

【過去問 1】

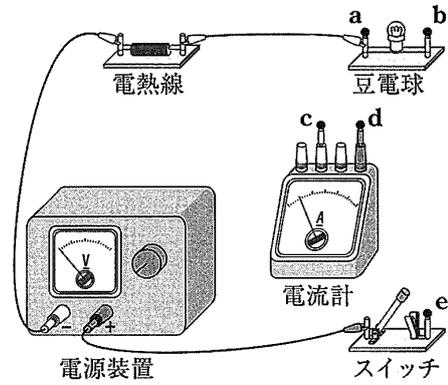
次の問いに答えなさい。

(青森県 2008 年度)

問2 図のように、抵抗 10Ω の電熱線、豆電球、電源装置、スイッチをつないだ。さらに電流計をつなぎ、回路に流れる電流の大きさ(強さ)を測定し、豆電球の抵抗の大きさ(値)を求めることにした。次のア、イに答えなさい。

ア a～e の中の必要な点を直線で結び、回路を完成させなさい。

イ スイッチを入れ、電源装置の電圧を 3V にしたところ、電流計は 200mA を示した。この豆電球の抵抗は何か、求めなさい。



| | | |
|----|---|----------|
| 問2 | ア | |
| | イ | Ω |

| | | |
|----|---|-----------|
| 問2 | ア | |
| | イ | 5Ω |

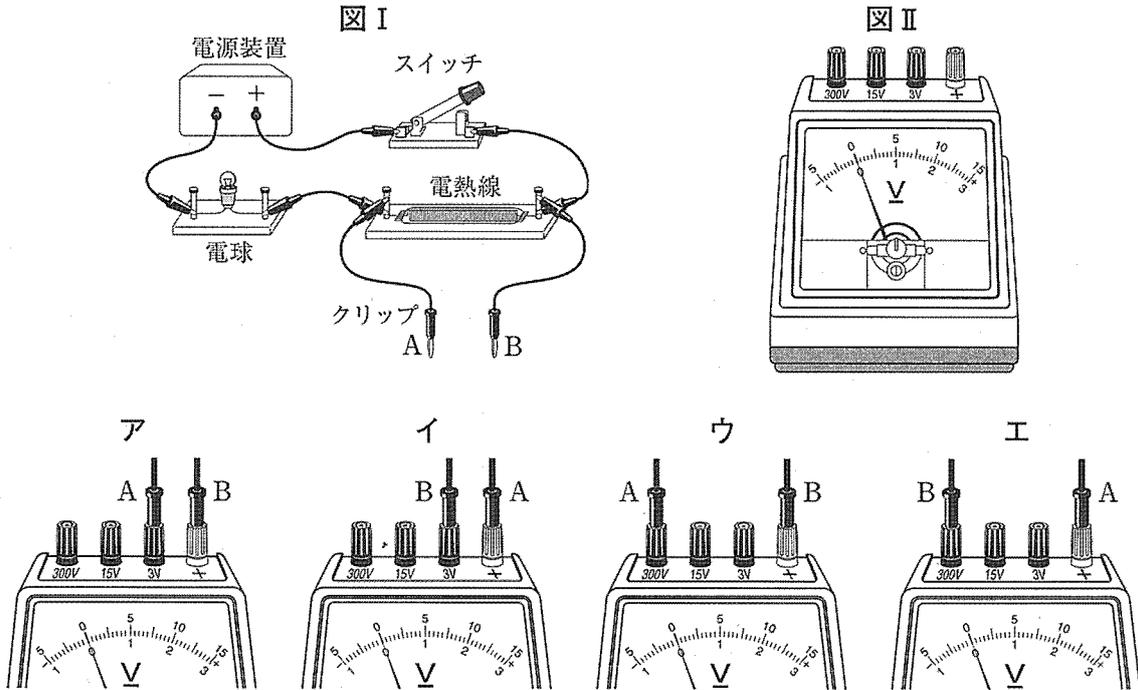
問2 イ 「電圧[V]=電流[A]×抵抗[Ω]」なので、電熱線にかかる電圧は、 $0.2[\text{A}] \times 10 [\Omega] = 2 [\text{V}]$ である。豆電球と電熱線は直列につながっているため、豆電球にかかる電圧は、 $3[\text{V}] - 2 [\text{V}] = 1 [\text{V}]$ である。「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」なので、豆電球の抵抗は、 $1[\text{V}] \div 0.2[\text{A}] = 5[\Omega]$ である。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2008 年度)

