3 の順になる。ハンドルを回す力の大きさは，電熱線の消費電力が小さいほど，小さくなる。

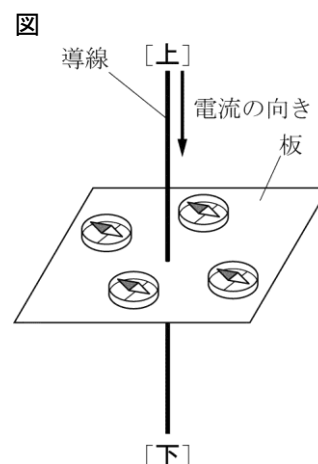
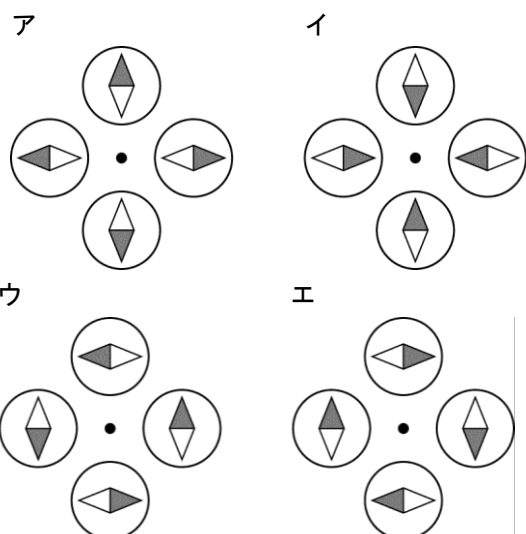
問 4 回路全体の抵抗が 16Ω になるようにつなぐ。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2014 年度)

問2 図のように、1本の導線^{どうせん}のまわりに方位磁針を4個置いた。導線に上から下へ大きな電流^{でんりゅう}を流したとき、4個の方位磁針のN極の指す向きとして正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、ア～エは、方位磁針を上から見た図であり、中央の点は導線の位置を表している。また、方位磁針の針を黒く塗りつぶした方がN極である。



問2

問2

エ

問2 電流の向きをねじの進む向きに合わせたとき、ねじを回す向きが磁界の向きになる。

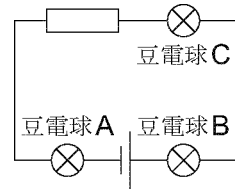
【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2014 年度)

問3 図のような回路で、同じ種類の豆電球A、B、Cを光らせた。このときの豆電球の明るさについて、正しいことを述べているものはどれか。

- ア 豆電球Aが最も明るい。 イ 豆電球Bが最も明るい。
 ウ 豆電球Cが最も明るい。 エ どれも同じ明るさである。



問3	
----	--

問3	エ
----	---

問3 豆電球A、B、Cは直列に接続されているので、流れる電流が等しく、明るさも同じである。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

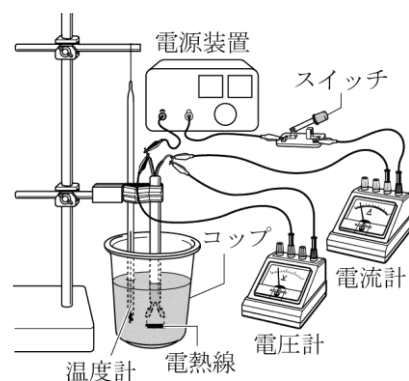
(群馬県 2014 年度)

問4 電熱線の発熱について調べるために、次の**実験**を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕 図

図のような装置で、コップに 100 g の水を入れてしばらく置いた後、水の温度を測定したところ、 23.1°C であった。

次に、スイッチを入れて電熱線に 6.0V の電圧をかけて、電熱線に 1.5A の電流を流し、ときどき水をかき混ぜながら、1 分ごとに 5 分まで水の温度を測定した。表は、その結果をまとめたものである。



(1) **実験**の結果から、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を表すグラフをかきなさい。また、グラフからわかることを、簡潔に書きなさい。

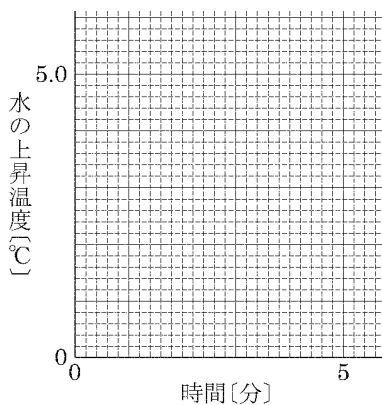
(2) この**実験**で使用した電熱線から 1 秒間に発生する熱量はいくらか、書きなさい。また、

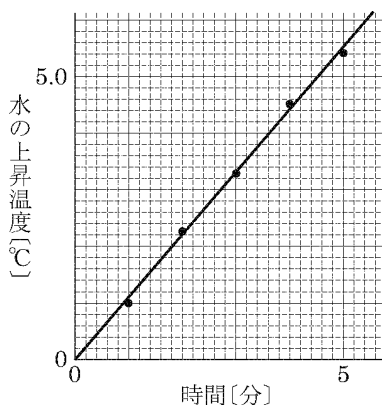
この熱量がすべて水の温度上昇に使われた場合、5 分間で水の温度は何度上昇するか、書きなさい。ただし、水 1 g の温度を 1°C 上昇させるのに必要な熱量を 4.2 J とし、小数第 2 位を四捨五入すること。

(3) (2)の結果と**実験**の結果を比べると、5 分間で上昇する水の温度が異なることがわかる。この理由を、熱量に着目して、簡潔に書きなさい。

表

時 間[分]	0	1	2	3	4	5
水の温度[$^{\circ}\text{C}$]	23.1	24.1	25.4	26.4	27.6	28.5

問 4	(1)		
		わかること	
	(2)	熱量	
		水の上昇温度	
(3)			

問 4	(1)		
		わかること	例 水の上昇温度は、電流を流した時間に比例する。
	(2)	熱量	9.0 J
		水の上昇温度	6.4℃
(3)		例 電熱線で発生した熱量のすべてが水の温度上昇に使われたのではなく、一部は空気中やコップに逃げてしまったから。	

問 4 (1) グラフは原点を通る比例のグラフとなる。

(2) 1秒間に発生する熱量は、 $6.0[\text{V}] \times 1.5[\text{A}] \times 1[\text{s}] = 9.0[\text{J}]$ この熱が5分間発生した場合、上昇する水の温度は、 $9.0[\text{J}] \times 300[\text{s}] \div 100[\text{g}] \div 4.2[\text{J}] = 6.42\cdots[^\circ\text{C}]$

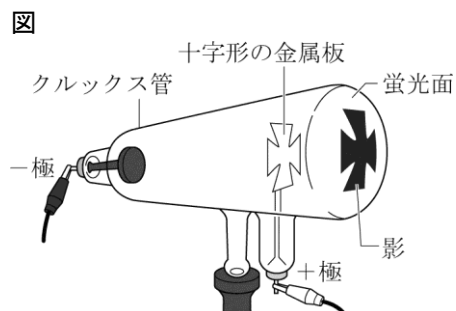
(3) 実際の実験では、生じた熱の一部はコップなどの装置の温度上昇に使われたり、空気中に放出される。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2014 年度)

問8 右の図のように、十字形の金属板が入ったクルックス管の電極に電圧をかけたところ、蛍光面が光り、影ができました。クルックス管の蛍光面が光ったり、蛍光面に影ができたのは、一極から目に見えないきわめて小さい粒子が飛び出しているためです。この粒子を何といいますか。その名称を書きなさい。



問8

問8

電子

問8 クルックス管で観察される光の正体は、一極から+極に向かって移動する電子の流れである。

【過去問 12】

Sさんは、家に届いた資料1のような電気使用量のお知らせを見て、家庭で使う電気器具に興味をもち、資料2～4を作成しました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。ただし、使用している間の電気器具の消費電力は一定であるとする。また、家庭の電気配線はすべての電気器具に同じ電圧が加わるようになっており、電源の電圧は100Vとする。

(千葉県 2014 年度 前期)

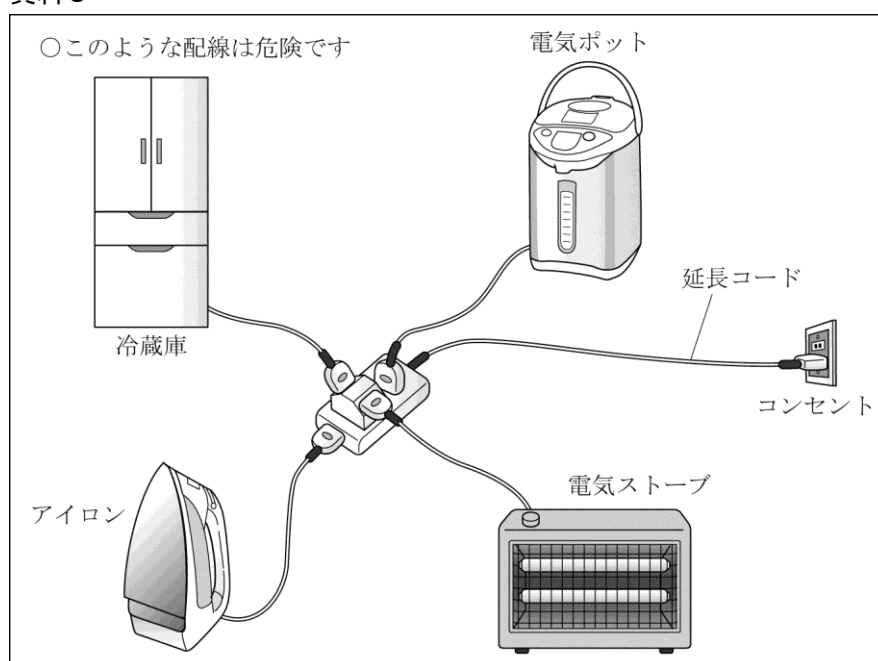
資料1

25年12月分	ご使用期間12月1日～12月31日
ご使用量	420 kWh
-----	-----
(-----)	-----
上記内訳	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

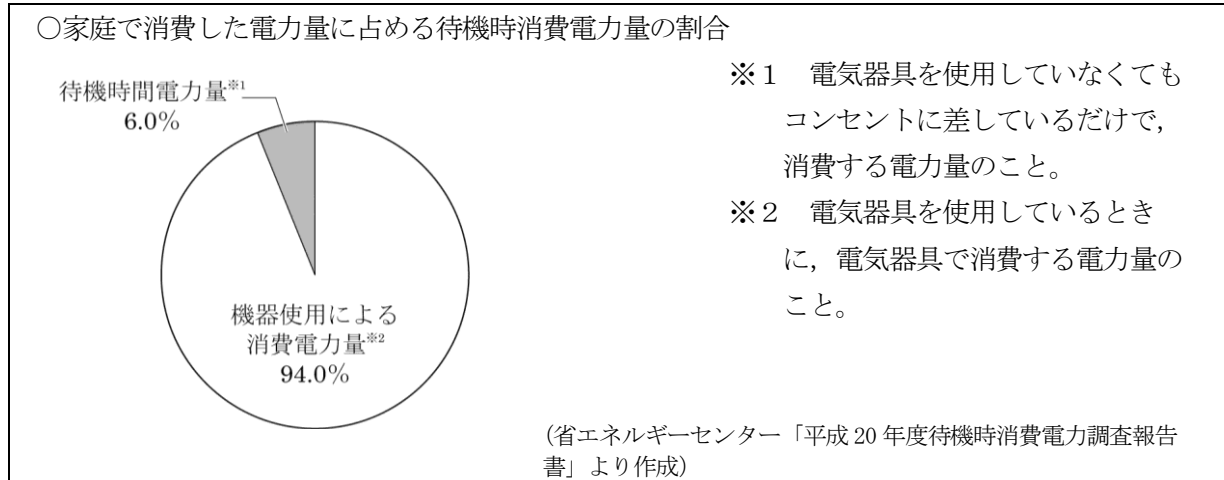
資料2

電気器具の種類	100Vの電圧で使用したときの消費電力(W)
アイロン	900
炊飯器	350
テレビ	100
掃除機	400
電気ポット	600

資料3

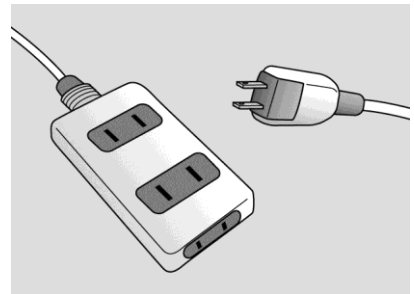


資料4



問1 図の延長コードは、15Aまで電流を流すことができる。このコードに資料2の電気器具を接続して、同時に使用するとき、延長コードに流れる電流が、15Aを越えずに使用できる組み合わせとして適当なものを、次のア～オのうちから**すべて**選び、その符号を書きなさい。

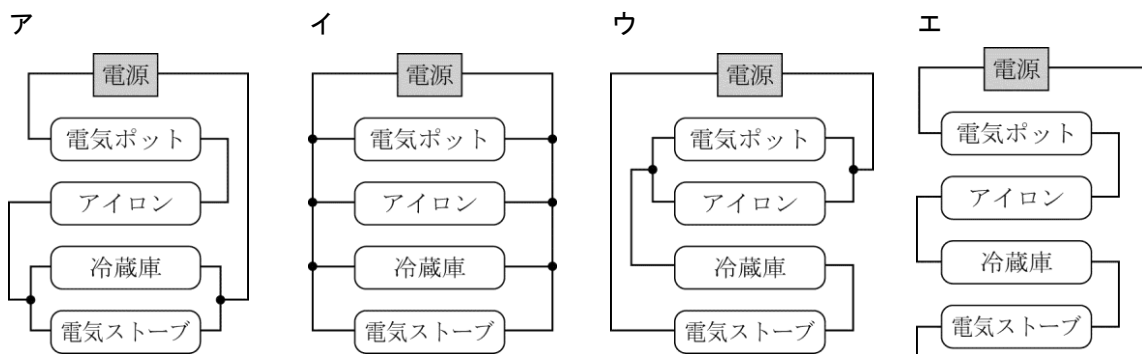
図



- ア アイロンとテレビと掃除機
- イ アイロンと掃除機と電気ポット
- ウ 炊飯器と掃除機と電気ポット
- エ アイロンと炊飯器と掃除機
- オ アイロンとテレビと電気ポット

問2 資料3について、次の問いに答えなさい。

- ① 電気器具のつなぎ方がどのような回路になっているかを表した模式図として、最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ② 延長コードなどを使って一つのコンセントにたくさんの電気器具をつないで使うと、コンセントに電流がたくさん流れ、場合によっては発火することがある。なぜ発火するほどの大きな電流が流れるのか、回路の名称とつなぎ方による電流の流れ方の特徴にもふれて、書きなさい。

問3 Sさんの家での1か月間の待機時消費電力量で、消費電力1000Wの電気ストーブを何時間何分使用できるか、書きなさい。ただし、1か月間の消費電力量は資料1のとおりとし、そのうち待機時消費電力量の割合は資料4と同じとする。

問 1		
問 2	①	
	②	
問 3	時間 分	

問 1	ア, ウ	
問 2	①	イ
	②	並列回路では、一つのコンセントに流れる電流はすべての電気器具に流れる電流の和になるから。
問 3	25 時間 12 分	

問 1 電源の電圧が 100 V だから、延長コードに 15 A の電流が流れるときの消費電力は、
 $100[\text{V}] \times 15[\text{A}] = 1500[\text{W}]$ である。したがって、使用する電気器具の消費電力の和が 1500 W 以下になるものを選ぶ。

問 2 ① 家庭用の電源では、すべての電気器具が並列に接続される。

② 並列回路では、各電気器具には電源と同じ電圧がかかり、各器具を流れる電流の和が、回路全体を流れる電流に等しい。

問 3 1 か月間の待機時消費電力量は、 $420[\text{kWh}] \times 0.06 = 25.2[\text{kWh}]$ $1000\text{W} = 1\text{kW}$ だから、 $25.2 \div 1 = 25.2[\text{時間}]$
 25.2 時間 = 25 時間 12 分

【過去問 13】

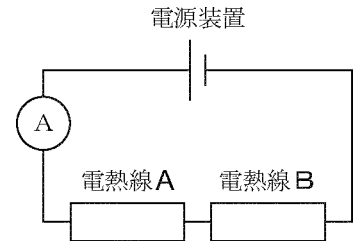
次の問いに答えよ。

(東京都 2014 年度)

問2 図1のように、抵抗の大きさが $3\ \Omega$ の電熱線Aと抵抗の大きさが分からない電熱線Bを直列に接続し、これらを電流計、電源装置とつないだ回路がある。電源の電圧が 15V のとき、回路に流れている電流の大きさは 1.5A であった。このとき電熱線Bの抵抗の大きさとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア $0.5\ \Omega$
- イ $5\ \Omega$
- ウ $7\ \Omega$
- エ $10\ \Omega$

図1



問2	
----	--

問2	ウ
----	---

問2 回路全体の抵抗は、 $15[\text{V}] \div 1.5[\text{A}] = 10[\Omega]$ 直列回路の全抵抗は各抵抗の和なので、電熱線Bの抵抗は、 $10 - 3 = 7[\Omega]$

【過去問 14】

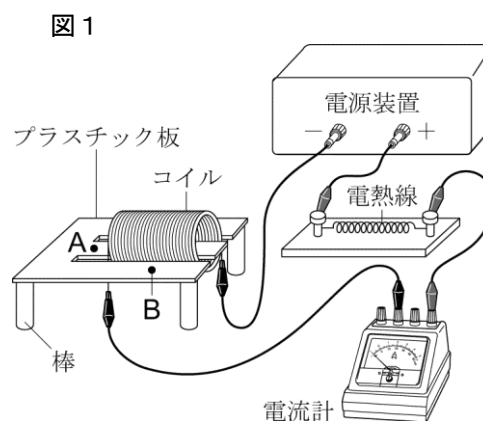
電流と磁界との関係調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2014 年度)

＜実験 1＞を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

＜実験 1＞

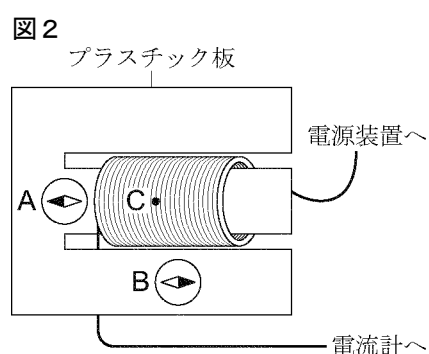
- (1) 棒を取り付けたプラスチック板に、切り込みを入れ、この切り込みにコイルを通し、コイル、電流計、電熱線、電源装置を図 1 のようにつないで回路をつくった。
- (2) プラスチック板上の点 A、点 B それぞれに、N 極が色で塗られた方位磁針を置いてからコイルに電流を流し、方位磁針の N 極が指す向きを確認した。



＜結果 1＞

電流を流すと、点 A に置いた方位磁針の N 極はコイルと反対の向きを指し、点 B に置いた方位磁針の N 極は点 A に置いた方位磁針の N 極と反対の向きを指した。

問 1 ＜実験 1＞の回路に電熱線を入れることで得られる効果と、＜結果 1＞から、図 2 に示したコイル上の点 C に方位磁針を置いたときに N 極が指す向き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。



	＜実験 1＞の回路に電熱線を入れることで得られる効果	点 C に方位磁針を置いたときに N 極が指す向き
ア	流れる電流を小さくして、回路全体の発熱を抑える。	点 A に置いた方位磁針の N 極と同じ向き
イ	流れる電流を小さくして、回路全体の発熱を抑える。	点 B に置いた方位磁針の N 極と同じ向き
ウ	流れる電流を大きくして、コイルの磁界を強める。	点 A に置いた方位磁針の N 極と同じ向き
エ	流れる電流を大きくして、コイルの磁界を強める。	点 B に置いた方位磁針の N 極と同じ向き

<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

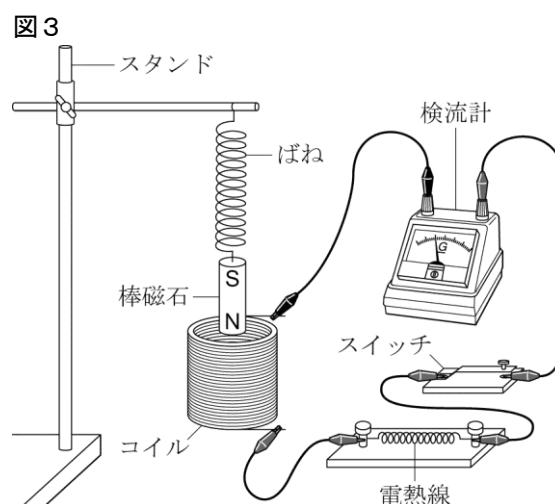
<実験2>

- (1) <実験1>で使用したコイルをプラスチック板から取り外して縦向きに置き、コイル、電熱線、スイッチ、検流計をつないで回路をつくった。図3のように、ばねに取り付けた棒磁石を、N極がコイルの上端の中心に位置するようにスタンドに固定し、制止させた。
- (2) スイッチを入れ、棒磁石を1cm持ち上げ手を放したところ、棒磁石は上下方向に往復運動を行った。このときの検流計の針の動きと、棒磁石の運動の様子を1分間観察した。
- (3) スイッチを切り、<実験2>の(2)と同様に棒磁石を1cm持ち上げ手を放したところ、棒磁石は上下方向に往復運動を行った。棒磁石の運動の様子を1分間観察した。