問2 図Ⅰの回路の電熱線に加わる電圧を測定しようとしています。加わる電圧の大きさが予想できないときには、まず最初にクリップA、Bを、図Ⅱの電圧計の端子にそれぞれどのようにつなぎますか。下のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



| | |
|----|--|
| 問2 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問2 | ウ |
|----|---|

問2 電圧計の+端子は、電源装置の+極側につなぐ。電圧計の-端子は電圧の大きさが予測できないときは、最も大きな電圧を測定できる 300Vの端子を選ぶ。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2008 年度)

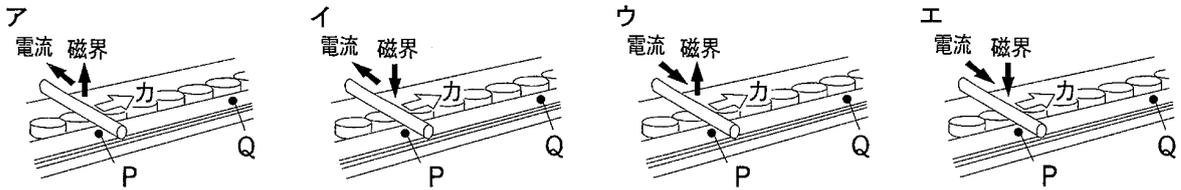
問1 磁界と電流に関する次の実験について、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕 図1のように、アルミニウムでつくった水平な2本のレールの間に、N極を上にして磁石を並べて固定し、手回し発電機、電流計をレールに導線でつないだ。ガラスの管をレールのP点に置き、手回し発電機を時計回りに回したところ、電流計の針はふれず、ガラスの管は動かなかった。ガラスの管をアルミニウムの管にかえて、同じように手回し発電機を回したところ、電流計の針は+の向きにふれ、アルミニウムの管はP点からQ点に向かって動き出した。

図1

アルミニウムのレール
ガラスの管
磁石
P
Q
アルミニウムの管
電流計
時計回り
手回し発電機

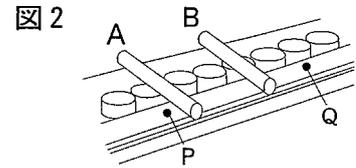
- (1) ガラスの管のように、電流がほとんど流れないものを何というか、書きなさい。
- (2) アルミニウムの管がP点からQ点に向かって動き出したとき、管に流れる電流の向きと磁石による磁界の向きを矢印で表した図として正しいものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、アルミニウムの管が磁界から受ける力の向きを白い矢印(⇨)で示しています。



- (3) アルミニウムの管がQ点を通過した後も、レールに同じ強さの電流を流し続けました。このとき、レール上のアルミニウムの管にはたらく力の大きさと運動のようすについて、最も適切に述べているものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア はたらく力の大きさは一定で、一定の速さで動き続ける。
 - イ はたらく力の大きさは一定で、だんだんはよくなっていく。
 - ウ はたらく力の大きさは大きくなっていき、一定の速さで動き続ける。
 - エ はたらく力の大きさは大きくなっていき、だんだんはよくなっていく。

(4) 図2のように、2本のアルミニウムの管A、Bを置いて、実験と同じように手回し発電機を時計回りに回したところ、BはQ点に向かって動き出しました。このときのAに流れる電流と運動のようすについて正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア Aには電流が流れないため、動かない。
- イ Aには電流は流れないが、Bと逆向きに動き出す。
- ウ AにはBと逆向きの電流が流れるため、Bと逆向きに動き出す。
- エ AにはBと同じ向きの電流が流れるため、Bと同じ向きに動き出す。



| | | |
|-----|-----|--|
| 問 1 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | |
| | (4) | |

| | | |
|-----|-----|--------------|
| 問 1 | (1) | 絶縁体 「不導体」も正答 |
| | (2) | ア |
| | (3) | イ |
| | (4) | エ |

- 問 1 (2) 電流計の針は+の向きにふれたので、手回し発電機の+極側が電流計の+端子につながっている。磁界は、N極から生じる。
- (3) 物体に一定の力がはたらくとき、物体の速さはだんだんはやくなる。
- (4) AとBは並列回路になるので、同じ向きに電流が流れる。

【過去問 4】

問7 次の①、②のどちらか一つを選び、答えなさい。なお、選んだ問題の記号を解答欄に書くこと。

① 次の文章を読み、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

(山形県 2008 年度)

金属は電気を通す性質をもつが、家庭では、導線に鉄ではなく銅が用いられることが多い。これは、太さや長さを同じにした場合、銅が鉄に比べて、が小さいという性質をもつからである。

(1) にあてはまる語を書きなさい。

(2) 家庭用コンセントに、複数の電気器具をつなぐと、並列つなぎになる。並列つなぎになるようにしてある理由を、それぞれの電気器具にかかる電圧に着目して、簡潔に書きなさい。

| | | |
|---|-----|--|
| ① | (1) | |
| | (2) | |

| | | |
|---|-----|---------------------------------|
| ② | (1) | 抵抗 |
| | (2) | 例 それぞれの電気器具に同じ電圧がかかるようにするため。 |

問7 ① (1) 同じ太さと長さにして比べると、金属の種類によって抵抗の大きさは異なる。

【過去問 5】

銅線を通る電流が磁界から受ける力を調べる実験を行った。問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2008 年度)

図1のように、右側に切りこみの入った長方形の板の左側に、1本の太い銅線を固定した。銅線の両端を点A、Bでそれぞれ直角に折り曲げて軸受けにのせると、板は水平に静止した。

図2のように、細い棒と粘土を糸で結んで重さが0.2gのおもりをつくった。

図3のように、細い棒が線分ABと平行になるように、このおもりを板の切りこみにつり下げ、ABから細い棒までの距離をはかることができるように、切りこみの両側に目盛りをつけた。

15Ωの電熱線と10Ωの電熱線を並列につなぎ、電源装置やスイッチ、電流計を用いて回路をつくった。U字形の磁石XのN極を、銅線と板のすきまに通し、回路のスイッチを入れて電流を流すと、板の左側が下がる。板が水平に静止するように、細い棒の位置を調節する。

実験

回路に流れる電流の大きさを変え、そのたびに板が水平になるように細い棒の位置を調節した。このときの電流の大きさと、ABから細い棒までの距離を記録した。

結果

実験で記録した電流の大きさと、ABから細い棒までの距離との関係は、右のグラフのような直線になった。

図1

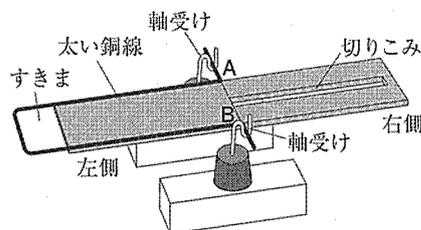


図2

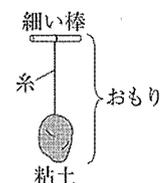
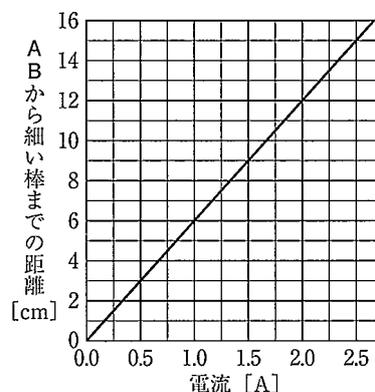
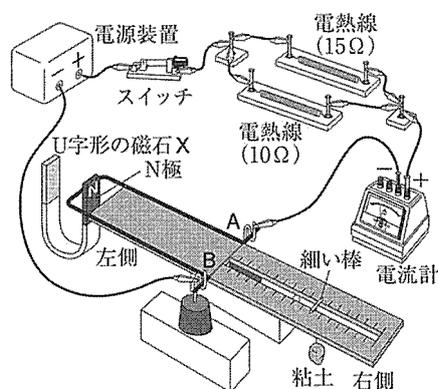
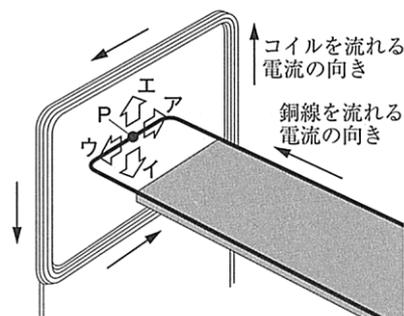


図3



問1 右の図のように、銅線上の点Pが長方形のコイルの中央に位置するようにコイルを固定した。コイルと銅線にそれぞれ図のように電流を流したとき、Pの部分を通る電流が、コイルの磁界から受ける力の向きはどれか。図のア～エの中から1つ選びなさい。