<結果2>

スイッチを入れたとき、棒磁石が上下方向に往復運動している間、検流計の針は目盛りの0を中心にして左右に振れていた。

また、スイッチを入れたときとスイッチを切ったときそれぞれの1分間の棒磁石の往復運動の様子は、次の表のようになった。



	スイッチを入れたとき	スイッチを切ったとき
1分間の棒磁石の往復運動の様子	振幅はだんだん小さくなり静止した。その後、静止し続けた。	振幅はほとんど変化なく往復運動を続けた。

問2 <結果2>の検流計の針の振れ方から、棒磁石が往復運動している間に、コイルに流れる電流の特徴と名称と、同じ棒磁石の往復運動で検流計の針の振幅を大きくするための工夫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。

	コイルに流れる電流の特徴と名称	同じ棒磁石の往復運動で検流計の針の振幅を大きくするための工夫
ア	電流の流れる向きが変化する交流	内径が2分の1で、同じ巻き数のコイルに替える。
イ	電流の流れる向きが変化しない直流	内径が2分の1で、同じ巻き数のコイルに替える。
ウ	電流の流れる向きが変化する交流	内径が2倍で、同じ巻き数のコイルに替える。
エ	電流の流れる向きが変化しない直流	内径が2倍で、同じ巻き数のコイルに替える。

問1	
問2	

問 1	イ
問 2	ア

問 1 電熱線を回路に入れると、回路の抵抗が大きくなることから、流れる電流は小さくなる。

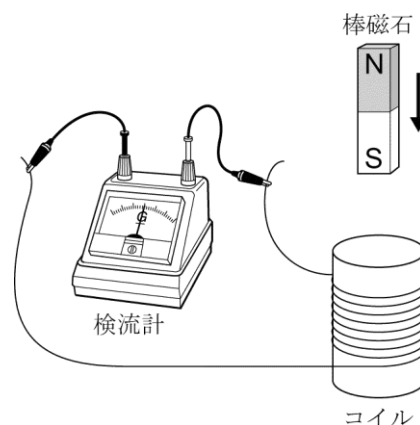
問 2 コイルの上部で磁石が上下運動をしているとき、コイル付近に生じる磁界の変化の向きが繰り返し反対になる。そのため生じる誘導電流の向きは絶えず逆向きになる。また、同じ巻き数のコイルを使って誘導電流を大きくするためには、コイルをより密なものにすればよい。

【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2014 年度)

- 問1 右の図のように、コイルと検流計をつなぎ、S極を下にした棒磁石^{ぼうじしゃく}を、図の位置から矢印の方向に、S極の先端がコイルに入るまで一定の速さで動かしたところ、コイルに電流が流れた。この実験の条件を、次の□の中のa～dのように一つだけ変えて行ったとき、はじめより大きい電流が流れる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。



- | | |
|---|--------------------|
| a | 棒磁石を動かす速さを遅くする。 |
| b | 磁力のより強い棒磁石を用いる。 |
| c | 巻数を増やしたコイルを用いる。 |
| d | 棒磁石を動かし始める位置を高くする。 |

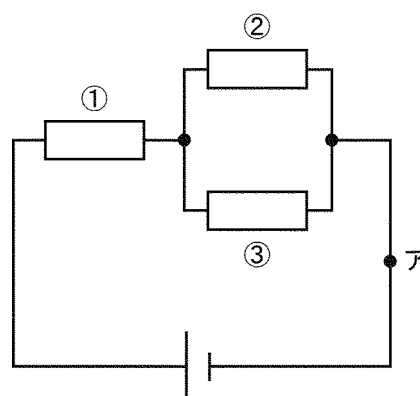
1 aとc

2 aとd

3 bとc

4 bとd

- 問3 大きさが1Ωの抵抗a、2Ωの抵抗b、3Ωの抵抗cが1つずつある。これらの抵抗a、b、cを、右の回路図の①～③のいずれかの場所に組み入れて電源装置を接続し、電源装置の電圧を11Vにして回路のアの部分を流れる電流の大きさを測定する。抵抗a、b、cのすべての組み合わせで測定したとき、最も大きい電流の大きさは何Aと考えられるか。その値を書きなさい。ただし、実験中の電源装置の電圧は一定とする。



問1	
問3	A

問1	3
問3	5 A

問1 電流は、コイルの巻数が多いほど、棒磁石の磁力が強いほど、磁界の変化が大きいほど大きくなる。

問3 ①に抵抗a、②と③に抵抗b、cを組み入れたとき、回路全体の抵抗が最も小さくなる。並列部分の抵抗の和Rは、 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{R}$ より、 $R = 1.2[\Omega]$ 。回路全体の抵抗は、 $1[\Omega] + 1.2[\Omega] = 2.2[\Omega]$ 。
したがって、電流の大きさは、 $11[V] \div 2.2[\Omega] = 5[A]$

【過去問 16】

右の図1, 2の回路を用いて, 電圧と電流を調べる実験を行った。この実験に関して, 次の問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2014 年度)

問1 図1のように, 電熱線aと電気抵抗 35Ω の電熱線bを用いて回路をつくり, 電熱線aの電圧と電流を調べたところ, 右の表の結果が得られた。このとき, 次の①～③の問いに答えなさい。

① この表をもとにして, 電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。

② 電熱線aの電気抵抗は何 Ω か, 求めなさい。

③ 回路の電圧計が 7.0V を示しているとき, 電熱線bの両端に加わる電圧は何 V か, 求めなさい。

問2 図2のように, 電熱線bと電熱線cを用いて回路をつくり, スイッチを入れたところ, 回路の電圧計は 1.4V を, 電流計は 120mA を示した。このとき, 回路のP点を流れる電流は何 mA か, 求めなさい。

問3 図1, 2のそれぞれの回路のスイッチを入れ, 電流計がいずれも 180mA を示すように電源装置を調整した。このとき, 消費する電力が最も大きい電熱線はどれか。正しいものを, 次のア～エから一つ選び, その符号を書きなさい。

ア 図1の電熱線a イ 図1の電熱線b ウ 図2の電熱線b エ 図2の電熱線c

図1

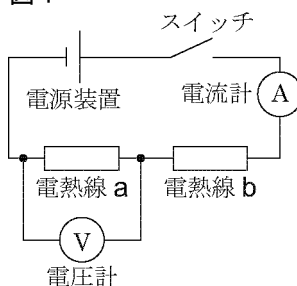
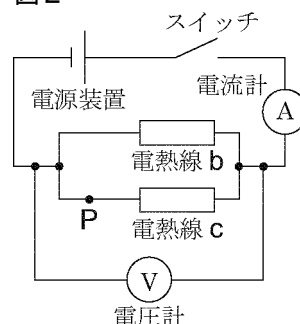


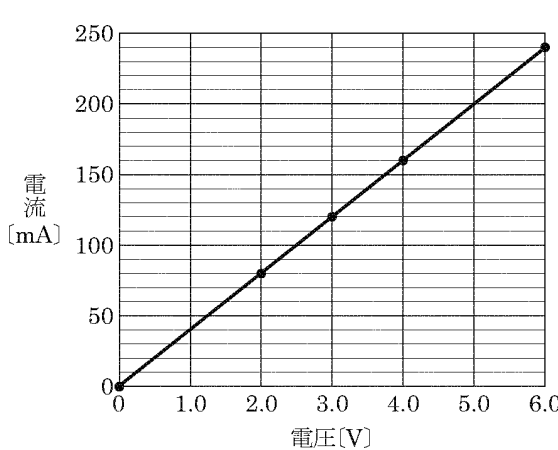
図2



表

電圧 (V)	0	2.0	3.0	4.0	6.0
電流 (mA)	0	80	120	160	240

問1	①	
	②	Ω
	③	V
問2		mA
問3		

問 1	①	
	②	25 Ω
	③	9.8 V
問 2	80 mA	
問 3	イ	

問 1 ① 電圧と電流は比例する(オームの法則)ので, グラフは原点を通る直線になる。

② 電熱線 **a** に加わる電圧が 2.0 V のとき, 電流は 80 mA (=0.08 A) だから, $\frac{2.0[\text{V}]}{0.08[\text{A}]} = 25[\Omega]$

③ 電圧計が 7.0 V を示しているとき, 電熱線 **a** を流れる電流は, $\frac{7.0[\text{V}]}{25[\Omega]} = 0.28[\text{A}]$ このとき電熱線 **b** を流れる電流も 0.28 A だから, 電熱線 **b** に加わる電圧は, $35[\Omega] \times 0.28[\text{A}] = 9.8[\text{V}]$

問 2 図 2 のように電熱線を並列に接続すると, 各電熱線に加わる電圧は回路全体に加わる電圧と等しい。

電圧計が 1.4 V を示すとき, 電熱線 **b** を流れる電流は, $\frac{1.4[\text{V}]}{35[\Omega]} = 0.04[\text{A}] = 40[\text{mA}]$ したがって,

P 点を流れる電流は, $120 - 40 = 80[\text{mA}]$

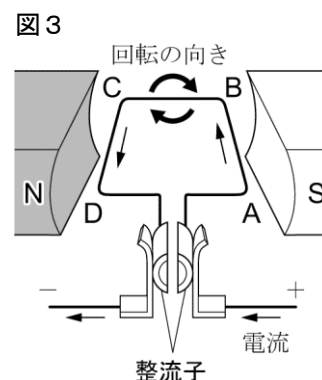
問 3 図 1 の電流計が 180 mA を示すとき, 電熱線 **a**, 電熱線 **b** を流れる電流はどちらも 180 mA である。このとき, 電熱線 **a** より抵抗の大きい電熱線 **b** のほうが加わる電圧が大きくなるので, 消費する電力も大きくなる。電熱線 **b** に加わる電圧は, $35[\Omega] \times 0.18[\text{A}] = 6.3[\text{V}]$ だから, 電熱線 **b** が消費する電力は, $6.3[\text{V}] \times 0.18[\text{A}] = 1.134[\text{W}]$ また, 図 2 では, 電熱線 **b** と電熱線 **c** に加わる電圧が等しいので, 流れる電流が強い電熱線のほうが消費する電力も大きくなる。問 2 より, 電熱線 **b** と電熱線 **c** を流れる電流の強さは 1 : 2 だから, 電流計が 180 mA を示すとき, 電熱線 **b** を流れる電流は 60 mA, 電熱線 **c** を流れる電流は 120 mA である。電熱線 **b** に加わる電圧は, $35[\Omega] \times 0.06[\text{A}] = 2.1[\text{V}]$ 電熱線 **c** に加わる電圧も 2.1 V だから, 電熱線 **c** が消費する電力は, $2.1[\text{V}] \times 0.12[\text{A}] = 0.252[\text{W}]$ よって, 図 1 の電熱線 **b** が消費する電力が最も大きい

【過去問 17】

モーターを使い、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、糸の重さや糸とプーリー、動滑車にはたらく摩擦力は考えないものとする。

(富山県 2014 年度)

問5 図3は、モーターの原理を示した模式図である。永久磁石の間に導線ABCD (コイル) があり、図の状態で、整流子を通った電流は、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ の向きに流れている。この整流子は、モーターを回転させ続けるため、どのようなはたらきをしているか。導線ABを流れる電流に着目して、簡単に書きなさい。



問5	
----	--

問5	(コイルに同じ向きに回転させる力がはたらくように、半回転ごとに) 電流の向きを変えるはたらき など
----	--

問5 整流子がないと、コイルが半回転するごとに磁界の向きに対する電流の向きが逆になるため、コイルが磁界から受ける力の向きも逆になってしまい、コイルが回転しない。整流子があることによって、電流の向きが一定になり、コイルが回転する。

【過去問 18】

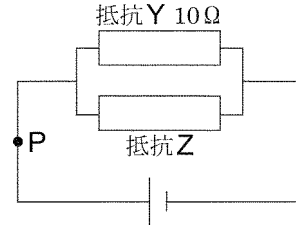
以下の問いに答えなさい。

(石川県 2014 年度)

問4 図4の回路について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図4のような、途中で枝分かれしてつながっている回路を何というか、書きなさい。
- (2) 10Ω の抵抗Yにかかる電圧と、点Pに流れる電流の大きさを測定したところ、それぞれ10V、1.5Aであった。抵抗Zの抵抗は何 Ω か、求めなさい。

図4



問4	(1)	
	(2)	Ω

問4	(1)	並列回路
	(2)	20 Ω

問4 (1) 途中で枝分かれしてつながっている回路を並列回路という。

- (2) 並列回路なので抵抗Zにかかる電圧は抵抗Yにかかる電圧と同じ10Vである。また、点Pに流れる電流の大きさは、抵抗Yと抵抗Zに流れる電流の大きさの和である。抵抗Yには $10[\text{V}] \div 10[\Omega] = 1.0[\text{A}]$ が流れる。よって、抵抗Zに流れる電流の大きさは、 $1.5[\text{A}] - 1.0[\text{A}] = 0.5[\text{A}]$ となる。したがって、抵抗Zの抵抗は、 $10[\text{V}] \div 0.5[\text{A}] = 20[\Omega]$

【過去問 19】

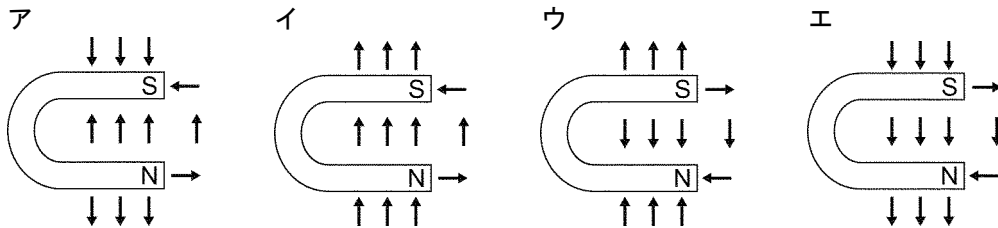
モーターについて、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2014 年度)

問1 図1は、モーターの原理を模式的に表したものである。次の

(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図1の磁石による磁界の向きを正しく表しているのはどれか、次のア～エから適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。また、コイルに流れる電流がつくる磁界の向きは、P、Qのどちらか、その符号を書きなさい。



- (2) 図1のコイルの回転を逆向きにするためには、どのような操作を行えばよいか、1つ書きなさい。

問2 図2のように、モーターを使っておもりを引き上げ、ある高さで止めた。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下の文は、エネルギーの移り変わりについて書かれたものである。文中の①～③にあてはまる語句の組み合わせとして、次のア～オから適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

(①) エネルギーは、モーターにより、最終的におもりのもつ (②) エネルギーへと変換された。しかし、おもりを引き上げる途中で、(①) エネルギーの一部は熱エネルギーや (③) エネルギーとして失われた。

- ア ① 運動 ② 位置 ③ 光 イ ① 位置 ② 運動 ③ 光
ウ ① 位置 ② 運動 ③ 音 エ ① 電気 ② 位置 ③ 音
オ ① 電気 ② 運動 ③ 音

- (2) 400 g のおもりを 50cm 引き上げるのに 20 秒かった。このときの仕事率を求めなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、糸の質量は考えないものとする。

図1

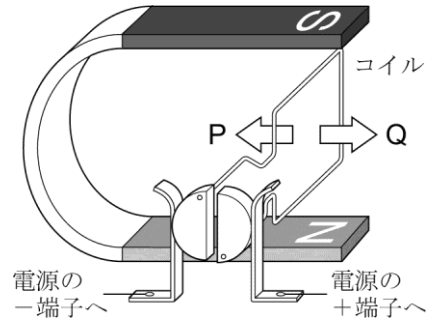
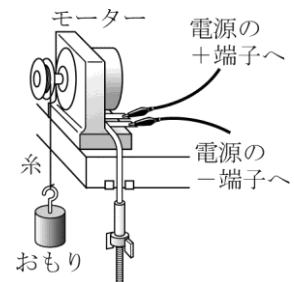
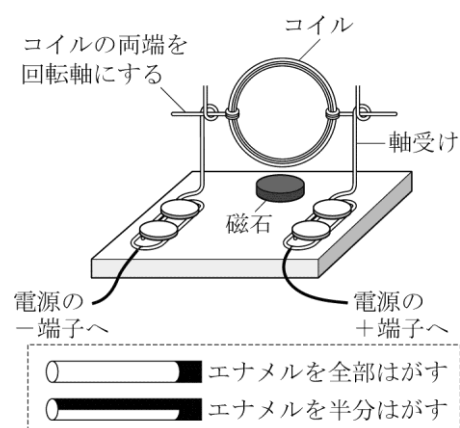


図2



問3 エナメル線で作ったコイルと磁石を用いて、図3のようなモーターをつくった。軸受けと接する回転軸のエナメルを両方とも全部はがして電流を流したところ、コイルは動いたが1回転しなかった。そこで、エナメルを一方は全部、もう一方は半分だけはがして電流を流したところ、連続して回転した。連続して回転するようになった理由を、書きなさい。

図3



問1	(1)	磁石による 磁界の向き	
	(2)	コイルによる 磁界の向き	
問2	(1)		
	(2)		
問3			

問1	(1)	磁石による 磁界の向き	ア
	(2)	コイルによる 磁界の向き	Q
問2	(1)		エ
	(2)		0.1W (0.1 J/s)
問3			エナメルを半分残し、電流の流れない区間をつくったことで、電流が磁界から受ける回転をさまたげる力がはたらかないようになったから。

問1 (1) 磁界の向きはN極から出てS極に向かう方向となる。電流がつくる磁界は流れる向きに対して右ネジを回す向きになる。

(2) コイルの回転を逆向きにするには、磁石による磁界を逆向きにするか、電流の向きを逆にする。

問2 (1) モーターに電流を流すと回転し、ものを持ち上げたり動かしたりすることができる。

(2) 400 gのおもりを引き上げるときの力の大きさは4 Nである。よって、なされた仕事の大きさは、

$4\text{ [N]} \times 0.5\text{ [m]} = 2\text{ [J]}$ となる。したがって、仕事率は、 $2\text{ [J]} \div 20\text{ [s]} = 0.1\text{ [W]}$

問3 エナメルを両方とも全部はがすと、電流が流れ続けるため、回転をさまたげる力がはたらいで静止する。

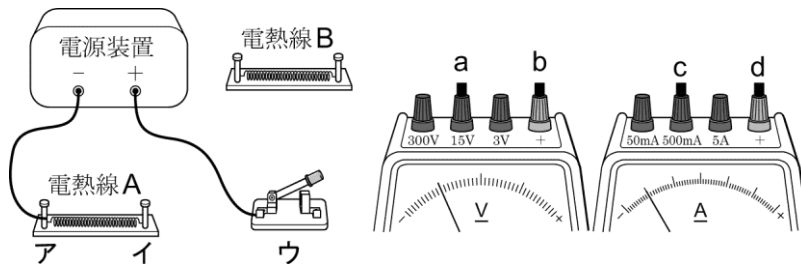
【過去問 20】

電熱線を用いて、電圧と電流の関係、発生する熱量を調べる実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、水 1 g の温度を 1°C 上げるのに必要な熱量は 4.2 J 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るものとする。

(福井県 2014 年度)

〔実験 1〕 電熱線 A に加える電圧を 2.0 V ずつ変化させ、電熱線 A に流れる電流を測定した。電熱線 A について測定した後、電熱線 B についても同じ実験を行った。表はその結果をまとめたものである。

図 1



表

電圧[V]		0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流 [mA]	電熱線 A	0	70	130	200	270	330
	電熱線 B	0	110	210	300	400	500

〔実験 2〕 容器に、室温と同じ温度の水 60 g を入れ、電熱線 C で図 2 のような回路をつくり、 6.0 V の電圧を加えて、経過時間と水温との関係を調べた。図 3 はその結果をグラフにまとめたものである。

図 2

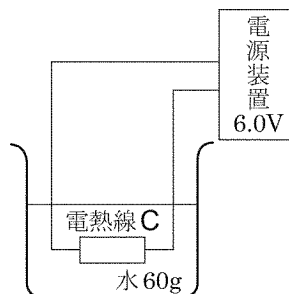
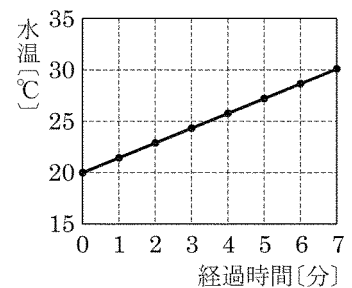
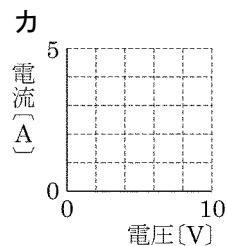
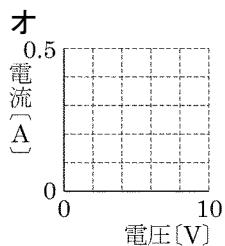
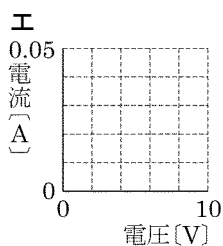
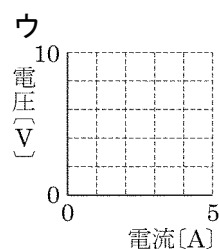
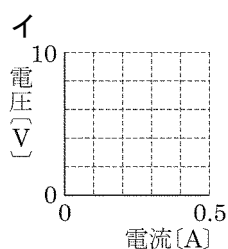
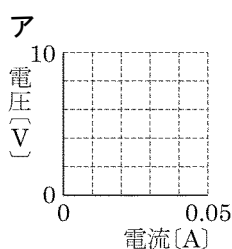