問2 図3の回路で、電源装置の電圧を15Vにして電流を流し、細い棒の位置を調節すると板は水平に静止した。次の①、②の問いに答えなさい。

ただし、この回路においては、電熱線以外に電気抵抗はないものとする。

- ① 銅線を通る電流は何Aか。求めなさい。
- ② 板が水平に静止したときの、ABから細い棒までの距離は何cmか。求めなさい。

問3 磁石Xを別のU字形の磁石Yに変えて、図3の回路に問2と同じ大きさの電流を流した。粘土の量を増やしておもりの重さを1.0gとし、そのおもりをABから細い棒までの距離が12cmの位置につり下げると、板は水平に静止した。このとき銅線を通る電流が磁石Yの磁界から受けた力の大きさは、問2のときに銅線を通る電流が磁石Xの磁界から受けた力の大きさの何倍か。求めなさい。

| | | |
|----|---|----|
| 問1 | | |
| 問2 | ① | A |
| | ② | cm |
| 問3 | | 倍 |

| | | |
|----|---|-------|
| 問1 | | 工 |
| 問2 | ① | 2.5 A |
| | ② | 15 cm |
| 問3 | | 4 倍 |

問1 図3で、U字形の磁石の磁界から導線が受ける力の向きは下向きである。問1の図で、コイルを通る電流の向きに、コイルを右手でにぎると、親指の向きが磁界の向きである。図3の磁石の磁界の向きと逆なので、力の向きも逆になる。

問2 ① 「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」である。15Ωと10Ωの電熱線に通る電流は、それぞれ15[V]÷15[Ω]=1[A]、15[V]÷10[Ω]=1.5[A]だから、1[A]+1.5[A]=2.5[A]である。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2008 年度)

問1 図1のように、抵抗の大きさの異なる豆電球A、Bを直列につないだとき、豆電球Aに流れこむ電流 I_1 、豆電球Aから出て豆電球Bに流れこむ電流 I_2 、豆電球Bから流れ出る電流 I_3 を調べた。さらに豆電球A、Bにかかる電圧について調べた。図2は、豆電球Aにかかる電圧をはかったときの電圧計を示している。次の①、②の問いに答えなさい。

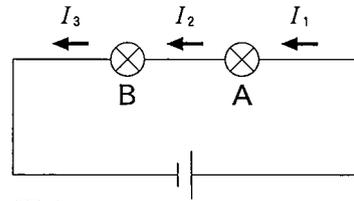


図1

① 電流 I_1 、 I_2 、 I_3 の大きさはどのような関係になるか。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。

- ア $I_1 > I_2 > I_3$ イ $I_1 < I_2 < I_3$
 ウ $I_1 = I_2 = I_3$ エ $I_1 + I_2 = I_3$

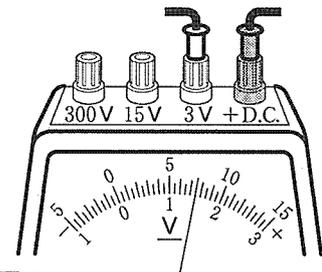


図2

② 図2において、電圧計の示す電圧の大きさは何Vか。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。

- ア 0.75V イ 1.50V ウ 7.50V エ 150V

| | | |
|----|---|--|
| 問1 | ① | |
| | ② | |
| | ② | |

| | | |
|----|---|---|
| 問1 | ① | ウ |
| | ② | イ |

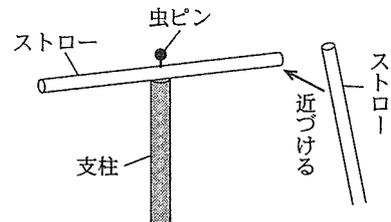
問1 ① 図1の豆電球は直列につながれている。直列回路では、各部分を流れる電流の大きさは等しい。
 ② 一側は3Vの端子につながれているので、針が最も右側にふれたとき電圧は3Vである。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2008 年度)

問4 電気をおびた3本のストローA, B, Cのうち, AとB, BとCを用いて, 右の図のような実験をしたところ, AとBはたがいに引き合い, BとCはたがいにしりぞけ合った。同じ種類の電気をおびたストローの組み合わせはどれか。



- ア AとB イ AとC
- ウ BとC エ AとBとC

| | |
|----|--|
| 問4 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問4 | ウ |
|----|---|

問4 同じ種類の電気は, たがいにしりぞけ合う。

【過去問 8】

電流による発熱について調べるために、電圧の一定な電源装置、抵抗の値のわからない電熱線A、抵抗の値が10Ωの電熱線B、二つのスイッチS₁、S₂、電流計、電圧計を用いて、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

(1) 図1のような回路をつくり、水の入った熱を伝えにくい容器に電熱線Aと電熱線Bを入れ、スイッチS₁のみを閉じて電流を流した。このとき、電圧計は4V、電流計は0.8Aを示していた。

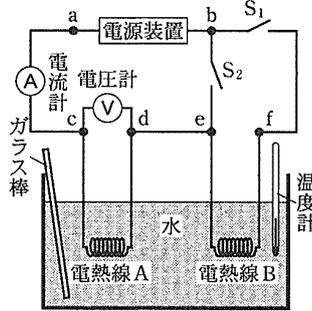


図1

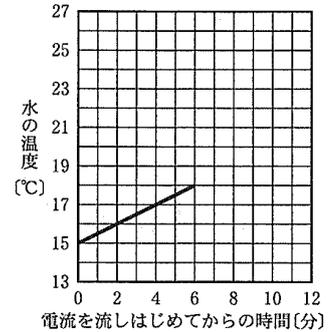


図2

(2) ガラス棒を用いて水をかき混ぜながら、水の温度を6分間測定した。図2はその結果をグラフに表したものである。

(3) 電流を流しはじめてから6分後に、スイッチS₁を開くと同時にスイッチS₂を閉じ、ガラス棒で水をかき混ぜながら、さらに電流を6分間流し続けた。

このことについて、次の問1、問2、問3の問いに答えなさい。ただし、電熱線で発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとする。

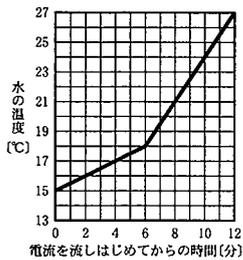
(栃木県 2008 年度)

問1 電熱線Aの抵抗の値は何Ωか。

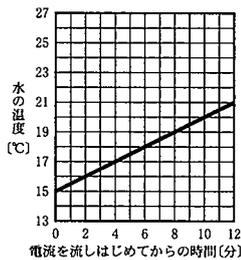
問2 実験(1)で、回路内のa b間の電圧をV₁、c d間の電圧をV₂、e f間の電圧をV₃としたとき、V₁、V₂、V₃の関係を正しく表しているものはどれか。また、V₁の値は何Vか。

- ア V₁+V₂=V₃ イ V₁=V₂+V₃ ウ V₁+V₃=V₂ エ V₁=V₂=V₃

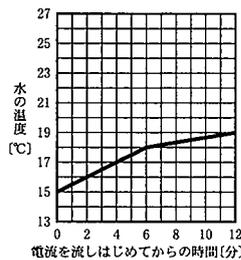
問3 実験(2)、(3)で、電流を流しはじめてからの時間と水の温度との関係を表したグラフはどれか。



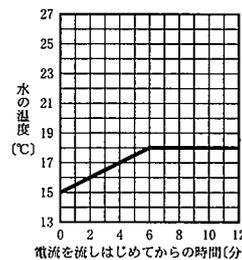
ア



イ



ウ



エ

| | |
|----|--|
| 問1 | Ω |
| 問2 | V ₁ 、V ₂ 、V ₃ の関係 |
| | V ₁ の値 |
| 問3 | |

| | |
|----|--|
| 問1 | 5 Ω |
| 問2 | V ₁ , V ₂ , V ₃ の関係 イ |
| | V ₁ の値 12 V |
| 問3 | ア |

問1 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」であるから、 $4[V] \div 0.8[A] = 5[\Omega]$ である。

問2 直列回路では、全体の電圧は各部分の電圧の和である。「電圧[V]=電流[A]×抵抗[Ω]」、電熱線Bの抵抗は10Ω、直列回路では各部分の電流の大きさは等しいので、 $V_3[V] = 0.8[A] \times 10[\Omega] = 8[V]$ である。よって、 $V_1[V] = 4[V] + 8[V] = 12[V]$ である。

問3 「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」である。スイッチS₁を開いてS₂を閉じたとき、回路にかかる電圧は同じで、回路に流れる電流は $12[V] \div 5[\Omega] = 2.4[A]$ と大きくなるので、発熱量は大きくなる。

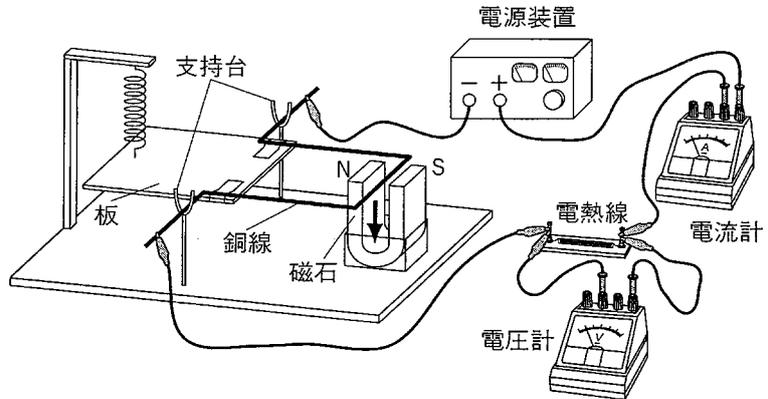
【過去問 9】

電流と磁界の関係を調べるために、次の実験を行った。後の問1～問4の問いに答えなさい。

(群馬県 2008 年度)