図 3



問 1 実験 1 で、電熱線 A の両端に加わる電圧と電熱線 A を流れる電流を同時に調べるには、電圧計・電流計の端子 a ~ d を図 1 のア ~ ウのどこにつなげばよいか。それぞれ選んで、その記号を書け。

問2 実験1で得られた結果をグラフにまとめるには、グラフの目盛りをどのようにすればよいか。最も適当なものを次のア～カから1つ選んで、その記号を書け。



問3 電熱線Aと電熱線Bを並列につないで6.0Vの電圧を加えたとき、全体の消費電力は何Wになるか。

問4 実験2で、水が7分間で得た熱量は何Jか。

問5 電熱線Cの電気抵抗は何Ωか。

問1	a	
	b	
	c	
	d	
問2		
問3	W	
問4	J	
問5	Ω	

問1	a	ア
	b	イ または ウ
	c	イ
	d	ウ
問2	オ	
問3	3 W	
問4	2520 J	
問5	6 Ω	

問1 電圧計は回路に並列に、電流計は回路に直列につなぐ。

問2 変化させる電圧を横軸にとり、電圧は10.0Vまで、縦軸の電流は0.5Aまでの値が必要になる。

問3 電熱線A、Bにはそれぞれ6.0Vの電圧がかかり、電熱線Aには200mA、電熱線Bには300mAの電流が流れる

ので、全体の消費電力は、 $6.0[\text{V}] \times (0.2 + 0.3)[\text{A}] = 3.0[\text{W}]$

問4 図3より、7分間で 10°C 上昇しているので、 $4.2[\text{J}] \times 60[\text{g}] \times 10[^{\circ}\text{C}] = 2520[\text{J}]$

問5 水が得た熱量は、問4より 2520 J なので、電力は、 $2520[\text{J}] \div (60 \times 7)[\text{s}] = 6[\text{W}]$ 。流れる電流は、 $6[\text{W}] \div 6[\text{V}] = 1[\text{A}]$ となり、電熱線Cの抵抗は、 $6[\text{V}] \div 1[\text{A}] = 6[\Omega]$

【過去問 21】

回路に流れる電流と加わる電圧の大きさ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 2014 年度)

〔実験1〕 同じ抵抗の大きさの電熱線P、Qと電源装置を用いて、図1のような回路をつくった。a c間の電圧が3.0Vになるように電源装置で回路に電圧を加え、a点、b点、c点に流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。

〔実験2〕 〔実験1〕と同じ電熱線P、Qと電源装置を用いて、図2のような回路をつくった。d g間の電圧が3.0Vになるように電源装置で回路に電圧を加え、d点、e点、f点、g点に流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。このとき、e点に流れる電流の大きさは0.20Aであった。

〔実験3〕 同じ抵抗の大きさの電熱線X、Y、Zと電源装置を用いて、図3のような回路をつくった。h j間の電圧が6.0Vになるように電源装置で回路に電圧を加え、i点に流れる電流の大きさを測定したところ、0.20Aであった。

図1

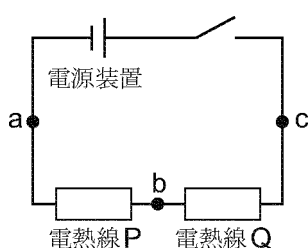


図2

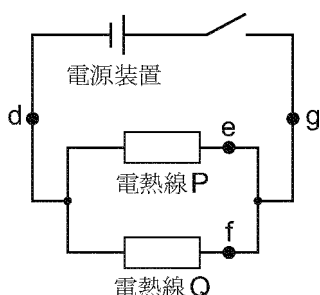
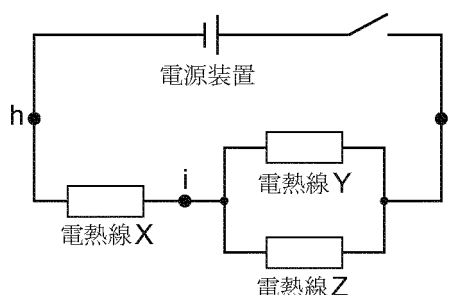


図3



問1 図1で、電熱線P、Qのそれぞれに加わる電圧の大きさと、回路全体に加わる電圧の大きさにはどのような関係があるか、簡単に書きなさい。

問2 〔実験2〕で、電熱線Pの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問3 〔実験1〕、〔実験2〕で、a c間の電圧、d g間の電圧がそれぞれ3.0Vのとき、a～gの各点を流れる電流の大きさについて正しく述べている文を、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア b点を流れる電流は、a点を流れる電流より大きい。
- イ c点を流れる電流は、d点を流れる電流より大きい。
- ウ g点を流れる電流は、f点を流れる電流より大きい。
- エ e点を流れる電流は、a点を流れる電流より大きい。

問4 〔実験3〕で、電熱線Xの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問5 〔実験3〕で、電熱線X、Y、Zが消費する電力の大きさを、それぞれx、y、zとすると、その大きさの関係はどのようなになるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア $x > y > z$
- イ $x > y = z$
- ウ $x < y < z$
- エ $x < y = z$

問 1	
問 2	Ω
問 3	
問 4	Ω
問 5	

問 1	例 電熱線 P, Q に加わる電圧の大きさの和は, 回路全体に加わる電圧の大きさに等しい。
問 2	15 Ω
問 3	ウ, エ
問 4	20 Ω
問 5	イ

問 1 電熱線の直列回路では, 回路全体に加わる電圧は各電熱線に加わる電圧の和に等しい。

問 2 電熱線の並列回路では, 回路全体に加わる電圧は各電熱線に加わる電圧に等しい。したがって, d g 間の電圧が 3.0V のとき, 電熱線 P にかかる電圧も 3.0V である。電熱線 P を流れる電流は 0.20A だから, 電熱線 P の抵抗は, $\frac{3.0[V]}{0.20[A]} = 15 [\Omega]$

問 3 直列回路では各電熱線を流れる電流は等しいので, a 点, b 点, c 点を流れる電流は等しい。並列回路では, 回路全体を流れる電流は各電熱線を流れる電流の和に等しいので, d 点および g 点を流れる電流は, e 点と f 点を流れる電流の和に等しい。よってウが成り立つ。また, 同じ電熱線の組み合わせでつくった直列回路と並列回路では, 直列回路の方が回路全体の抵抗が大きいので, a 点, b 点, c 点を流れる電流は, d 点と g 点を流れる電流より小さい。よってエが成り立つ。

問 4 電熱線 Y と電熱線 Z には, それぞれ 0.10A の電流が流れる。電熱線 X と電熱線 Y は抵抗が等しく, 流れる電流が 2 : 1 だから, 電熱線 X と電熱線 Y にかかる電圧は 2 : 1 である。よって, 電熱線 X にかかる電圧は 4.0V である。したがって, 求める抵抗は, $\frac{4.0[V]}{0.20[A]} = 20 [\Omega]$

問 5 電力 [W] は電圧 [V] と電流 [A] の積で求められる。電熱線 X にかかる電圧は電熱線 Y の 2 倍で, 流れる電流も 2 倍だから, 電熱線 X が消費する電力は電熱線 Y が消費する電力の 4 倍である。また, 電熱線 Y と電熱線 Z は電圧と電流が等しいので, 電力も等しい。

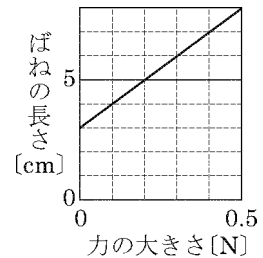
【過去問 22】

ばねとコイルと棒磁石を用いた実験を行った。問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、コイルにつなぐ導線やコイルをつるす糸の質量はないものとする。また、コイルにつなぐ導線はコイルの運動に影響を与えず、コイルは棒磁石より上で運動するものとする。

(長野県 2014 年度)

〔実験 1〕 ばねにおもりをつるして、ばねに加える力の大きさとばねの長さを調べ、図 1 のグラフに表した。

図 1



〔実験 2〕 ① 図 2 のように木製の支柱に〔実験 1〕のばねをつるし、ばねにコイルを糸でつるした。ばねは 4 cm のびて静止した。コイルの中心の真下に、質量 30 g の棒磁石を N 極を上にして置いた。

② 図 3 のように検流計をコイルにつなぎ、コイルを手で引き下げて静止させた。手をはなすとコイルは上昇し、検流計の針が+にふれた。コイルは上昇した後に a 下降し、その後上昇し、上下に動き続けた。

③ 検流計のかわりに手回し発電機をつないで回すと、コイルは上昇した。手回し発電機を回し続けると、コイルは b ①より 1 cm 上の位置で静止していた。

図 2

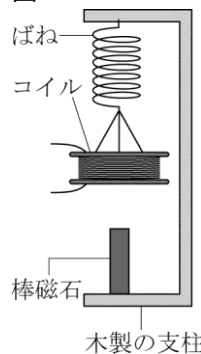
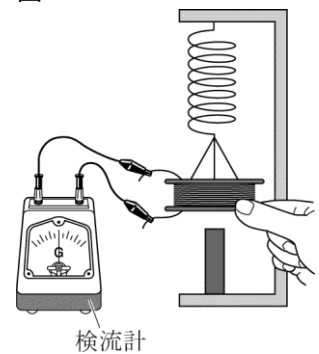


図 3



問 3 コイルが下線部 a のように運動したときの検流計の針のふれとして適切なものを次のア～オから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア +にだけふれた イ -にだけふれた ウ +にふれた後、-にふれた
エ -にふれた後、+にふれた オ +にも-にもふれなかった

問 4 下線部 b のとき、コイルの中の磁界の向きとして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 横から見て イ 横から見て ウ 上から見て エ 上から見て
-

問 3	
問 4	

問3	エ
問4	イ

問3 磁界の変化の向きが逆になる下降と上昇では、電流の向きも逆になる。

問4 手回し発電機を回すとコイルが上昇しているので、棒磁石のN極と反発する磁界が生じている。

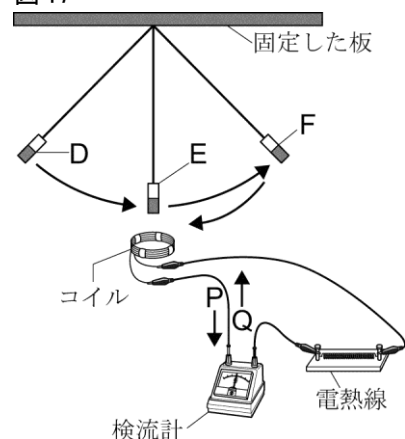
【過去問 23】

運動とエネルギーに関する問いに答えなさい。

(静岡県 2014 年度)

問3 図17のように、棒磁石の上端に糸をつけてつくったふりこを固定した板につけ、ふりこの真下に、検流計と電熱線をつないだコイルを置いた。糸がたるまないようにして、棒磁石を点Dの位置まで持ち上げてから、静かにはなしたところ、棒磁石は④点Dから最下点E、①最下点Eから点F、⑤点Fから最下点Eへとコイルにぶつかることなく動いた。

図17



- ① 下線部④のように棒磁石が動いたとき、コイルにつないだ検流計の指針が左に振れ、電流がPの向きに流れた。この現象に関するa、bの問いに答えなさい。

a コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流が流れる。このとき流れる電流は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

- b 下線部①、⑤のように棒磁石が動いたときの電流について述べたものとして最も適切なものを、次のア～ウの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア Pの向きに流れる。 イ Qの向きに流れる。 ウ 流れない。

- ② 棒磁石を点Dまで持ち上げてから静かにはなし、棒磁石を何度か往復させる実験を行う。この実験において、何度か往復させた後の最下点Eを通過するときの棒磁石の速さは、静かにはなしてから初めて最下点Eを通過するときの棒磁石の速さと比べて、どのようなものであると考えられるか。次のア～ウの中から、適切に述べたものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断した理由を、エネルギーの移り変わりに関連づけて、棒磁石のもつエネルギーの大きさの変化が分かるように書きなさい。ただし、地球上の磁界が棒磁石におよぼす影響は無視できるものとし、糸ののび、まさつや空気の抵抗などはないものとする。

ア 初めて通過するときの速さよりも大きい。

イ 初めて通過するときの速さよりも小さい。

ウ 初めて通過するときの速さと変わらない。

問3	①	a			
		b	①	⑤	
	②	記号			
		理由			

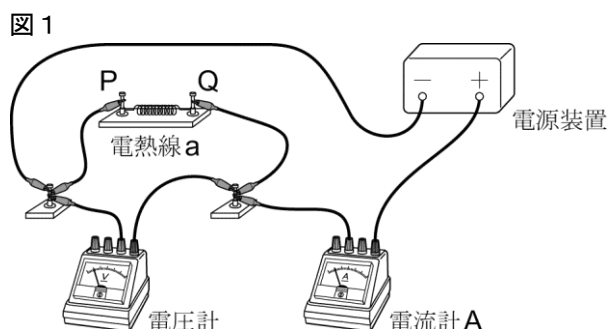
問3	①	a	誘導電流			
		b	㉚	イ	㉛	ア
	②	記号	イ			
		理由	棒磁石のもつエネルギーは、電気エネルギーへと（電気エネルギーへ、そして熱エネルギーへと）変わり、小さくなるから。			

- 問3 ① b 棒磁石の着色してあるほうが、たとえばN極だとすれば、㉞はN極がコイルに近づく運動であるのに対して、㉚は㉞とは逆にN極がコイルから遠ざかる運動だから、電流は㉞とは逆向きのQの向きに流れる。㉛は再び㉞と同様にN極がコイルに近づく運動だから、電流は㉞と同様にPの向きに流れる。
- ② 設問文に明示してあるように「まさつや空気の抵抗などはないものとする」ことに注意する。棒磁石のもつ力学的エネルギーの一部がコイルで誘導電流を生じさせるために使われるので、力学的エネルギーは少しずつ減少する。

【過去問 24】

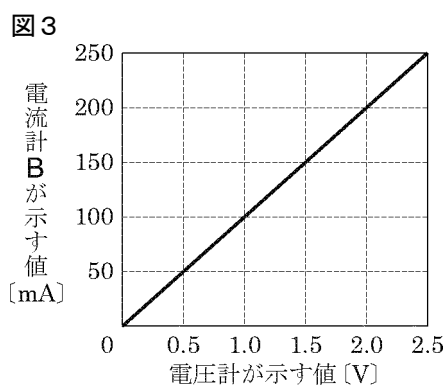
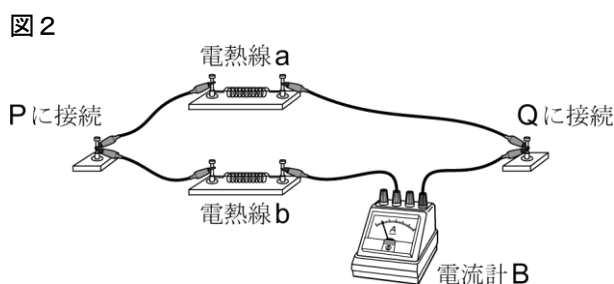
電源の電圧と電熱線を通る電流の関係を調べるために、次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。ただし、〔実験1〕から〔実験3〕までで用いた電熱線aは同じものである。また、導線の抵抗は無視できるほど小さいものとする。

- 〔実験1〕 ① 図1のように、電源装置、電圧計、電流計A、 3Ω の電熱線aを用いて回路をつくった。
- ② 電源装置を調節して、回路を流れる電流の大きさをさまざまに変え、電流計Aと電圧計が示す値を記録した。



- 〔実験2〕 ① 図1のPQ間に接続した電熱線aを取りはずし、かわりに、電熱線a、電熱線b、電流計Bを図2のように導線でつないだものを、PQ間に接続した。
- ② 電源装置を調節して、回路を流れる電流の大きさをさまざまに変え、二つの電流計と電圧計が示す値を記録した。

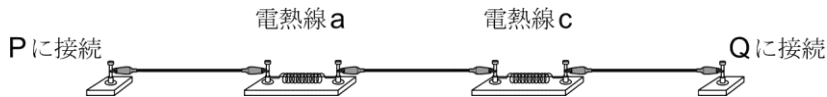
図3は、〔実験2〕の結果について、横軸に電圧計が示す値を、縦軸に電流計Bが示す値をとり、その関係をグラフに表したものである。



- 〔実験3〕 ① 〔実験2〕で図1のPQ間に接続したものを取りはずし、かわりに、電熱線a、電熱線cを図4のように導線でつないだものを、PQ間に接続した。
- ② 電源装置を調節して、電圧計が0.5V、1.0V、1.5V、2.0V、2.5Vを示したとき、電流計Aが示す値を記録した。

表は、〔実験3〕の結果について、電圧計が示す値と電流計Aが示す値をまとめたものである。

図 4



表

電圧計が示す値 [V]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
電流計Aが示す値 [mA]	100	200	300	400	500

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2014 年度 B)

問 1 [実験 1] で、電流計 A が示す値が 400mA のときに電圧計は何 V を示すか、求めなさい。

問 2 次の文章は、[実験 2] の電熱線 a、電熱線 b にかかる電圧と、流れる電流について説明したものである。
 文章中の (I), (II) のそれぞれにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

電熱線 a、電熱線 b にかかる電圧の大きさを比べると、(I)。また、電熱線 a、電熱線 b に流れる電流の大きさを比べると、(II)。

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| ア I 電熱線 a にかかる電圧のほうが大きい、 | II 電熱線 a に流れる電流のほうが大きい |
| イ I 電熱線 a にかかる電圧のほうが大きい、 | II 電熱線 b に流れる電流のほうが大きい |
| ウ I 電熱線 a にかかる電圧のほうが大きい、 | II どちらに流れる電流も同じ大きさである |
| エ I 電熱線 b にかかる電圧のほうが大きい、 | II 電熱線 a に流れる電流のほうが大きい |
| オ I 電熱線 b にかかる電圧のほうが大きい、 | II 電熱線 b に流れる電流のほうが大きい |
| カ I 電熱線 b にかかる電圧のほうが大きい、 | II どちらに流れる電流も同じ大きさである |
| キ I どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | II 電熱線 a に流れる電流のほうが大きい |
| ク I どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | II 電熱線 b に流れる電流のほうが大きい |
| ケ I どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | II どちらに流れる電流も同じ大きさである |

問 3 [実験 3] で用いた電熱線 c の抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問 4 電熱線に電流を流すと、電熱線から熱が発生する。[実験 1]、[実験 2]、[実験 3] において、PQ 間に同じ電圧をかけたとき、PQ 間にある電熱線全体で 1 分間に発生する熱量の大きさを比較した。[実験 1]、[実験 2]、[実験 3] で、発生する熱量が大きいものから順に左から並べたものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア [実験 1]、 [実験 2]、 [実験 3]
 イ [実験 1]、 [実験 3]、 [実験 2]
 ウ [実験 2]、 [実験 1]、 [実験 3]
 エ [実験 2]、 [実験 3]、 [実験 1]
 オ [実験 3]、 [実験 1]、 [実験 2]
 カ [実験 3]、 [実験 2]、 [実験 1]

問 1	V
問 2	
問 3	Ω
問 4	

問 1	1.2 V
問 2	キ
問 3	2 Ω
問 4	ウ

問 1 $400\text{mA}=0.4\text{A}$ だから、 $3[\Omega]\times 0.4[\text{A}]=1.2[\text{V}]$

問 2 並列回路では、各電熱線にかかる電圧は回路全体の電圧に等しいので、電熱線 **a**、電熱線 **b**にかかる電圧は同じ大きさである。また、電流計 **B**は電熱線 **b**を流れる電流の大きさを示している。たとえば電圧計が 1.5V を示すとき、電熱線 **b**に流れる電流は 150mA である。このとき、電熱線 **a**に流れる電流は、 $\frac{1.5[\text{V}]}{3[\Omega]}=0.5[\text{A}]=500[\text{mA}]$ だから、電熱線 **a**に流れる電流のほうが大きい。

問 3 直列回路では、各電熱線に流れる電流は等しく、各電熱線にかかる電圧の和が回路全体の電圧に等しい。問 1 より、電熱線 **a**に 400mA の電流が流れるとき電熱線 **a**にかかる電圧は 1.2V である。表より、このとき電圧計は 2.0V を示しているので、電熱線 **c**にかかる電圧は、 $2.0-1.2=0.8[\text{V}]$ によって、電熱線 **c**の抵抗は、 $\frac{0.8[\text{V}]}{0.4[\text{A}]}=2[\Omega]$

問 4 電熱線を並列に接続すると、回路全体の抵抗が小さくなり、回路全体に流れる電流が大きくなるので、電熱線全体で発生する熱量も大きくなる。電熱線を直列に接続すると、回路全体の抵抗が大きくなり、回路全体に流れる電流が小さくなるので、電熱線全体で発生する熱量も小さくなる。したがって、[実験 2]の電熱線全体で発生する熱量は、[実験 1]の電熱線が発生する熱量より大きく、[実験 3]の電熱線全体で発生する熱量は、[実験 1]の電熱線が発生する熱量より小さい。

【過去問 25】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2014 年度)