[実験]

図 I



(a) 図 I のような装置をつくった。この装置の銅線と板は一体となっている。その部分は支持台を支点としてシーソーのように動くことができ、電流が流れていないときは板につけられたばねによって水平になっている。

(b) 電源装置の電圧調整つまみをゆっくり回し、電熱線にかかる電圧を 3 V にした。このとき、電流計は 0.6 A を示し、銅線は図 I の矢印の向きに力を受け、銅線と板が傾いた。

(c) さらに、電圧調整つまみをゆっくり回し、電熱線にかかる電圧を 6 V にした。このとき、銅線と板の傾く角度が (b) のときより大きくなった。

問 1 電流の大きさが予想できないときの電流計のつなぎ方について、次の文の ①, ② のそれぞれに当てはまるものの組合せとして最も適切なものを、下のア～エから選びなさい。

電源の+極側を、電流計の ① 端子につなぎ、電源の-極側を、測れる電流の大きさが最も ② 端子につなぐ。

- ア [① + ② 大きい] イ [① + ② 小さい]
 ウ [① - ② 大きい] エ [① - ② 小さい]

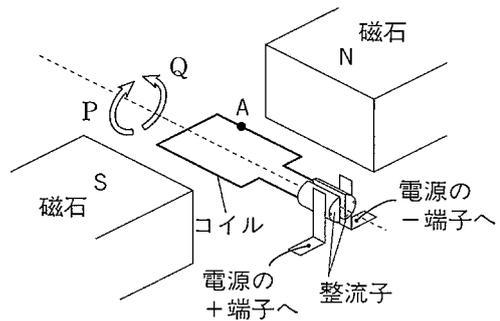
問 2 図 I の電熱線を別の電熱線にかえ、電圧調整つまみをゆっくり回し、電熱線にかかる電圧を 3 V にしたら、銅線と板の傾く角度は実験の (c) のときと同じになった。このときの電熱線の抵抗はいくらか、書きなさい。

問 3 銅線が磁石の磁界から受ける力の向きを逆にするための方法を、1つ書きなさい。

問4 図IIは、電流が磁界から受ける力を利用したモーターの原理を示している。図IIについて、

- ① コイルに電流を流し、しだいに電流を大きくすると、コイルはどのように回転するか、正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
- ア Pの向きに回転し、しだいに遅くなる。
 - イ Pの向きに回転し、しだいに速くなる。
 - ウ Qの向きに回転し、しだいに遅くなる。
 - エ Qの向きに回転し、しだいに速くなる。

図II



② コイルが回り続けるために、図IIに示した整流子はどのような役割をしているか、コイル上に示した点Aに流れる電流に着目して、簡潔に書きなさい。

| | |
|----|---|
| 問1 | |
| 問2 | |
| 問3 | |
| 問4 | ① |
| | ② |

| | |
|----|--|
| 問1 | ア |
| 問2 | 2.5Ω |
| 問3 | 例 銅線に流れる電流の向きを逆にする。 (磁石の磁界の向きを逆にする。) |
| 問4 | ① イ |
| | ② 例 コイルが半回転するごとに、点Aに流れる電流の向きを逆にする役割。 |

問2 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」である。実験(b)より、はじめの電熱線の抵抗は3[V]÷0.6[A]=5[Ω]である。実験(c)のとき流れる電流は6[V]÷5[Ω]=1.2[A]である。別の電熱線にかえたとき、銅線と板の傾く角度は実験(c)のときと同じなので、このときの電熱線に流れた電流は、実験(c)のときの電熱線に流れる電流の大きさと等しく、1.2Aである。よって、このときの電熱線の抵抗は3[V]÷1.2[A]=2.5[Ω]である。

問4 ① コイルの点Aでは、下向きの力がはたらく。

【過去問 10】

磁石とコイルを使って、磁界と電流について調べる実験をしました。次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2008 年度)