〈実験〉 ^{かいり}回路に加える電圧と流れる電流の関係を調べるため、次の①～④の実験を行った。

- ① 3つの抵抗器A、B、Cのそれぞれについて、図1の回路をつくり、抵抗器の両端に加える電圧を0Vから10.0Vまで、2.0Vずつ上げて、それぞれの抵抗器に流れる電流の大きさを測定した。図2は、その結果をグラフに表したものである。

図1

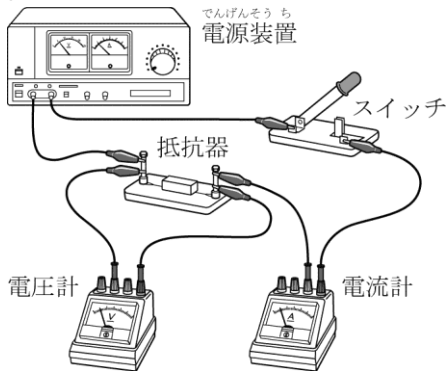
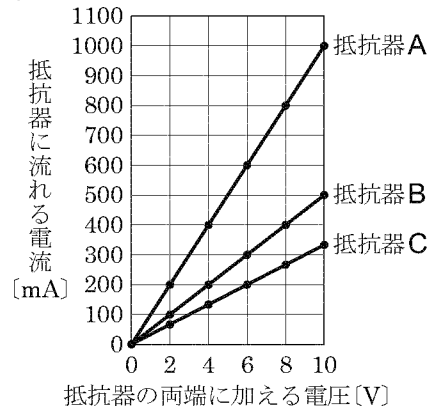
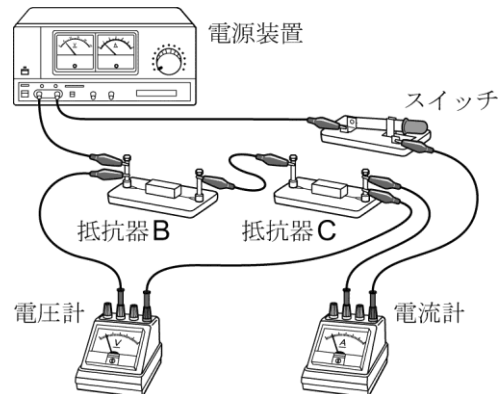


図2



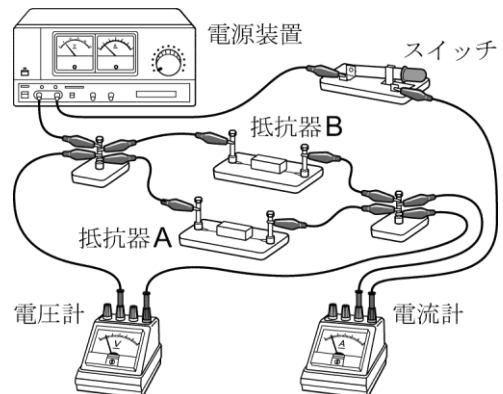
- ② 図3のように、抵抗器Bと抵抗器Cの2つの抵抗器を用いて回路をつくり、電源装置で回路全体に電圧を加え、そのときの回路全体に流れる電流の大きさを測定した。

図3



- ③ 図4のように、抵抗器Aと抵抗器Bの2つの抵抗器を用いて回路をつくり、電源装置で回路全体に電圧を加え、そのときの回路全体に流れる電流の大きさを測定した。

図4



- ④ ある家庭で使われている 60W形電球と 40W形電球に、それぞれ 100Vの電圧を加え、流れる電流の大きさを測定したところ、表のような値になった。

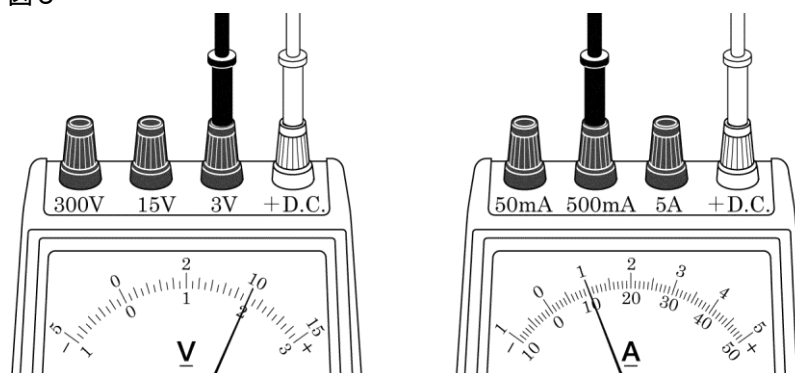
表

60W形電球	40W形電球
0.6A	0.4A

問1 ①について、図2のように、抵抗器を流れる電流は、抵抗器に加える電圧に比例する。この関係を表す法則を何というか、その名称を書きなさい。

問2 ①の実験中のある段階において、電圧計と電流計の針が図5のように目盛りを指していた。このことについて、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

図5



(a) 抵抗器の両端に加えた電圧の大きさと回路全体を流れる電流の大きさとして、正しい組み合わせはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 電圧 2.0V 電流 100mA

イ 電圧 2.0V 電流 1.0A

ウ 電圧 10.0V 電流 100mA

エ 電圧 10.0V 電流 1.0A

(b) 電圧計と電流計の針が図5のように目盛りを指していたときに用いていた抵抗器はA、B、Cのどれか、その記号を書きなさい。

問3 ②について、回路全体に流れる電流が 160mA のとき、回路全体に加えた電圧は何Vか、求めなさい。

問4 ③について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 回路全体に加えた電圧が 12.0V のとき、回路全体に流れる電流は何Aか、求めなさい。

(b) 図4の回路全体の抵抗の値は何Ωか、求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

問5 ④について、ある家庭では、60W形電球2個と40W形電球4個が使われている。60W形電球2個を図6のような表示のある60W相当のLED電球2個に、40W形電球4個を図7のような表示のある40W相当のLED電球4個にそれぞれ取り替える。このとき、LED電球6個の消費電力は、取り替える前の電球6個の消費電力と比べて、何%の節電になるか、求めなさい。ただし、LED電球は、取り替える前の電球と同じ条件で使用し、表示どおりの電力が消費されるものとする。

図6



図7



問1	
問2	(a)
	(b)
問3	V
問4	(a)
	(b)
問5	%節電になる

問1	オームの法則	
問2	(a)	A
	(b)	B
問3	8 V	
問4	(a)	1.8 A
	(b)	6.7 Ω
問5	81 %節電になる	

問1 電圧と電流が比例の関係にあることを、オームの法則という。

問2 (a) 電圧計は3Vの一端子を使用しているので、目盛りの最大値を3Vとして読みとると、2.0Vである。電流計は500mAの一端子を使用しているので、目盛りの最大値を500mAとして読みとると、100mAである。

(b) 図2より、抵抗器に加える電圧が2.0Vのとき100mAの電流が流れるのは、抵抗器Bである。

問3 直列回路では、各抵抗器にかかる電圧の和が、回路全体の電圧に等しい。抵抗器Bの電気抵抗は、 $\frac{10[V]}{0.5[A]}=20[\Omega]$ 、抵抗器Cの電気抵抗は、 $\frac{6[V]}{0.2[A]}=30[\Omega]$ だから、160mA(=0.16A)の電流が流れるとき、抵抗器Bにかかる電圧は、 $20[\Omega] \times 0.16[A]=3.2[V]$ であり、抵抗器Cにかかる電圧は、 $30[\Omega] \times 0.16[A]=4.8[V]$ となる。よって、回路全体に加わった電圧は、 $3.2+4.8=8[V]$

問4 (a) 並列回路では、各抵抗器にかかる電圧は回路全体の電圧に等しく、各抵抗器に流れる電流の和が回路全体に流れる電流に等しい。抵抗器Aの電気抵抗は、 $\frac{10[V]}{1[A]}=10[\Omega]$ だから、抵抗器Aに12.0Vの電圧がかかるときに流れる電流は、 $\frac{12.0[V]}{10[\Omega]}=1.2[A]$ 抵抗器Bに12.0Vの電圧がかかるときに流れる電流は、

$$\frac{12.0[\text{V}]}{20[\Omega]}=0.6[\text{A}] \quad \text{よって, 回路全体に流れる電流は, } 1.2+0.6=1.8[\text{A}]$$

$$(b) \frac{12.0[\text{V}]}{1.8[\text{A}]}=6.66\cdots \div 6.7[\Omega]$$

問5 LED電球に取り替える前の消費電力は, $60[\text{W}] \times 2 + 40[\text{W}] \times 4 = 280[\text{W}]$ LED電球を使用したときの消費電力は, $10.6[\text{W}] \times 2 + 8.0[\text{W}] \times 4 = 53.2[\text{W}]$ したがって, LED電球に取り替える

と, $280 - 53.2 = 226.8[\text{W}]$ の節電になるから, $\frac{226.8}{280} \times 100 = 81[\%]$

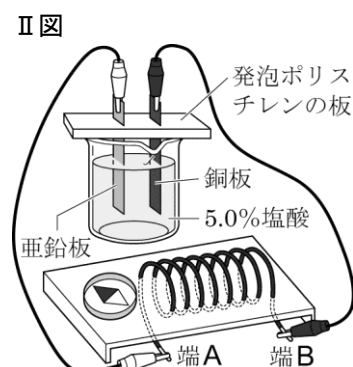
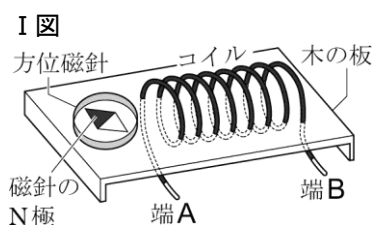
【過去問 26】

理科部で活動している京子さんは、コイルや電池を用いて、次の＜実験＞を行った。これについて、下の問いに答えよ。ただし、塩酸の濃度は、質量パーセント濃度で表すものとする。

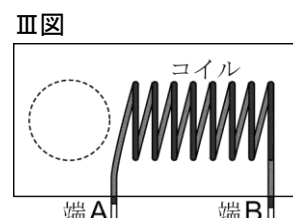
(京都府 2014 年度)

＜実験＞

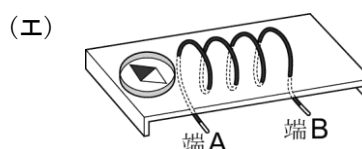
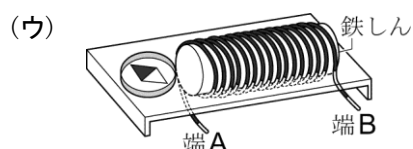
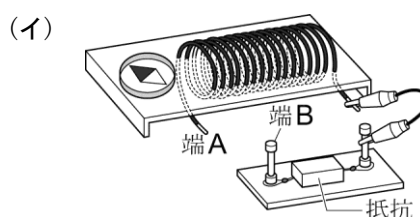
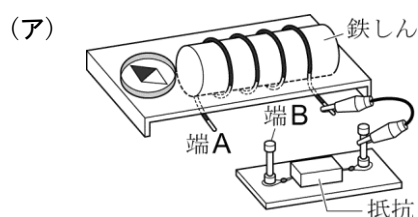
操作① 右のⅠ図のような装置を用意し、Ⅰ図の端Aに乾電池の＋極を、端Bに乾電池の－極をそれぞれ導線でつないでコイルに電流を流し、磁針のようすを観察する。



問1 操作①において、コイルに電流を流すと、磁針のさす向きが変化して止まった。右のⅢ図は、そのときのⅠ図の装置を真上から見たものを表している。Ⅲ図の点線(-----)で囲まれた部分に入る方位磁針を表したものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。



問2 京子さんが操作②を行ったところ、流れる電流が弱いため磁針のさす向きの変化が小さかった。そこで、京子さんはⅠ図の装置を改良し、その装置を用いて操作②と同様の操作を行った。すると、磁針のさす向きが大きく変化し、操作①においてコイルに電流を流したときと逆の向きをさした。京子さんは、装置をどのように改良したと考えられるか、改良した後の装置として、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。



問1	
問2	

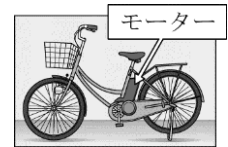
問 1	イ
問 2	ウ

問 1 電流はコイルの端Aから端Bに向かって流れる。このとき、コイル内部にできる磁界の向きは右向きになる。

問 2 コイルのまわりの磁界を強くするには、コイルの巻き数をふやす、コイルに鉄しんを入れる、コイルに流れる電流を強くするなどの方法がある。回路に抵抗を入れると、コイルに流れる電流は弱くなる。

【過去問 27】

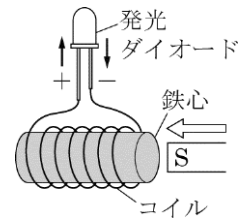
モーターの力を補助的に用いて走行する「電動アシスト自転車」には、走行状況に応じてモーターを発電機として利用し、モーターを動かすための電池を充電する機能をもつものがある。Sさんは、モーターで発電できることに興味をもち、次の実験1, 2, 3を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、まさつや空気抵抗、糸の質量は考えないものとし、100 gの物体にはたらく重力の大きさは1 Nとする。



(大阪府 2014 年度)

【実験2】図Ⅱのように、鉄心を入れたコイルに発光ダイオードをつなぎ、コイルの右側で磁石のS極をすばやくコイルに近づけると発光ダイオードが光った。ただし、発光ダイオードは、図Ⅱ中で+で示した端子から-で示した端子に→で示した向きに電流が流れたときにだけ光る。

図Ⅱ



問3 実験2において、発光ダイオードが光り、+で示した端子に大きさ I_1 [A] の電流が流れているときに、-で示した端子に大きさ I_2 [A] の電流が流れているとすると、 I_1 と I_2 との関係を正しく表している式はどれか。次のア～ウから一つ選び、記号を書きなさい。

ア $I_1 < I_2$ イ $I_1 = I_2$ ウ $I_1 > I_2$

問4 図Ⅱにおいて、S極の代わりに、コイルの右側で磁石のN極をすばやく動かしたときに発光ダイオードが光るかを考える。次のア～エのうち、N極の動かし方と発光ダイオードの光り方との関係について述べた文として最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア N極をすばやくコイルから遠ざけるときのみに発光ダイオードは光る。
 イ N極をすばやくコイルに近づけるときのみに発光ダイオードは光る。
 ウ N極をすばやくコイルに近づけてもコイルから遠ざけても発光ダイオードは光る。
 エ N極をすばやくコイルに近づけてもコイルから遠ざけても発光ダイオードは光らない。

問3	
問4	

問3	イ
問4	ア

問3 回路が分岐して並列回路になってはいないので、回路に流れる電流はどこも一定である。

問4 磁石の極を逆にした場合、はじめと同じ向きの電流を得るためには磁石の動きを逆にすればよい。発光ダイオードは、電流が+側の足から流れ込んだときにのみ点灯する。

【過去問 28】

仕事とエネルギーに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2014 年度)

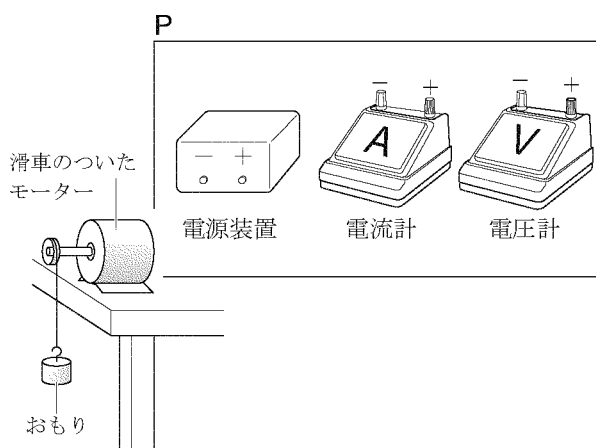
問2 仕事と電気エネルギーの関係を調べるために、次の実験を行った。

〈実験2〉 図4のように、滑車のついたモーターを用いて質量43gのおもりを0.80m引き上げ、そのときのモーターの両端に加わる電圧の大きさ、回路を流れる電流の強さ、おもりを引き上げるのに要する時間をはかった。表は、この実験を3回行った結果の平均の値である。ただし、図4のPの、電源装置、電流計、電圧計をつないだ導線は省略している。

表

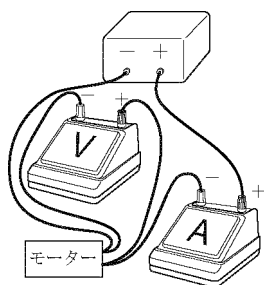
時間[秒]	電流[A]	電圧[V]
4.8	0.12	2.8

図4

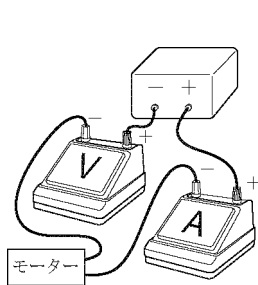


- (1) 図4のPの電気器具とモーターを導線でつないだ回路として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

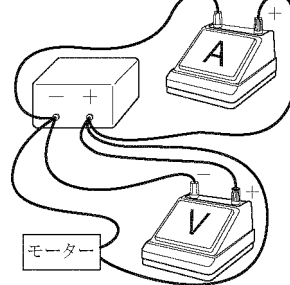
ア



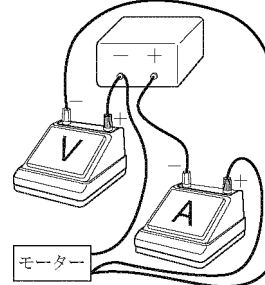
イ



ウ



エ



問2	(1)	
----	-----	--

問2	(1)	ア
----	-----	---

問2 (1) 電圧計は回路に並列につなぎ、電流計は回路に直列につなぐ。

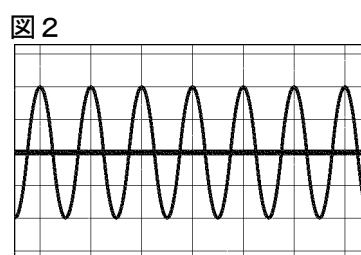
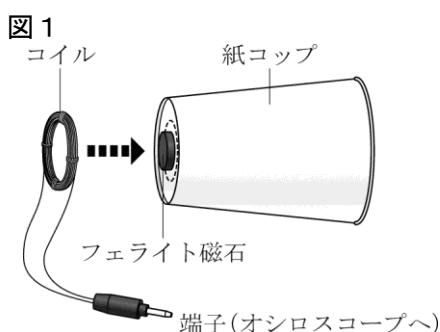
【過去問 29】

2 個の紙コップを糸でつなぐと糸電話ができる。糸を適切な強さではり、紙コップに向かって話すと、もう一方の紙コップから音声が聞こえる。すなわち紙コップは、マイクやスピーカーのはたらきをする。このことを調べるために、**実験 1**、**実験 2**を行った。次の問いに答えなさい。

(鳥取県 2014 年度)

実験 1

紙コップの底にフェライト磁石を取りつけ、そのまわりにコイルをテープで軽くはって、**図 1**のような装置をつくった。この装置をオシロスコープにつなぎ、**音さ**から出る音を受信させると、オシロスコープの画面に**図 2**のような波形が表示された。なお、オシロスコープの画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。



問 3 図 1 の装置では、紙コップの底に取りつけた磁石が、音により振動することで、コイルの中の磁界が変化し、その変化に応じた電圧が生じてコイルに電流が流れる。このような現象を何というか、答えなさい。

実験 2

図 3 のように、図 1 の装置の端子を CD ラジカセのイヤホン端子につなぎ CD を再生すると、紙コップから音が聞こえた。

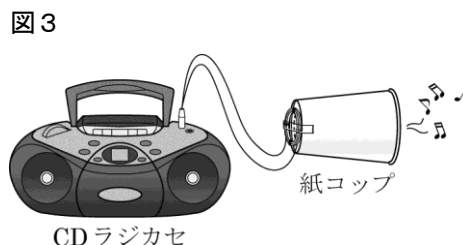
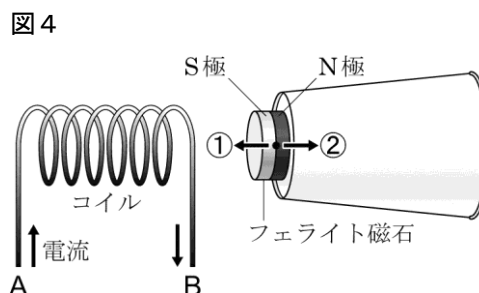


図 4 は、紙コップの底に取りつけた磁石が、コイルの内部に生じる磁界から力を受けるようすを模式的に表したものである。コイルの **A から B の向きに電流が流れる**とき、磁石は **②の向きに力を受ける**。なお、磁石の N 極は紙コップの底と接し、S 極はコイル側を向いているものとする。

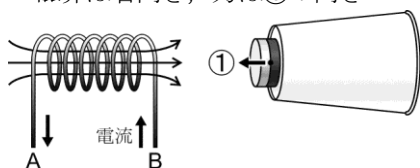


問 4 図 3 の CD ラジカセのボリュームを変化させずに、紙コップから出る音を大きくするには、どうしたらよいか。最も適切な方法を、次の **ア～エ** からひとつ選び、記号で答えなさい。

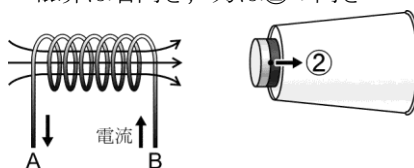
- ア コイルの巻き数を減らし、より磁力の強い磁石に交換する。
- イ コイルの巻き数を減らし、より磁力の弱い磁石に交換する。
- ウ コイルの巻き数を増やし、より磁力の強い磁石に交換する。
- エ コイルの巻き数を増やし、より磁力の弱い磁石に交換する。