実験 1

図1のように、木の机の上に棒磁石を置き、その上に透明なプラスチックの板を置いて鉄粉をまき、できる模様を観察した。

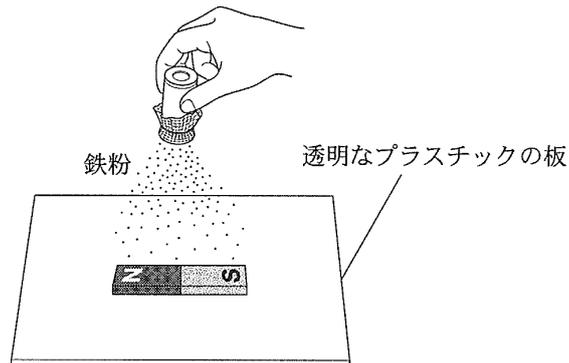


図 1

実験 2

- (1) 図2のように、コイルA、Bと検流計を導線でつなぎ、コイルAと棒磁石、コイルBとU字形磁石を組み合わせ、装置を作った。コイルA、Bは自由に動くようになっている。
- (2) 棒磁石を図2の位置から矢印(→)の向きにすばやく動かしたところ、検流計の針が振れ、コイルBが矢印(←)の向きに動いた。

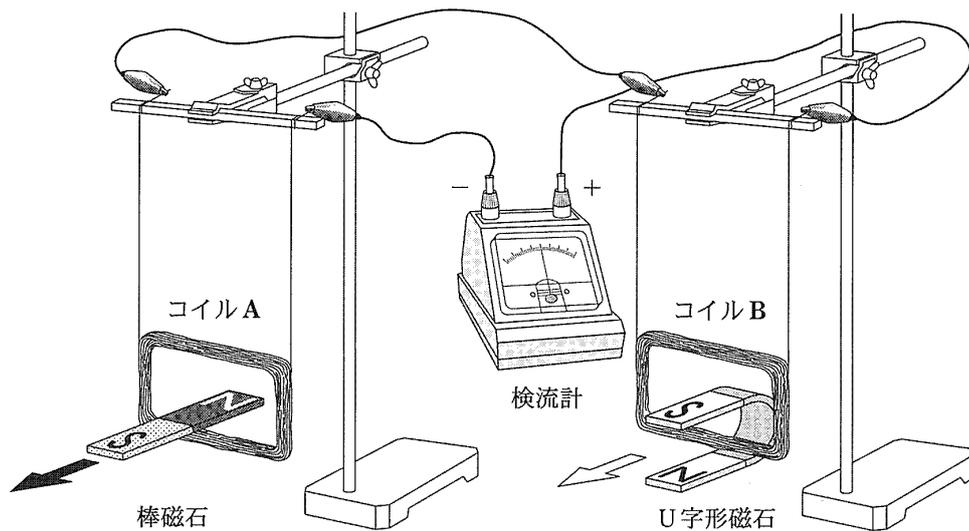
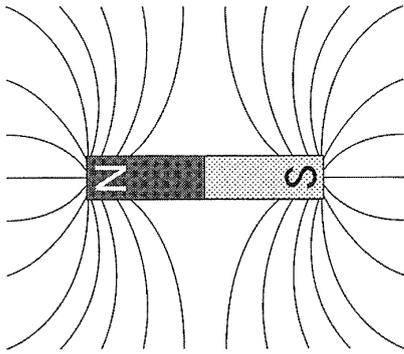
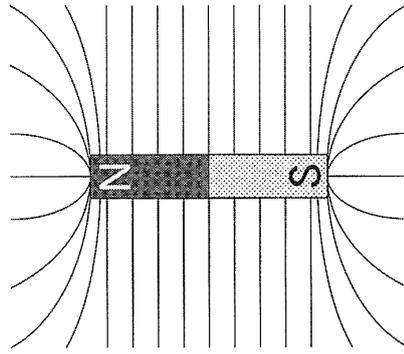


図 2

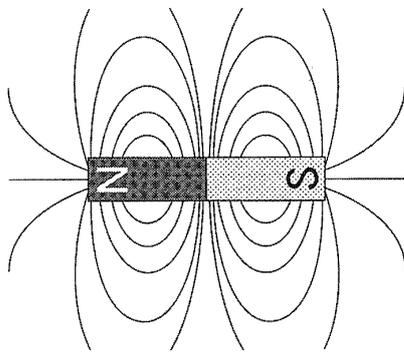
問1 実験1で、プラスチックの板の上にごく細く撒かれた鉄粉の模様から考えられる磁界の様子を模式的に表すと、どのようになりますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。