問5 図4とは反対に、コイルのBからAの向きに電流が流れるとき、コイルを流れる電流がつくる磁界の向きと、紙コップの底に取りつけた磁石がコイルの磁界から受ける力の向きはどのようなになるか。最も適切な組み合わせを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

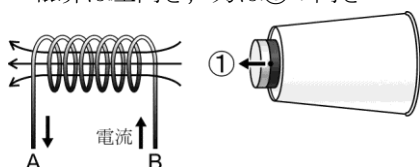
ア 磁界は右向き、力は①の向き



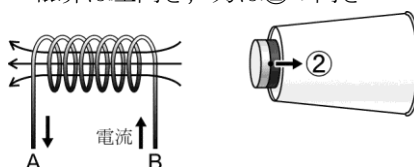
イ 磁界は右向き、力は②の向き



ウ 磁界は左向き、力は①の向き



エ 磁界は左向き、力は②の向き



問3	
問4	
問5	

問3	電磁誘導
問4	ウ
問5	ア

問3 コイルの中の磁界を変化させると、変化に応じて電圧が生じ、コイルに電流が流れる。

問4 コイルの巻き数が多いほど、磁石の磁力が強いほど、電磁誘導で生じる誘導電流は大きくなる。

問5 コイルに流れる電流の向きが逆になるので、コイルに生じる磁界の向きも逆になる。そのため、磁界が受ける力の向きも逆になる。

【過去問 30】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2014 年度)

問1 回路に加わる電圧と流れる電流との関係調べるために、2つの抵抗器a, bを用いて、次の実験1を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

実験1

操作1 図1のような回路をつくり、抵抗器aの両端に加わる電圧を変えて、流れる電流の大きさを測定した。次に、抵抗器bも同様に測定した。図2は、その結果をグラフに表したものである。また、図3は、電流計の500mAの－端子に導線をつないだときの針のようすを示している。

図1

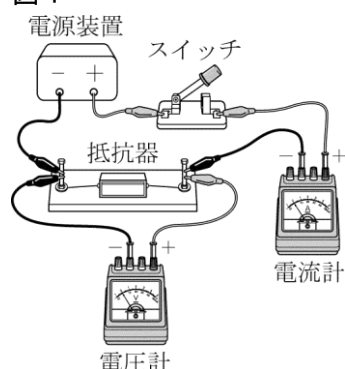


図2

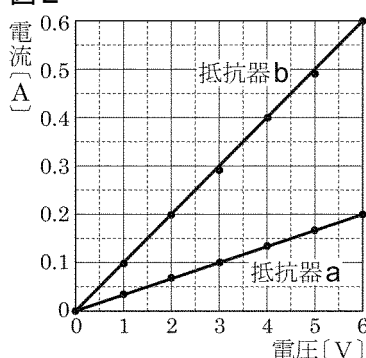
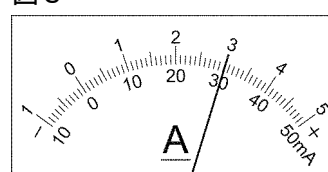


図3



操作2 図4と図5のように2種類の回路をつくり、それぞれ電圧を加えて電流を流した。

図4

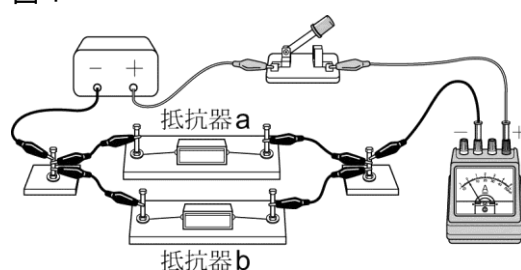
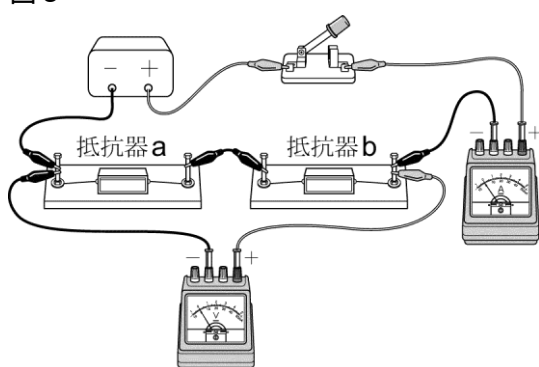


図5



1 図2から、抵抗器に流れる電流と抵抗の大きさについて述べたもの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 抵抗器aは、抵抗器bに比べて電流が流れやすく、抵抗の大きさが大きい。
- イ 抵抗器aは、抵抗器bに比べて電流が流れやすく、抵抗の大きさが小さい。
- ウ 抵抗器aは、抵抗器bに比べて電流が流れにくく、抵抗の大きさが大きい。
- エ 抵抗器aは、抵抗器bに比べて電流が流れにくく、抵抗の大きさが小さい。

2 図3から、このときの電流の値は何mAか、答えなさい。

3 図4の回路で、2つの抵抗器それぞれに加わる電圧と、電流計の示す値について述べたもの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 加わる電圧は等しく、電流計の示す値は、2つの抵抗器に流れる電流の和に等しい。
 イ 加わる電圧は等しく、電流計の示す値は、2つの抵抗器に流れる電流の積に等しい。
 ウ 加わる電圧は異なり、電流計の示す値は、2つの抵抗器に流れる電流の和に等しい。
 エ 加わる電圧は異なり、電流計の示す値は、2つの抵抗器に流れる電流の積に等しい。

4 図5の回路で、電流計が200mAを示した。このとき、電圧計は何Vを示していると考えられるか、答えなさい。

問2 電熱線の発熱量と電熱線の電力表示との関係を調べるために、2つの導線つき電熱線a、bを用いて、次の実験2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。ただし、電熱線で発生した熱はすべて水温の上昇に使われるものとする。

実験2

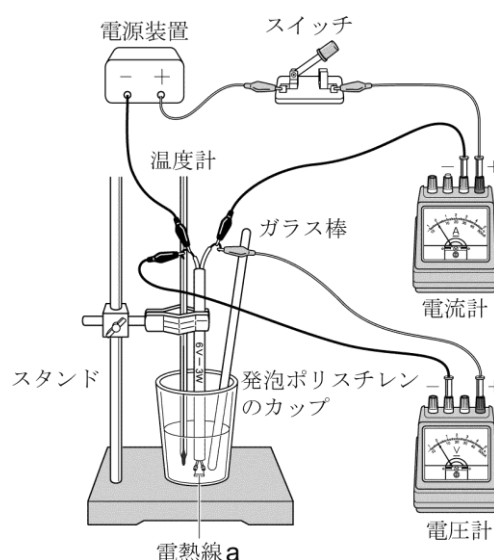
操作1 発泡ポリスチレンのカップを2つ用意して、それぞれのカップに同量の水を入れた。室温と同じくらいの温度になるまで放置しておき、そのときの水温を調べて記録した。

操作2 6.0Vの電圧を加えたとき9.0Wの電力を消費する電熱線a（6V—9Wと表示）を用いて、図6のような回路をつくり、6.0Vの電圧を加えて電流を流した。

操作3 水をガラス棒でときどきかき混ぜながら、1分ごとに水温を記録し、5分間測定した。

操作4 電熱線bについても、発泡ポリスチレンのカップをかえて操作2、3を同様に行った。

図6



結果

電流を流した時間[分]		0	1	2	3	4	5
水温[℃]	電熱線 a	22.0	22.8	23.7	24.4	25.2	26.0
	電熱線 b	22.0	24.4	26.8	29.1	31.6	34.0

- 1 操作2で、電熱線aに流れた電流の大きさは何Aか、求めなさい。
 2 操作2で、電熱線aが5分間に発生する熱量は何Jか、求めなさい。
 3 結果から、電熱線aに電流を流しはじめてから5分間の、電流を流した時間[分]と水の上昇温度[℃]との関係を表すグラフをかきなさい。グラフの縦軸の()には適切な数値を入れなさい。

4 結果から，電熱線 b の表示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 6 V—6 W

イ 6 V—12 W

ウ 6 V—18 W

エ 6 V—27 W

問 1	1	
	2	mA
	3	
	4	V
問 2	1	A
	2	J
	3	水の 上昇 温度〔℃〕
	4	

問 1	1	ウ
	2	300 mA
	3	ア
	4	8.0 V
問 2	1	1.5 A
	2	2700 J
	3	
	4	エ

問 1 1 図 2 より、電圧が等しいとき、抵抗器 a より抵抗器 b の方が強い電流が流れることがわかる。抵抗が大きいほど電流が流れにくくなるので、抵抗器 a の方が抵抗器 b より抵抗が大きい。

2 用いた一端子の値が目盛りの最大値になるように読みとる。500mA の一端子を用いたときは、5・50 の目盛りを 500mA として読む。

3 並列回路では、各抵抗器に加わる電圧は回路全体の電圧に等しく、各抵抗器を流れる電流の和が回路全体を流れる電流に等しい。

4 直列回路では、各抵抗器を流れる電流は回路全体を流れる電流に等しく、各抵抗器に加わる電圧の和が回路全体の電圧に等しい。抵抗器 a、b を流れる電流はどちらも 200mA だから、このとき各抵抗器に加わる電圧は、図 2 より、抵抗器 a が 6.0V、抵抗器 B が 2.0V である。よって、電圧計が示す値は、 $6.0 + 2.0 = 8.0$ [V]

問 2 1 電力 [W] = 電圧 [V] × 電流 [A] だから、電熱線 a に 6.0V の電圧を加えて 9.0W の電力を消費するとき、電熱線を流れる電流は、 $\frac{9.0[\text{W}]}{6.0[\text{V}]} = 1.5$ [A]。

2 熱量 [J] = 電力 [W] × 時間 [s] より、 9.0 [W] × 300 [s] = 2700 [J]

3 水の上昇温度は、電流を流した時間に比例する。

4 電熱線 b を用いて 5 分間電流を流したときの水の上昇温度は 12.0°C で、電熱線 a を用いたときの 3 倍になっている。このことから、6.0V の電圧を加えたとき、電熱線 b が消費する電力は電熱線 a が消費する電力の 3 倍であることがわかる。

【過去問 31】

次は、中学生の浩さんが熱帯魚の飼育について説明している様子である。問いに答えなさい。

(岡山県 2014 年度)

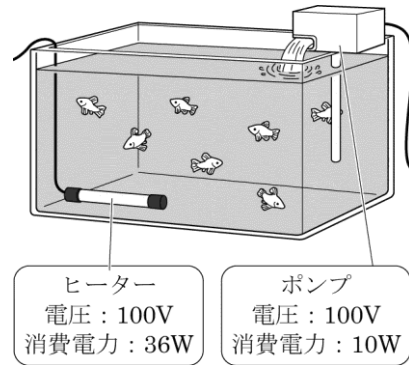


浩さん

私は、図1のような水槽で熱帯魚を飼育しています。1か月前に、熱帯魚が(a)卵を産みました。初めてのことだったので、(b)ルーペを使って卵を観察しました。熱帯魚は、(c)まわりの温度の変化にともなって体温も同じように変化します。熱帯魚が生息する水温にするために、ヒーターが必要です。

私が使っているヒーターは、内部に電熱線が入っていて、水温が 26°C 前後になるよう自動的にスイッチが作動します。また、水を循環させるために、ポンプも使っています。このポンプは、内部のモーターによって常に水をくみ上げています。

図1



問4 浩さんは、ヒーターの発熱について調べるため、電熱線を使って〈実験〉を行った。次は、そのレポートである。(7)～(9)に答えなさい。ただし、電熱線の電力は10Vの電圧を加えたときのものである。

＜実験＞電熱線の発熱量

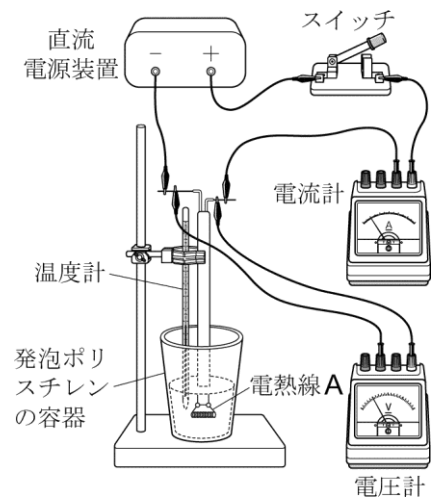
〔目的〕 電熱線から発生する熱量について調べる。

〔操作〕

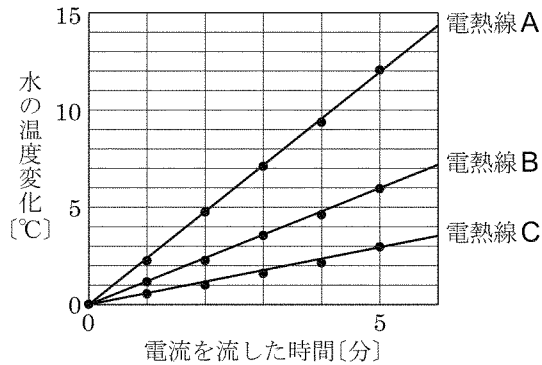
- 1 発泡ポリスチレンの容器に室温でしばらく放置した水100 gを入れた。
- 2 電熱線A (20W) を用いて図4の回路をつくり、10Vの電圧を加えた。
- 3 ときどきかき混ぜながら、1分ごとに水の温度を測定した。
- 4 電熱線Aを、電熱線B (10W)、電熱線C (5W) にかえて、操作1～3を行った。

〔結果〕 電流を流した時間と水の温度変化をグラフにまとめた。

図4



グラフ



[まとめ]

- 電熱線の電力が大きいほど、水の温度が3℃上昇するまでの時間は ことがわかった。
- 電流を5分間流したときの水の温度変化から、電熱線Aから発生した熱量は、電熱線Cの 倍であることがわかった。
- この実験から、電熱線から発生する熱量の大きさは、 に関係することがわかった。

- (7) 右の電気用図記号をすべて用い、図4の回路図を解答用紙の図に続けてかきなさい。

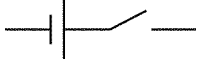


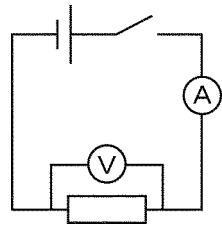
- (4) 電熱線Aの抵抗は何Ωですか。

- (7) この〈実験〉の[まとめ]について、には当てはまることばを、には当てはまる数を書きなさい。また、に当てはまることばとして適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。2つ答えなさい。

- | | |
|-------------------|-------------|
| (1) 水のかき混ぜ方 | (2) 電流を流す時間 |
| (3) 電熱線に流れる電流の大きさ | (4) 水の質量 |

問5 図1のヒーターとポンプについて、ある日にヒーターは1日に8時間、ポンプは常に作動していたとすると、この1日に消費した電気エネルギーはどちらが大きい。答えを求める過程も書いて答えなさい。ただし、どちらも100Vの電圧が加えられている。

問 4	(ア)		
	(イ)	Ω	
	(ウ)	(P)	
		(Q)	倍
		(R)	
問 5			

問 4	(ア)		
	(イ)	5 Ω	
	(ウ)	(P)	短くなる
		(Q)	4 倍
		(R)	2 3
問 5	消費した電気エネルギーについて、 ポンプは、 $10\text{W} \times 24 \text{時間} = 240\text{Wh}$ 、 ヒーターは、 $36\text{W} \times 8 \text{時間} = 288\text{Wh}$ である。 したがって、消費した電気エネルギーはヒーターの方が大きい。		

問 4 (ア) 電流計は回路に直列につながれていて、電圧計は回路に並列につながれている。

(イ) 10V の電圧を加えたときの電熱線 A の電力が 20W なので、電流の大きさは、 $20[\text{W}] \div 10[\text{V}] = 2[\text{A}]$ であり、抵抗の大きさは、 $10[\text{V}] \div 2[\text{A}] = 5[\Omega]$

(ウ) 電流を 5 分間流したときの電熱線 A の温度変化は電熱線 C の 4 倍なので、発生した熱量も 4 倍である。電流を流した時間が長いほど水の温度変化が大きくなり、発生する熱量も大きくなる。また、電力が大きい電熱線ほど流れる電流が大きくなり、発生する熱量も大きくなる。

問 5 消費する電気エネルギー $[\text{Wh}] = \text{電力}[\text{W}] \times \text{時間}[\text{時間}]$

【過去問 32】

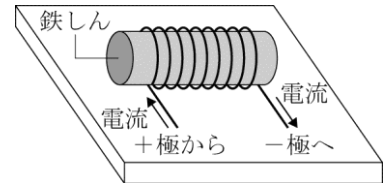
電磁石がつくる磁界と、物体が磁界から受ける力について調べるために、次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2014 年度)

〔実験1〕

- ① 図1のように、鉄しんにエナメル線を巻いてつくった電磁石を台の上に置き、乾電池をつないで矢印の向きに電流を流した。
- ② 電磁石の周囲に4つの磁針を置き、できた磁界の向きを調べた。
- ③ 電流計を使って、電磁石に流れる電流の大きさを測定した。

図1



〔実験2〕

- ① 電子てんびんに紙箱をのせ、表示を0にした後、紙箱の上に底面積 10cm^2 、高さ 2.5cm の円柱形をした鉄のおもりを置いた。紙箱は、電子てんびんが磁界の影響をなるべく受けないようにするために使用した。
- ② 図2のように、電磁石をおもりの真上に離して固定し、電源装置、電流計、抵抗、電磁石を直列につないだ。
- ③ 回路に流れる電流を $0\text{A} \sim 3.0\text{A}$ まで 0.5A ずつ変化させたときの電流計と電子てんびんの値を記録した。表1は、これをまとめたものである。

図2

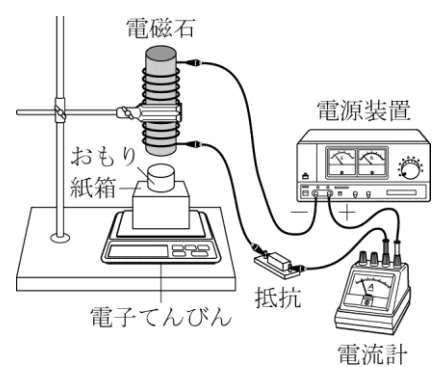


表1

電流計の値[A]	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
電子てんびんの値[g]	200	195	188	171	150	129	110

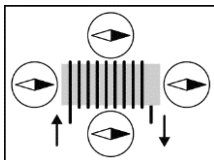
- ④ 表1から、それぞれの電流の大きさのとき、おもりが電磁石から受ける磁力の大きさを求めた。ただし、 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

問1 図3は、実験1で用いた磁針のN極、S極を示したものである。実験1の②で電磁石を真上から見たとき、まわりに置いた4つの磁針の向きは、どうなるか。最も適切なものを次の1～4から選び、記号で答えなさい。

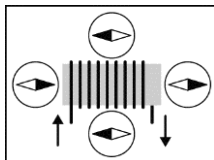
図3



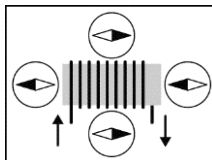
1



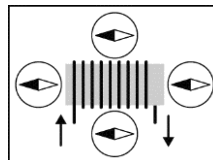
2



3

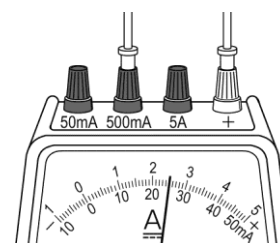


4



問2 図4は、実験1の③における電流計の一部を拡大したものである。このときの目盛りを読みとると、電磁石に流れている電流の大きさは何mAか。答えなさい。

図4

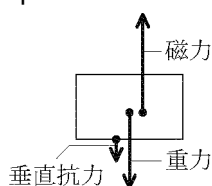


問3 実験2の③において、電流が1.0Aのとき、紙箱の上面がおもりの底面から受ける圧力の大きさは何N/m²か。求めなさい。

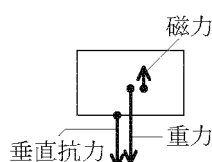
問4 実験2において、おもりには、磁力、重力、垂直抗力の3つの力がはたらいている。次のア、イに答えなさい。

ア おもりにはたらいている3つの力を矢印で模式的に表すとどのようになるか。最も適切なものを次の1～4から選び、記号で答えなさい。

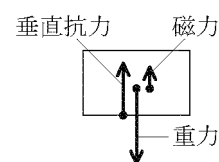
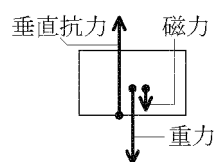
1



2



3 4



イ 電流が2.0Aのとき、おもりにはたらく磁力の大きさは何Nか。求めなさい。

問1	
問2	mA
問3	N/m ²
問4	ア
	イ

問1	3
問2	250 mA
問3	1880 N/m ²
問4	ア
	イ

問1 コイルを右手でつかんだとき、親指がさす向きが、コイル内部の磁界の向きである。

問2 一端子が500mAにつないであるので、指針が右端の目盛りまで振れたときが500mAである。

問3 表1より、電流が1.0Aのとき、紙箱の上面を垂直に押す力は1.88Nなので、求める圧力の大きさは、 $1.88[\text{N}] \div 0.001[\text{m}^2] = 1880[\text{N}/\text{m}^2]$

問4 電流の値が0のときの電子てんびんの値200gより、おもりにはたらく重力の大きさは2.0Nである。したがって、電流2.0Aのとき、おもりにはたらく磁力の大きさは、 $2.0[\text{N}] - 1.5[\text{N}] = 0.5[\text{N}]$

【過去問 33】

電熱線を使って、電流による発熱についての実験を行った。問1～問3に答えなさい。ただし、電熱線の電気抵抗の大きさは一定で、電熱線の発熱はすべて水温上昇に使われ、水から熱は逃げないものとする。

(徳島県 2014 年度)

実験

- ① 6.0Vの電圧を加えたときに消費する電力が 6.0Wの電熱線Ⅰを使って、図1のような回路をつくり、電熱線Ⅰを図2のようにくみ置きの水の入ったポリエチレンのビーカーに入れた。
- ② スイッチを入れ、電圧計の示す値が 6.0Vになるように電源装置のつまみを調節した。5分間電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら水温の変化を測定した。このとき電流計は 1.0Aを示し、5分間で水温は 4.0℃上昇した。
- ③ 電熱線Ⅰを、6.0Vの電圧を加えたときに消費する電力が 9.0Wの電熱線Ⅱにかえ、①・②の操作を繰り返した。このとき、電流計は 1.5Aを示し、5分間で水温は 6.0℃上昇した。さらに、電熱線Ⅱを、6.0Vの電圧を加えたときに消費する電力が 18.0Wの電熱線Ⅲにかえ、①・②の操作を繰り返した。このとき、電流計は 3.0Aを示し、5分間で水温は 12.0℃上昇した。

図1

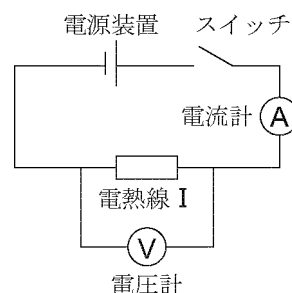
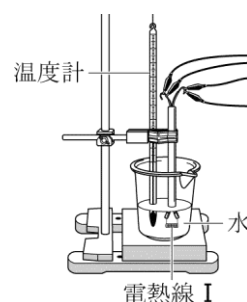
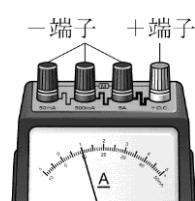


図2



問1 図3は、実験で用いた電流計の一部である。回路に流れる電流の強さが予想できない場合、電流計を回路につなぐときは、最初につなぐ電流計のマイナス端子をどのように選んだらよいか、書きなさい。

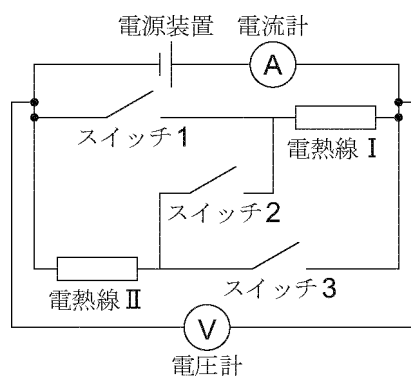
図3



問2 実験結果をもとに、電熱線の電力と、5分間電流を流したときの水の上昇温度との関係を表すグラフを解答用紙に書きなさい。

問3 電熱線Ⅰと電熱線Ⅱが直列や並列につながるようにしたときの電熱線のはたらきを調べるために、図4のような回路をつくった。そして、実験と同じ量の水を入れたポリエチレンのビーカーを2個用意し、それぞれに電熱線ⅠとⅡを入れた。(a)～(c)に答えなさい。

図4



- (a) 電熱線Ⅰと電熱線Ⅱが並列につながるようにするためには、どのスイッチを入れたらよいか、すべて書きなさい。
- (b) 電熱線Ⅰと電熱線Ⅱが並列につながるようにスイッチを入れ、電圧計の示す値が 6.0Vになるように電源装置のつまみを調節したとき、電流計の示す値は何Aになると考えられるか、求めなさい。

- (c) スイッチ 2 のみを入れ、電圧計の示す値が 6.0V になるように電源装置のつまみを調節し、電流を流したときの電熱線 I の水温の変化を次のように予想し、確かめた。(あ)・(い)にあてはまる数値を求めなさい。ただし、(い)の値は、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

電熱線 I, II に流れる電流の強さはどちらも同じで (あ) A である。**実験** ②より、電熱線 I は、 6.0V , 1.0A の電流を流したとき、5 分間で水温を 4.0°C 上昇させることができる。このことから、電熱線 I が水温を 4.0°C 上昇させるためには (い) 分必要であると予想できる。そして、実験を行ったところ、この予想が正しかったことを確かめることができた。

問 1			
問 2	水の上昇温度 電熱線の電力		
問 3	(a)		
	(b)	A	
	(c)	あ	
		い	

問 1	最も強い電流が測れる端子につなぐ。	
問 2		
問 3	(a)	スイッチ 1 とスイッチ 3
	(b)	2.5 A
	(c)	あ 0.6
		い 14

問 1 使用した一端子より強い電流が流れると、電流計が壊れるおそれがある。そこで、電流の強さが予測できないとき、最大の電流が流れる一端子を用いる。

問 2 電流を流す時間が一定のとき、水の上昇温度は電熱線の電力に比例する。電力が 6.0W のときの水の上昇温度が 4.0°C になるようにして、原点を通る直線を引く。

問 3 (a) スイッチ 1 とスイッチ 3 を入れると、2 つの電熱線が並列になり、スイッチ 2 だけを入れると、2 つの電熱線が直列になる。

(b) 電熱線Ⅰに 1.0A、電熱線Ⅱに 1.5A の電流が流れるので、回路全体の電流は、 $1.0 + 1.5 = 2.5$ [A]

(c) 実験の②より電熱線Ⅰの抵抗は、 $\frac{6.0[\text{V}]}{1.0[\text{A}]} = 6.0[\Omega]$ 、実験の③より電熱線Ⅱの抵抗は、 $\frac{6.0[\text{V}]}{1.5[\text{A}]} = 4.0[\Omega]$

だから、これらを直列につなぐと、回路全体の抵抗は、 $6.0 + 4.0 = 10.0[\Omega]$ よって、回路全体を流れる電流は、 $\frac{6.0[\text{V}]}{10.0[\Omega]} = 0.6[\text{A}]$ このとき電熱線Ⅰにかかる電圧は、 $6.0[\Omega] \times 0.6[\text{A}] = 3.6[\text{V}]$ だから、電熱線Ⅰの電力は、 $3.6[\text{V}] \times 0.6[\text{A}] = 2.16[\text{W}]$ 実験の①のとき、電熱線Ⅰから発生した熱量は、 $6.0[\text{W}] \times 300[\text{s}] = 1800[\text{J}]$ である。よって、2.16W の電力で同じ熱量を発生させるのに必要な時間は、 $\frac{1800[\text{J}]}{2.16[\text{W}]} = 833.3\cdots[\text{s}]$

$= 13.8\cdots[\text{分}] = \text{約 } 14[\text{分}]$

【過去問 34】

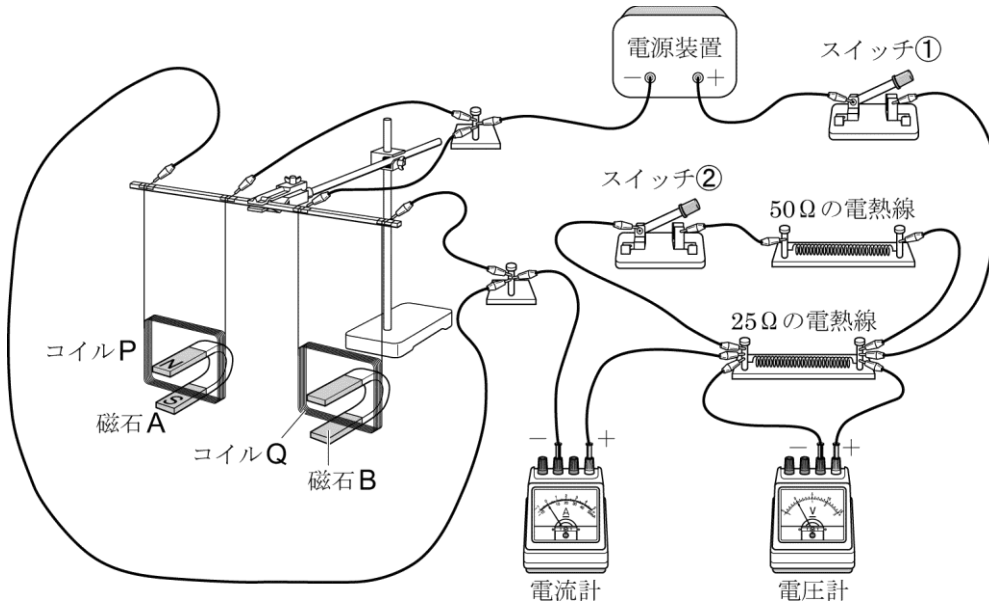
次の問いに答えなさい。

(香川県 2014 年度)

問2 電流と磁界の関係について調べる実験をした。これに関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

実験 下の図Ⅰの装置を用いて、スイッチ②は入れずに、スイッチ①のみを入れたとき、下の図ⅡのようにコイルP、Qに電流が流れ、コイルP、Qとも動いた。

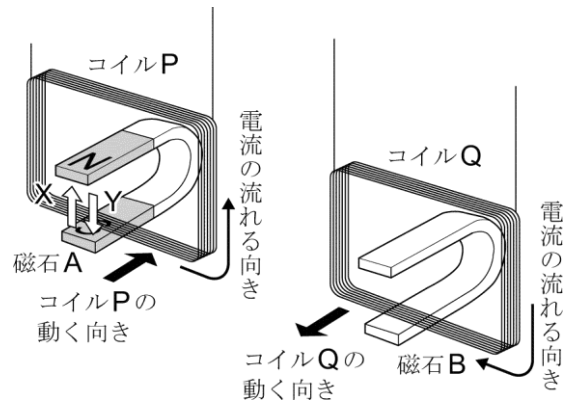
図Ⅰ



- (1) 図Ⅱ中の磁石Aによる磁界の向きは、X、Yのうちどちらか。また、磁石Bの上側の極は、N極、S極のうちどちらか。下の表のア～エのうち、最も適当な組み合わせを一つ選んで、その記号を書け。

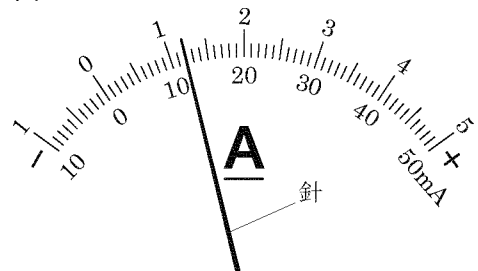
	磁石Aによる 磁界の向き	磁石Bの 上側の極
ア	X	N極
イ	X	S極
ウ	Y	N極
エ	Y	S極

図Ⅱ



- (2) 図Ⅰの装置で電流計の ^{マイナス} 端子を 500mA 端子にして、スイッチ①のみを入れたとき、電流計の針の振れが、右の図Ⅲのようになった。このとき、25Ωの電熱線につないだ電圧計は何Vを示していると考えられるか。

図Ⅲ



(3) 図Ⅰの装置で、スイッチ①のみを入れた状態から、さらにスイッチ②を入れ、 50Ω の電熱線にも電流が流れるようにすると、コイルの動き方が変化した。これについて、次の a, b の問いに答えよ。

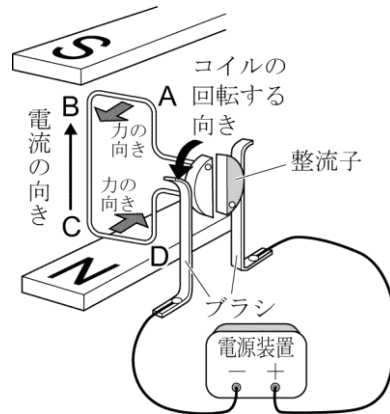
a 次の文は、このときの回路に流れる電流とコイルの動き方について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㉠, ㉡から一つ, ㉢, ㉣から一つ, それぞれ選んで、その記号を書け。

スイッチ②を入れると、スイッチ①のみを入れているときに比べて、電流計の示す値は〔㉠大きく ㉡小さく〕なる。このとき、コイルの動き方は〔㉢大きく ㉣小さく〕なる。

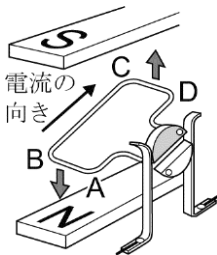
b スwitch①とスイッチ②を両方入れた状態から、電源装置の電圧を変化させたところ、電流計が 390mA を示した。このとき、 25Ω の電熱線につないだ電圧計は何Vを示していると考えられるか。

(4) 電流と磁界の関係を利用したものとして、モーターがある。右の図Ⅳはモーターが回転するしくみを表したものであり、コイルに $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ の向きに電流を流したときに、コイルの AB の部分と CD の部分が磁界から受ける力の向きを示している。このコイルが図Ⅳの状態から 135° 回転したときには、整流子とブラシのはたらきにより、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ の向きに電流が流れる。このとき、コイルの AB の部分と CD の部分が磁界から受ける力の向きを矢印(➡)で示すと、どのようになるか。次の㉠～㉣のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

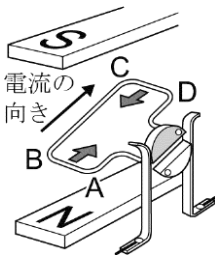
図Ⅳ



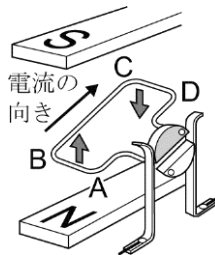
㉠



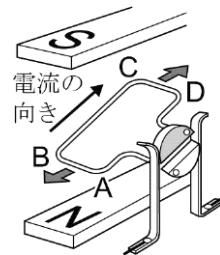
㉡



㉢



㉣



問2	(1)		
	(2)	V	
	(3)	a	と
		b	V
	(4)		

問2	(1)	ウ	
	(2)	3.0 V	
	(3)	a	㉠ と ㉢
		b	6.5 V
	(4)	㉠	

問2 (1) 磁石の極を変えずに電流の向きを変えればコイルの動く向きが変わる。

(2) 電流計の値は120mAを示しているので、電圧計の示す値は、 $0.12[\text{A}] \times 25[\Omega] = 3.0[\text{V}]$

(3) a 2つの電熱線の合成抵抗は1つの電熱線の抵抗よりも小さくなる。電源の電圧を変えていないので、抵抗が小さくなれば電流の大きさは大きくなり、コイルの動き方も大きくなる。

b 2つの電熱線の合成抵抗はおよそ $16.7[\Omega]$ と求められるので、電圧計の値は、 $0.39[\text{A}] \times 16.7[\Omega] \approx 6.5[\text{V}]$

(4) ABとCDの部分は135度だけ回転したときに電流の向きが逆になるので、力の向きも逆になる。

【過去問 35】

2種類の電熱線 **a**、**b**について、電流と電圧の関係を調べるために、次の実験を行った。まず、電熱線 **a**と電源装置、電流計、電圧計、スイッチを用いて、図1のような回路を作り、電熱線の両端にかかる電圧と流れる電流を測定した。次に、電熱線 **a**を電熱線 **b**に取りかえ、同様の実験を行った。図2は、電熱線 **a**、**b**について調べた結果をグラフにまとめたものである。このことについて、下の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2014 年度)

図1

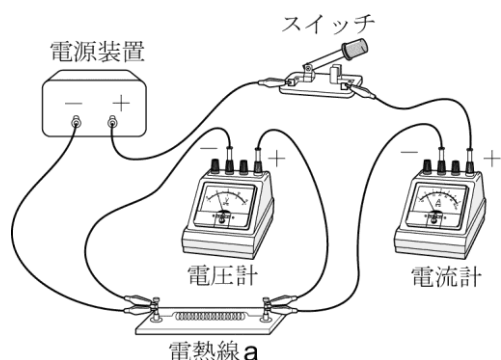
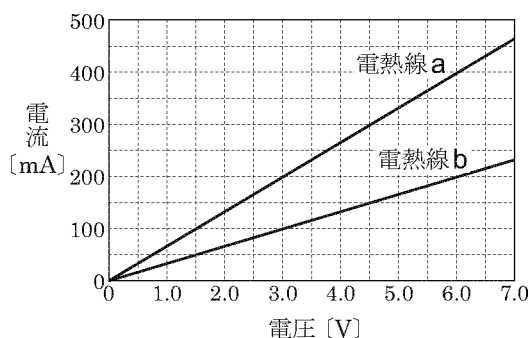
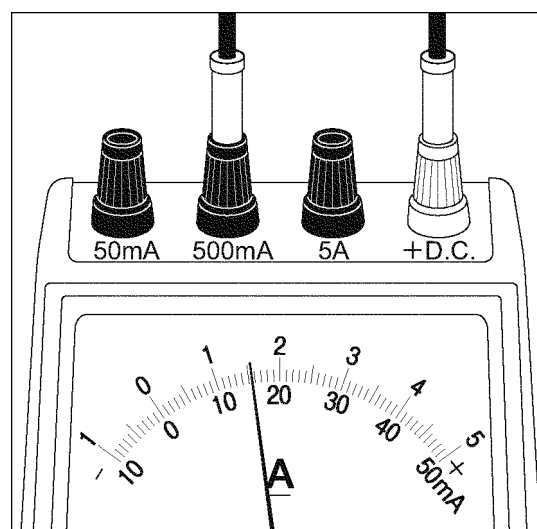


図2

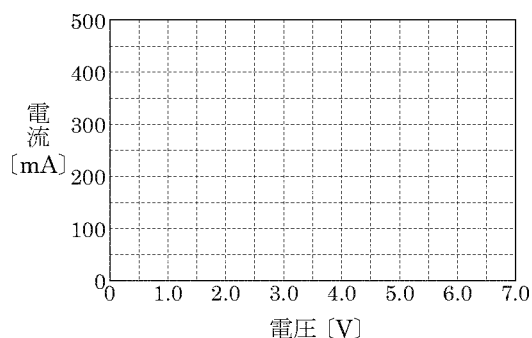
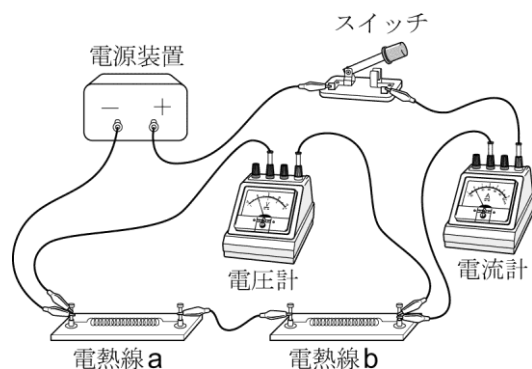


問1 図1の回路で、ある電圧を加えたとき、500mAのマイナス端子につないだ電流計で、電熱線 **a**に流れる電流を測定したところ、電流計の針は右の図のような値を示した。このときの電流の大きさは何mAか。



問2 図2の結果から、電熱線 **b**の抵抗の大きさは、電熱線 **a**の何倍か。

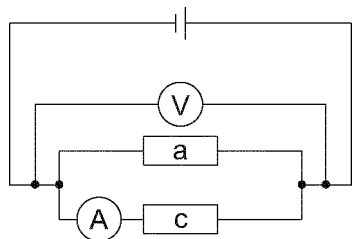
問3 次の回路のように、電熱線 **a**と電熱線 **b**を電源装置につなぎ、2つの電熱線にかかる電圧と回路全体を流れる電流の大きさを測定した。このときの電圧と電流との関係を表すグラフを実線でかけ。



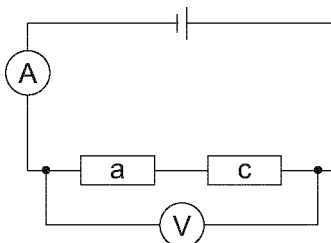
問4 電熱線 **a** と抵抗の大きさがわからない電熱線 **c** を並列に接続し、電源装置につなぎ、電熱線 **a** と電熱線 **c** の両端にかかる電圧の大きさと、回路全体を流れる電流の大きさを測定するために、電圧計と電流計をそれぞれ1個つないで回路を作った。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) この回路の回路図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。ただし、電熱線 **a**、**c** の電気用図記号は $\boxed{a}$ 、 $\boxed{c}$ とする。

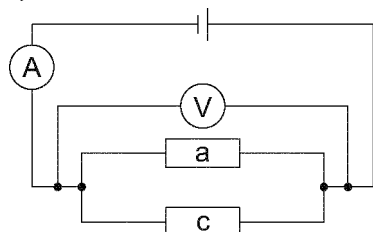
ア



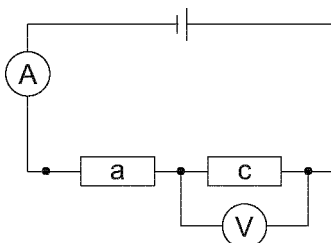
イ



ウ



エ



(2) この回路で、回路全体を流れる電流の大きさが 0.8 A で、電熱線 **a** と電熱線 **c** の両端にかかる電圧の大きさが 4.5 V のとき、電熱線 **c** の抵抗の大きさは何 Ω か。

問1	mA	
問2	倍	
問3		
問4	(1)	
	(2)	Ω

問 1	155 mA	
問 2	2 倍	
問 3		
問 4	(1)	ウ
	(2)	9 Ω

問 1 500mA の端子につないだので、下の目もりを 10 倍にして値を読みとると 155mA である。

問 2 電圧が 3.0V のところを見ると、電熱線 a は 200mA、電熱線 b は 100mA になっているので、電熱線 a の抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 15[\Omega]$ となり、電熱線 b の抵抗は、 $3.0[\text{V}] \div 0.1 = 30[\Omega]$ となる。よって、電熱線 b の抵抗は電熱線 a と比べると、 $30[\Omega] \div 15[\Omega] = 2$ [倍]

問 3 電熱線 a の抵抗は 15Ω、電熱線 b の抵抗は 30Ω であるので、電熱線 a と電熱線 b の合成抵抗は、45Ω になる。電圧が 4.5V のときに電熱線に流れる電流の大きさは、 $4.5[\text{V}] \div 45[\Omega] = 0.1[\text{A}]$
電圧と電流の関係を表すグラフは比例し、原点を通るので、電圧が 4.5V で電流が 100mA の点と原点を通る直線をかけばよい。

問 4 (1) 電熱線 a と電熱線 c を直列に接続しているのでイとエは適切ではない。電流計が電熱線 c を流れる電流の大きさを測定してしまうのでアも適切ではない。残ったウが適切である。

(2) 電熱線 a の抵抗が 15Ω であるので、電熱線 a に流れる電流は、 $4.5[\text{V}] \div 15[\Omega] = 0.3[\text{A}]$

電熱線が並列に接続されており、電熱線 a と電熱線 c に流れるそれぞれの電流の和が回路全体の電流の大きさ 0.8A になるので、電熱線 c に流れる電流は、 $0.8 - 0.3 = 0.5[\text{A}]$ となる。よって、電熱線 c の抵抗の大きさは、 $4.5[\text{V}] \div 0.5[\text{A}] = 9[\Omega]$

【過去問 36】

次の問1～問3に答えなさい。

(佐賀県 2014 年度 一般)

問1 抵抗器にかかる電圧と、そのとき回路に流れる電流について調べるために、二つの抵抗器PとQを用いて

【実験1】を行った。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 抵抗器Pを電源装置に図1のようにつないだ。さらに、回路に流れる電流と、抵抗器Pにかかる電圧の大きさを調べるために、電流計と電圧計をつないだ。
- ② 電源装置の電圧の大きさを変えながら、回路に流れる電流の大きさを測定した。
- ③ 図1の抵抗器Pを、抵抗器Qにかえて抵抗器Pのときと同様の測定をした。
- ④ ①～③の結果を図2に表した。

図1

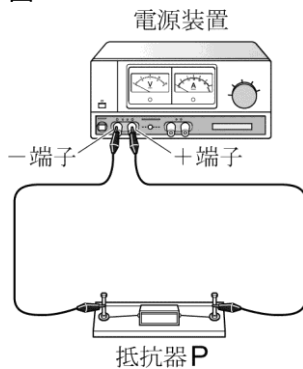
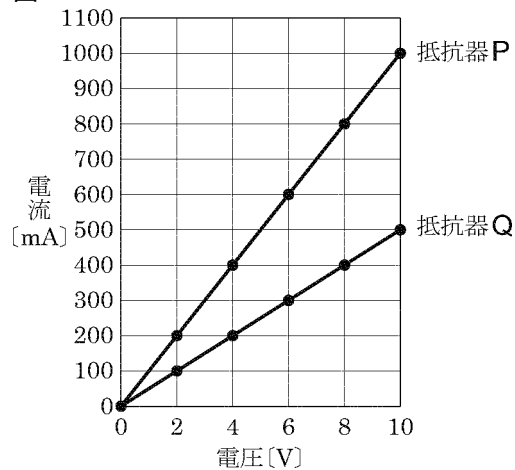
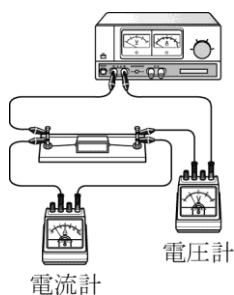


図2

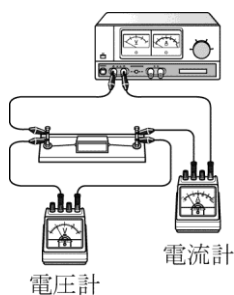


(1) 【実験1】の①の下線部のつなぎ方として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

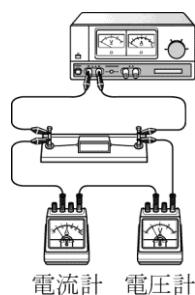
ア



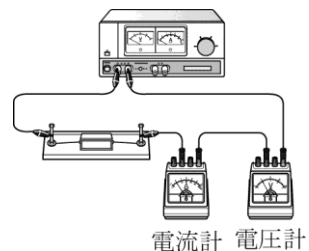
イ



ウ



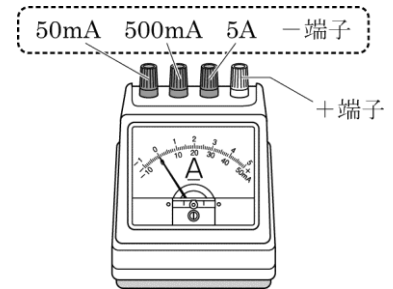
エ



- (2) 図3は電流計の図である。電流の大きさを予想できないとき、最初にどの一端子につなげばよいか。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 5 Aの端子
イ 500mA の端子
ウ 50mA の端子
エ どの端子でもよい

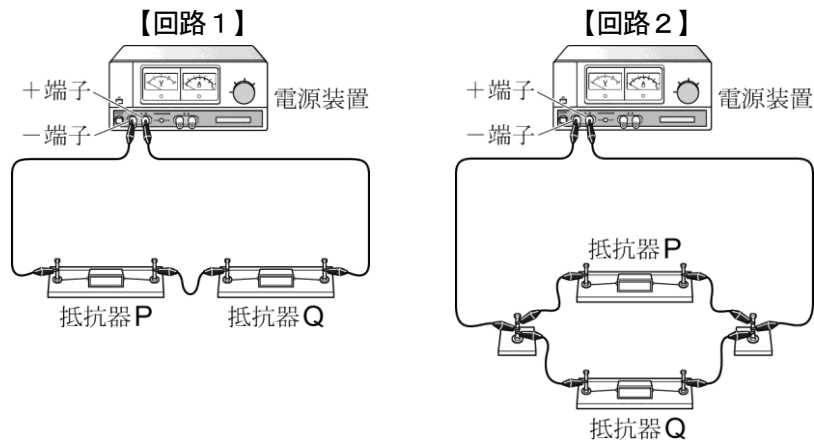
図3



- (3) 抵抗器Pの抵抗の大きさは何 Ω か、書きなさい。

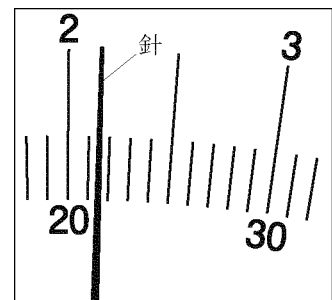
問2 【実験1】で使った抵抗器P、Qを用いて、図4のような【回路1】、【回路2】をつくった。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

図4



- (1) 【回路1】において、回路に流れる電流の大きさを調べるために、図3の電流計をつないだ。図5は、このときの電流計の目もりの部分を拡大したものである。このとき、【回路1】に流れる電流の大きさは何 mA か、書きなさい。ただし、このとき電流計の一端子は 500mA を使っている。

図5



- (2) 【回路2】において、電源装置の電圧の大きさを 6 V にしたとき、回路に流れる電流の大きさは何 mA か、書きなさい。
- (3) 【回路2】における、抵抗器Pと抵抗器Qの電力について説明した次の文中の (①) ～ (③) にあてはまる語句として最も適当なものを、下のア～ウの中からそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。

二つの抵抗器にかかる電圧を比較すると、(①)。また、二つの抵抗器に流れる電流を比較すると、(②)。よって、二つの抵抗器の電力を比較すると、(③)。

- ア 抵抗器Pの方が大きい
イ 抵抗器Qの方が大きい
ウ 抵抗器Pと抵抗器Qで等しい

問3 発光ダイオードを用いて【実験2】と【実験3】を行った。下の〔問〕に答えなさい。

【実験2】

- ① 図6のように、発光ダイオードと電源装置をつないで直流電流を流したところ、発光ダイオードは光った。
- ② 図7のように、①で使った発光ダイオードのあしの向きを反対にしてつないで直流電流を流したところ、発光ダイオードは光らなかった。

図6

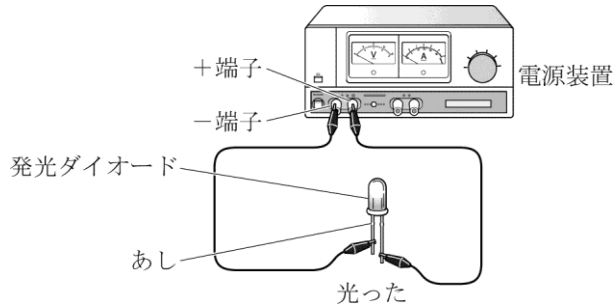
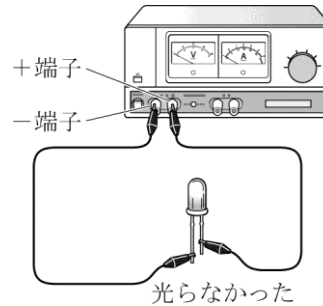


図7



【実験3】

- ① 【実験2】で使った発光ダイオードを、図8のように、わりばしの先に取り付けた。これを電源装置につないで直流電流を流し、暗い部屋で矢印の方向にわりばしをすばやく振ったところ、光のすじが図9のように見えた。
- ② 発光ダイオードに流す電流を交流電流にかえて、①と同じ操作を行った。

図8

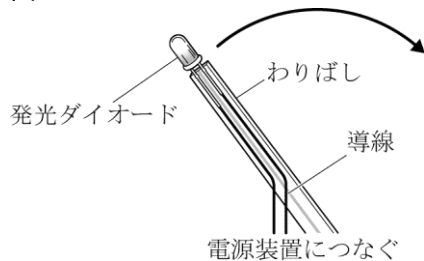
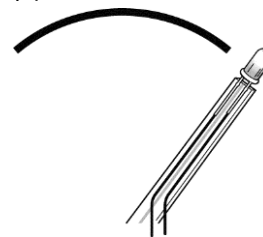
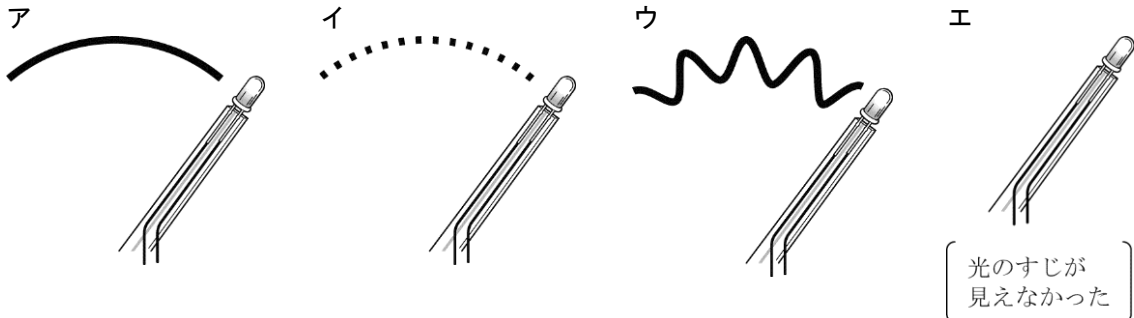


図9



〔問〕 【実験2】の結果から考えると、【実験3】の②で見える光のすじは、どうなるか。考えられる結果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。



問 1	(1)					
	(2)					
	(3)	Ω				
問 2	(1)	mA				
	(2)	mA				
	(3)	①		②		③
問 3						

問 1	(1)	イ				
	(2)	ア				
	(3)	10 Ω				
問 2	(1)	215 mA				
	(2)	900 mA				
	(3)	①	ウ	②	ア	③ ア
問 3	イ					

問 1 (1) 電流計は回路に直列につなぎ，電圧計は回路に並列につなぐ。

(2) 最初に 5 A の端子につなぎ，針のふれが小さいときは順次，値の小さい端子につなぎかえていく。

(3) 抵抗器 P の抵抗の大きさは $2 [V] \div 0.2 [A] = 10 [\Omega]$

問 2 (1) 500mA 端子を使っているのので，下の目もりを 10 倍にした値が電流の大きさである。

(2) 抵抗器 P は $10 [\Omega]$ ，抵抗器 Q は $20 [\Omega]$ であるので，抵抗 P に流れる電流は $6 [V] \div 10 [\Omega] = 0.6 [A]$ となり，同様に抵抗 Q に流れる電流は $0.3 A$ となる。求める電流は， $0.6 + 0.3 = 0.9 [A] = 900 [mA]$

(3) 並列につながれているので二つの抵抗器にかかる電圧は等しい。

問 3 交流電流では電流の向きが変化し続けるので発光ダイオードは点滅する。

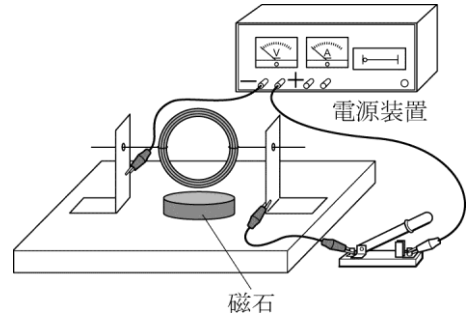
【過去問 37】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2014 年度 特色)

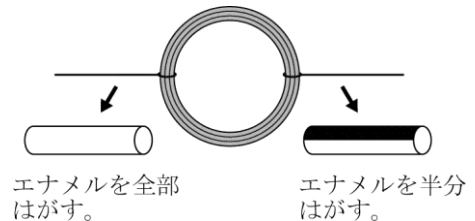
問3 エナメル線を使って図3のようなコイルモーターをつくり、電源装置につないだ。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

図3



(1) コイルモーターをつくる時には、図4のように、コイルの両側にのばした部分のエナメルを、片方は全部はがし、もう片方は半分だけはがす。その理由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。

図4



- ア 電流の大きさを一定にするため。
- イ コイルモーターの質量を小さくするため。
- ウ コイルモーターの回る向きを一定にするため。
- エ コイルモーターが回るときの摩擦を減らすため。

(2) コイルモーターの回る向きを変える方法として適当なものを、次のア～カの中から二つ選び、記号を書きなさい。

- ア コイルに流れる電流を大きくする。
- イ 磁石のN極とS極を逆にする。
- ウ コイルに流れる電流の向きを変える。
- エ コイルの半径を大きくする。
- オ コイルを磁石から遠ざける。
- カ コイルの巻数を増やす。

(3) 次の文は、モーターでのエネルギー変換について説明したものである。文中の(①), (②)にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

図3のコイルモーターのように、モーターは(①)エネルギーから(②)エネルギーへの変換を目的とした装置である。

問 3	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	

問 3	(1)	ウ	
	(2)	イ	ウ
	(3)	①	電気
		②	運動

問 3 (1) 両方のエナメルを全部はがしてしまうと回転が途中で止まってしまう。

(2) 回る向きを変えるには、磁石の極を逆にするか、コイルに流れる電流の向きを変えるかすればよい。

(3) モーターは電気エネルギーを運動エネルギーに変換する。

【過去問 38】

次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2014 年度)

Ⅰ 電流のつくる磁界と，磁界の中で電流が受ける力について実験を行った。

問1 エナメル線を巻いて作ったコイルに電流を流し，図1のAの位置に磁針を置いて，できる磁界を調べた。図2のように上から見たとき，磁針のN極が示す向きとして最も適当なものを，ア～エから選べ。

図2

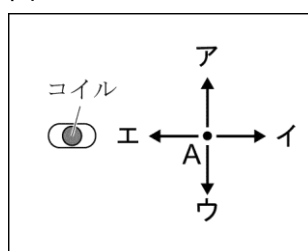
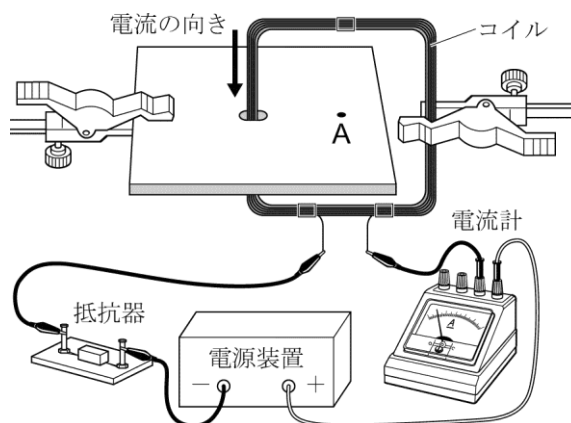


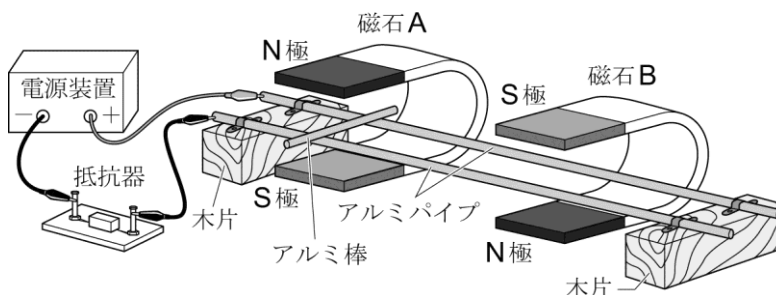
図1



問2 図3のように，木片に2本のアルミパイプを固定し水平なレールを作り，同じ強さの磁石A，Bの間を通す。アルミパイプに電源装置をつなぎ，短くて軽いアルミ棒を磁石Aの位置にのせると，アルミ棒は力を受けて磁石Bの方へ動きだした。磁石Bの近くにきたときのアルミ棒の運動の説明として最も適当なものは，次のどれか。

- ア 運動と同じ向きに力を受けるため，速さは速くなる。
- イ 運動と逆向きに力を受けるため，速さは遅くなる。
- ウ 運動と同じ向きに力を受けるため，一定の速さで進む。
- エ 力がつりあうので，一定の速さで進む。

図3



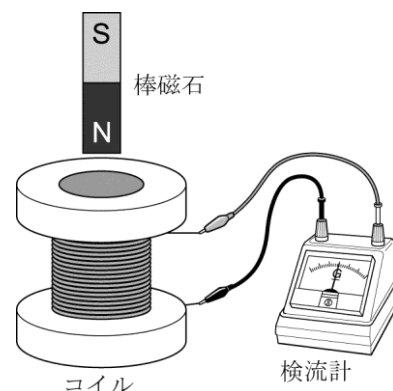
Ⅱ コイルと棒磁石によって発生する電流に関する実験を行った。

問3 図4のようにコイルに検流計をつなぎ，コイルに棒磁石を出し入れすると検流計の針がふれた。このとき流れる電流を何というか。

問4 図4において検流計の針のふれ方に関する説明として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 棒磁石のN極を入れるときと出すときでは、針がふれる向きは逆になる。
- イ 棒磁石のN極を入れるときと、さかさまにしてS極を入れるときでは、針がふれる向きは同じである。
- ウ 棒磁石を入れたままにすると、針はふれた状態のままで止まる。
- エ 棒磁石を動かさず、コイルを棒磁石の方に近づけると針はふれない。

図4



問5 図4において、コイルに棒磁石を出し入れするときの、検流計の針のふれを大きくする方法について説明した次の文の (①), (②) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

棒磁石の磁力が強いときふれ方は大きい。同じ棒磁石でも出し入れする速さを (①) するとふれ方は大きくなる。また、コイルの導線の巻数を (②) するとふれ方は大きくなる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	①
	②

問1	ウ
問2	イ
問3	誘導電流
問4	ア
問5	① 速く
	② 多く

問1 導線がつくる磁界の向きは、電流の向きに進む右ねじを回す向きになる。

問2 磁石Bがつくる磁界の向きは、磁石Aがつくる磁界の向きと逆であるため、電流が磁界から受ける力の向きも逆になる。

問3 コイルの内部の磁界を変化させたとき、コイルに電圧が生じる現象を電磁誘導といい、このときコイルを流れる電流を誘導電流という。

問4 棒磁石の同じ極を下にする場合、動かす向きを逆にすると誘導電流の向きも逆になる。また、棒磁石を同じ向きに動かす場合、棒磁石の極を逆にすると誘導電流の向きも逆になる。

問5 誘導電流を強くするには、磁力の強い棒磁石に変える、棒磁石を動かす速さを速くする、コイルの巻き数を多くするなどの方法がある。

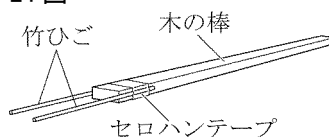
【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

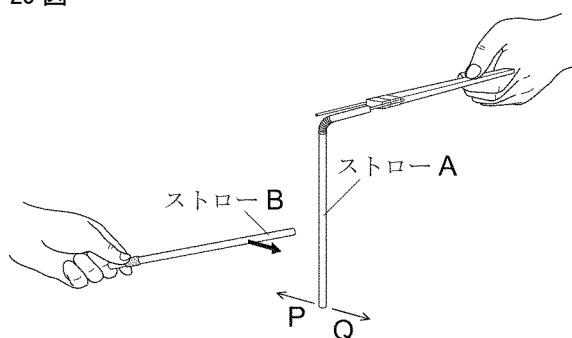
(熊本県 2014 年度)

問1 隆雄さんと晴美さんは、摩擦で生じた電気によってはたらく力を調べるため、**24 図**のように、2本の竹ひごをセロハンテープで木の棒に固定した。次に、**①**2本の同じプラスチック製の曲がるストローA、Bをティッシュペーパーでこすった。その後、**25 図**のように、ストローAを直角に折り曲げて一方の竹ひごにさし、木の棒を水平にしてストローBを近づけると、ストローAは、**25 図**のQの向きに振れた。

24 図



25 図



- (1) 下線部**①**について、このとき生じた電気を **①** という。また、ストローとティッシュペーパーがそれぞれ帯びた電気の種類は**②** (ア 同じである イ 異なる)。

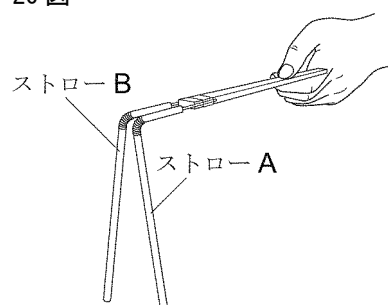
① に適当な語を入れなさい。また、**②**の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (2) ストローBのかわりに、同じ側から下線部**①**のティッシュペーパーをストローAに近づけたとき、ストローAはどうなるか。適当なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 動かない。 イ 25 図のPの向きに振れる。 ウ 25 図のQの向きに振れる。

次に、再びストローA、Bをティッシュペーパーでこすったあとに直角に折り曲げ、**24 図**の2本の竹ひごにさして木の棒を水平にすると、**26 図**のようにストローA、Bは開いた。その後、金属製の薬さじを上から下にストローAにそっと触れながら動かしていくと、**③**ストローA、Bの先端の間隔は、薬さじを触れさせる前よりも小さくなった。

26 図



- (3) 下線部**③**について、ストローAがストローBから受ける電気の力について正しく説明しているものはどれか。次のア～カから二つ選び、記号で答えなさい。

ア ストローBがストローAから受ける電気の力と比べて大きい。
イ ストローBがストローAから受ける電気の力と比べて小さい。
ウ ストローBがストローAから受ける電気の力と等しい。
エ 薬さじを触れさせる前と比べて大きい。
オ 薬さじを触れさせる前と比べて小さい。
カ 薬さじを触れさせる前と等しい。

さらに、26 図の木の手棒の竹ひごがついた方をゆっくりと上に向け、ストロー A、B の長い部分が水平になるようにしたところ、㉔ストロー A、B の先端の間隔が変化した。

- (4) 下線部㉔について、ストロー A、B の先端の間隔は① (ア 大きく イ 小さく) なる。このようになるのは、ストロー A、B の先端の間隔に関係する力の中で ㉕ の影響が弱まるからである。①の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、㉕ に適当な語を入れなさい。

問 1	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)	①		②	

問 1	(1)	①	静電気	②	イ
	(2)	イ			
	(3)	ウ		オ	
	(4)	①	ア	②	重力

- 問 1 (1) こすって静電気をおこした 2 つのものは、それぞれ異なる種類の電気を帯びる。
 (2) 帯びた電気の種類が同じであれば反発し、異なれば引き合う。
 (3) ストロー A とストロー B は常にどちらも同じ大きさの力を受けている。ストロー A の帯びた電気の一部分が薬さじに流れ出たので、ストローが受ける電気の力は薬さじに触れさせる前と比べて小さくなる。
 (4) 26 図の状態では、重力がストローの間隔を小さくするようにはたらくている。

【過去問 40】

電流がつくる磁界と電流が磁界から受ける力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。

(大分県 2014 年度)

- 1 切れこみの入った箱にコイルを差しこみ, [図1]のような装置をつくった。コイルのまわりに方位磁針を置き, コイルに電流を流したときの方位磁針が指す向きを記録した。

- 2 端子A～Dと, 4つの電気抵抗を何本かの導線でつなぎ, 箱に入れた装置(抵抗箱)をつくった。[図2]のように, デジタルテスターを抵抗箱の端子AとBにつないで, 抵抗の大きさをはかった。同様に, 端子AとC, AとDにつないで抵抗の大きさをはかった。

[表1]は, その結果をまとめたものである。

- 3 [図2]の抵抗箱を用いて, [図3]のような装置をつくった。磁石のN極が上になるように置き, 抵抗箱の端子Aをスイッチに, 端子Bを電流計につないだ。スイッチを入れ, コイルに流れる電流の大きさとコイルの振れ方を調べた。

- 4 次に, 電流計につなぐ端子をCやDにかえて, [3]と同様に, コイルに流れる電流の大きさとコイルの振れ方を調べた。

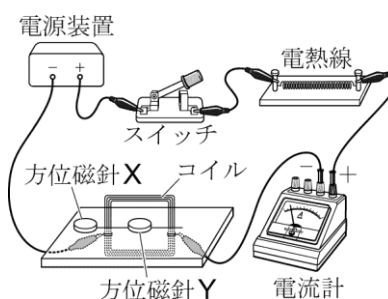
[表2]は, [3], [4]の結果をまとめたものである。

- 5 磁石の向きや位置をかえて, コイルの振れる向きを調べた。

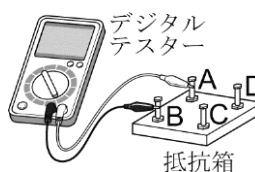
[表2]

スイッチにつないだ端子	A	A	A
電流計につないだ端子	B	C	D
コイルに流れる電流の大きさ[A]	0.6	0.3	1.2
コイルの振れの大きさ			

[図1]



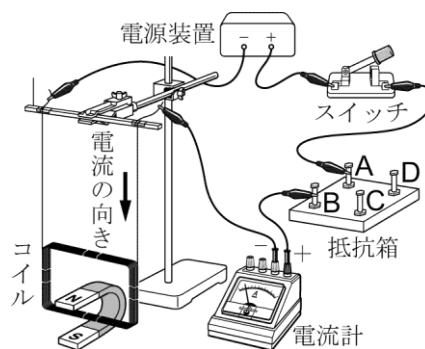
[図2]



[表1]

	端子Aと B	端子AとC	端子AとD
抵抗の大きさ[Ω]	10	20	5

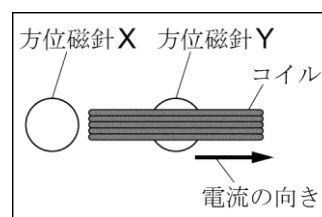
[図3]



- 問1 [図4]は, [図1]のコイルを真上から見た模式図である。[図4]の矢印の向きに電流が流れるときの方位磁針X, Yの磁針の向きとして適切なものはどれか。ア～エからそれぞれ1つずつ選び, 記号で書きなさい。ただし, 磁針の黒い方をN極とする。



[図4]



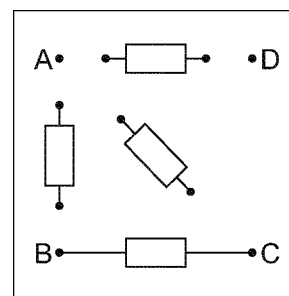
問2 次の文は、**2**のデジタルテスターの使い方について説明したものである。文中の **a**、**b** の () に当てはまる語句として適切なものを、**ア**、**イ** からそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

デジタルテスターは、**2**ではかった抵抗の大きさ以外にも電流や電圧の大きさをはかることができる。電流の大きさをはかる場合は、デジタルテスターを回路に **a** (**ア** 直列 **イ** 並列) につなぐ。電圧の大きさをはかる場合は、はかる部分に **b** (**ア** 直列 **イ** 並列) につなぐ。

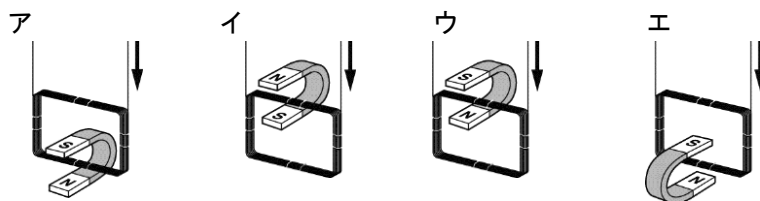
問3 **3**で、抵抗箱の端子 **A**、**B** 間にかかる電圧の大きさは何Vか、求めなさい。

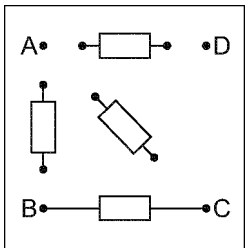
問4 **図5**は、**2**の抵抗箱の電気抵抗と端子 **A**～**D** のつながり方の一部を電気用図記号を用いて表したものである。**図5**の●印を線で結んで、解答欄の図を完成させなさい。なお、4つの電気抵抗の抵抗の大きさはいずれも 10Ω である。

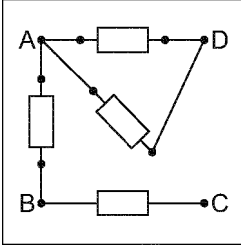
図5



問5 **5**で、磁石の向きと位置を、次の**ア**～**エ**のようにしたとき、コイルの振れる向きが、**3**と同じものはどれか、**ア**～**エ**から1つ選び、記号で書きなさい。なお、電流の向きはいずれも**3**と同じであり、矢印で示している。



問1	X		Y	
問2	a		b	
問3	V			
問4				
問5				

問 1	X	イ	Y	ア
問 2	a	ア	b	イ
問 3	6 (6.0) V			
問 4				
問 5	ウ			

問 1 電流の向きに対して右ねじを回すような向きに磁界が生じる。

問 2 一般に、電流計は回路に直列に、電圧計は測定部位に並列に接続する。

問 3 端子 A と B を接続した場合の抵抗値は[表 1]から $10[\Omega]$ 、電流値は[表 2]から $0.6[\text{A}]$ と分かるので、オームの法則 $V[\text{V}] = I[\text{A}] \times R[\Omega]$ より $0.6[\text{A}] \times 10[\Omega] = 6.0[\text{V}]$

問 4 各抵抗はすべて $10[\Omega]$ で等しいこと、BC 間は固定されていること、この二点に注意する。AB 間は $10[\Omega]$ 、AC 間は $20[\Omega]$ 、AD 間は $5[\Omega]$ だから、AC 間は直列接続、AD 間は並列接続だと推察できる。

問 5 [3] では、コイルの下部分を電流が右方から左方へ流れ、磁界は鉛直上方から鉛直下方へ作用する。磁石をどちら向きに置いて同じなので、アとエとは同一だが、いずれも磁界が鉛直下方から鉛直上方へと作用しているので [3] とは異なる。イとウとは、電流を左方から右方へと [3] とは逆向きに流しているのに、[3] と同じ効果を期待するならば、磁界も鉛直下方から鉛直上方へとウのように作用させなければならない。

【過去問 41】

真由さんは、図Ⅰのような乾電池のいない懐中電灯が、内部にあるコイルと磁石を使って電流を発生させることに興味をもち、次のような実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2014 年度)

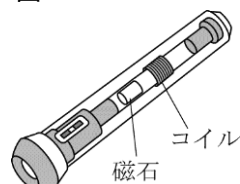
〔実験〕

図Ⅱのような回路をつくり、棒磁石のN極をコイルに近づけたときの検流計の指針の振れを調べた。

〔結果〕

検流計の指針は左に振れた。

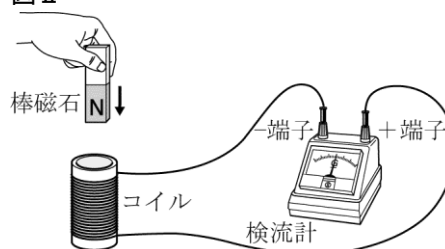
図Ⅰ



問1 結果から、棒磁石をコイルに近づけたとき、コイルに電流が流れたことがわかった。このとき流れた電流を何といいますか。

問2 真由さんは、棒磁石をさらにコイルに近づけていき、棒磁石をコイルの中に入れた。棒磁石をコイルの中に入れたままにして、両方とも動かさなかったとき、電流は流れなかった。その理由について述べた次の文の□に適切な内容を入れなさい。

図Ⅱ



棒磁石とコイルの両方を静止させたとき、電流が流れなかったのは、コイルの中の□からである。

問3 真由さんは、この実験の後、図Ⅱの棒磁石の上下を逆にして動かし、発生する電流の強さや向きについて調べることにした。実験のときより、検流計の指針が大きく左に振れたのは、どの操作を行ったときか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア S極を速くコイルに近づけた。

イ S極を速くコイルから遠ざけた。

ウ S極をゆっくりコイルに近づけた。

エ S極をゆっくりコイルから遠ざけた。

問1	
問2	
問3	

問 1	誘導電流
問 2	例 磁界が変化しなかった
問 3	イ

問 1 コイルの内部の磁界が変化して流れる電流を，誘導電流という。

問 2 コイルの内部の磁界が変化しなければ，電流は流れない。

問 3 磁石の極を変えたときや，磁石を入れるときと出すときでは，電流の向きが逆になる。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2014 年度)

問2 電流と磁界に関する次の実験を行った。

実験1 導線につないだ細いアルミニウム棒(図1のPQ)をU字形磁石の磁界の中に水平につり下げた。図1のように、電圧を加え電流を矢印の向きに流したところ、ある位置でアルミニウム棒が静止した。図2は、このときのアルミニウム棒をP側から見た図である。

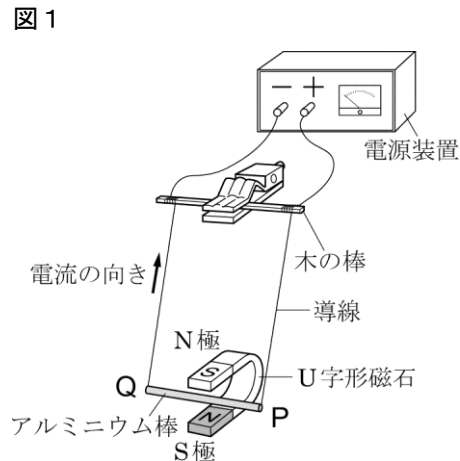
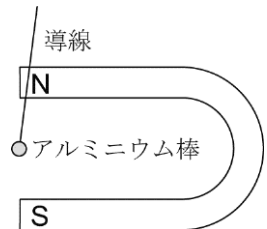
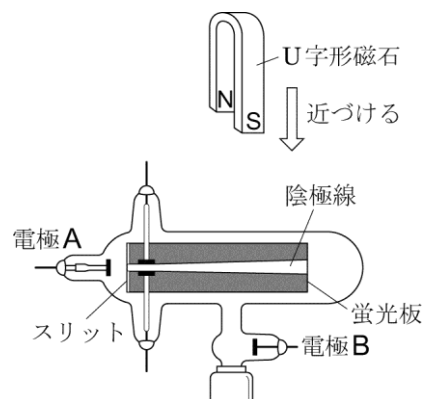


図2



実験2 図3のように、蛍光板を入れた真空放電管(クルックス管)の電極A, Bの間に大きな電圧を加えると、電極Aから陰極線が出た。その後真空放電管をはさむようにS極を手前にしてU字形磁石を近づけた。

図3



1 アルミニウム棒などの金属棒には電気抵抗がある。抵抗 R [Ω] の金属棒の両端に電圧 V [V] を加えたとき、流れる電流を I [A] とし、 R , V , I の関係を表す式を書け。

2 実験1に関する次の文中の a, b に入ることばをそれぞれ下から選べ。

図2において、磁石によるアルミニウム棒近くの磁界の向きは、a 向きである。この磁界によって、アルミニウム棒に流れる電流には、b 向きの力がはたらく。

ア 上 イ 下 ウ 左 エ 右

3 図1のアルミニウム棒を同じ質量と長さのガラス棒にかえた。このガラス棒に実験1と同じ電圧を加えると、ガラス棒の位置は電圧を加える前と比べてどうなるか。

4 実験2の結果、陰極線はどうなるか。

ア 上に曲がる。 イ 下に曲がる。 ウ 変化しない。 エ 消える。

問 2	1				
	2	a		b	
	3				
	4				

問 2	1	$V = R I$			
	2	a	イ	b	ウ
	3	変わらない。			
	4	ア			

問 2 1 電圧は，電流と抵抗の積に等しい。

- 2 U字形磁石がつくる磁界は，N極からS極へ向かう向きである。アルミニウム棒は左に振れているので，左向きの力がはたらいている。
- 3 ガラス棒には電流が流れないので，磁界からの力のはたらかない。
- 4 陰極線は一極(電極A)から＋極(電極B)へ移動する電子の流れである。電流の向きは，電子の流れる向きとは逆向きになる。また，U字形磁石がつくる磁界は，図1と同様にN極からS極へ向かう。これをフレミングの左手の法則にあてはめると，陰極線は上向きの力を受けることになる。

【過去問 43】

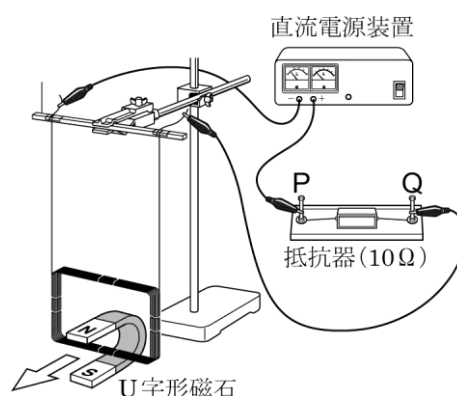
コイルを流れる電流とU字形磁石がつくる磁界との関係を調べるため、直流電源装置や抵抗器（ 10Ω ）などの実験装置を用いて、図1のような回路をつくり、実験を行った。回路に電流を流すと矢印の向きにコイルが動いた。次の問いに答えなさい。

（沖縄県 2014 年度）

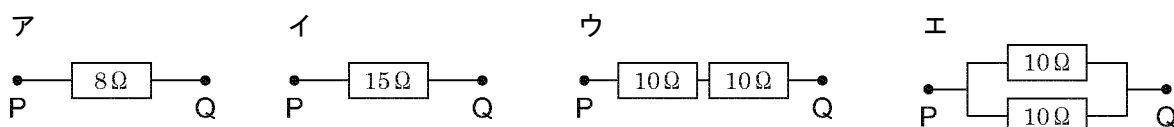
問1 U字形磁石はそのまま、コイルに流れる電流の向きを逆向きにした場合、コイルの動く向きはどうか。最も適当なものを次のア～ウから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 矢印と逆向きに動く
- イ 矢印と同じ向きに動く
- ウ 動かない

図1



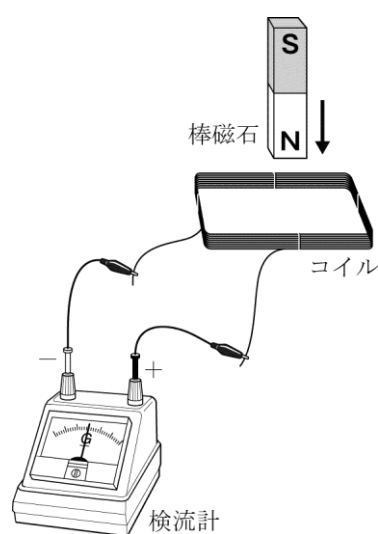
問2 図1の装置の抵抗器の部分だけを変えた場合、コイルが最も大きく動くのはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



問3 電流が磁界から受ける力を利用して、コイルが連続的に回転するように工夫されたものを何というか答えなさい。

問4 コイルを取り外した後、図2のように検流計に接続した。コイルを固定し棒磁石を出し入れすると、検流計の針がふれた。この現象を何というか、漢字で答えなさい。

図2



問5 図2の実験で、N極を下にしてコイルの中心を通るように棒磁石を落下させた。検流計の針はどのようにふれるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 左にふれた後、中心にもどり止まった。
- イ 左にふれた後、中心を通過し、右にふれ、中心にもどり止まった。
- ウ 左にふれた後、中心にもどり、もう一度左にふれ、中心にもどり止まった。
- エ 左にふれたままで止まった。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	ア
問 2	エ
問 3	モーター
問 4	電磁誘導
問 5	イ

- 問 1 電流が磁界から受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まる。電流の向きと磁界の向きのいずれかが逆になると、電流が磁界から受ける力の向きが逆になる。
- 問 2 コイルに流れる電流を強くすると、電流が磁界から受ける力が強くなる。抵抗器全体の電気抵抗が最も小さくなるのはエで、このとき最も強い電流がコイルに流れる。
- 問 3 モーターは、磁界の中にコイルを入れ、電流を流したときにコイルが受ける力を利用して回転運動を生み出す装置である。
- 問 4 コイルのまわりの磁界を変化させるとコイルに電圧が生じる現象を電磁誘導といい、このとき流れる電流を誘導電流という。
- 問 5 検流計の針は、コイルに棒磁石のN極を近づけたとき一方の側にふれ、棒磁石の中心がコイルを通過するときに中央に戻り、そのままもう一方の側にふれてから、中心に戻って止まる。