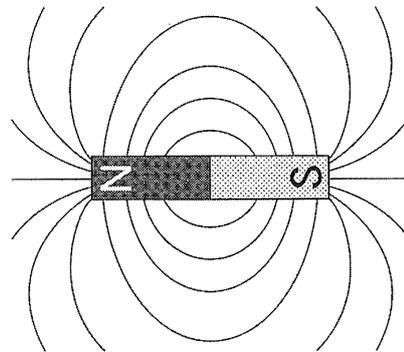
ア



イ



ウ



エ

問2 実験2の(2)で、棒磁石を動かしたとき検流計の針が振れたことから、コイルAには電圧が生じ電流が流れたことがわかります。このように、コイルの中の磁界が変化したときに電圧が生じる現象を何といいますか。その名称を書きなさい。

問3 実験2の(2)で、コイルBの動く向きを逆にするには、どのような操作をすればよいですか。次のア～エの中から正しいものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 検流計の+極と-極につながっている導線をつなぎかえて、棒磁石を実験2の(2)の矢印(↘)と同じ向きに動かす。
- イ 棒磁石の極を変えて、棒磁石を実験2の(2)の矢印(↘)と逆向きに動かす。
- ウ U字形磁石の極を変えて、棒磁石を実験2の(2)の矢印(↘)と同じ向きに動かす。
- エ 棒磁石とU字形磁石の両方の磁石の極を変えて、棒磁石を実験2の(2)の矢印(↘)と逆向きに動かす。

| | |
|----|--|
| 問1 | |
| 問2 | |
| 問3 | |

| | |
|----|---|
| 問1 | エ |
|----|---|

| | |
|----|------|
| 問2 | 電磁誘導 |
| 問3 | ウ, エ |

問1 N極からS極に磁力線が生じる。

問2 電磁誘導によって流れる電流を, 誘導電流という。

問3 U字形磁石の極は変えずに誘導電流の流れる向きを逆にするか, 誘導電流の流れる向きは変えずにU字形磁石の極を変える。

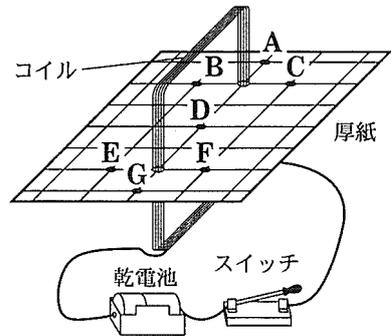
【過去問 11】

電流と磁界について調べるため、次の実験1～3を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。

(千葉県 2008 年度)

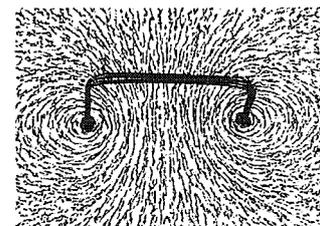
実験1 図1-1のように、3cm間隔に線が引いてある厚紙に、エナメル線を垂直に通してコイルをつくり、方位磁針をA～Gに一つずつ置いた。そのあとコイルに電流を流し、それぞれの方位磁針の振れの向きを調べると、同じ向きになったものがあった。次に、方位磁針をとり除き、厚紙の上に鉄粉をまいた。図1-2は、その鉄粉の模様を示したものである。

図1-1



実験2 図2のような装置で、コイルに電流を流したところ、コイルは矢印の向きに少し振れて止まった。

図1-2



実験3 図3のように、コイルに検流計を接続し、固定したコイルに、矢印Xのように棒磁石のN極を近づけたり遠ざけたりした。また、固定した棒磁石のN極に矢印Yのようにコイルを近づけたり遠ざけたりした。次に、棒磁石のS極が下になるように持ちかえて、同様に行った。いずれの場合も検流計の針が振れた。

図2

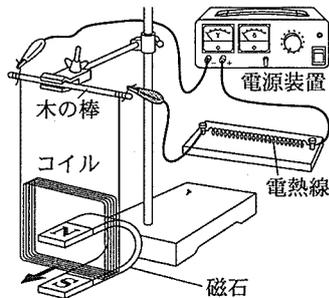
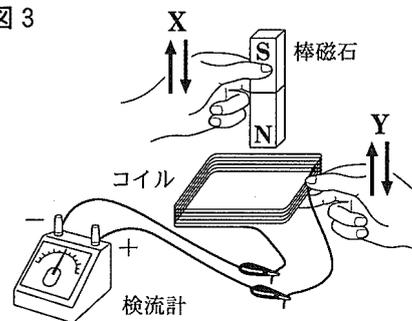


図3



問1 実験1で、コイルに電流を流したとき、磁界の向きが同じになる点の組み合わせを、図1-1のA～Gの符号を用いてすべて書きなさい。

問2 次の文は、磁力線を用いた磁界の表し方をまとめたものである。文中の 、、 に入る最も適なことばを書きなさい。

磁界の向きに沿って、磁石の 極から出て 極に入るように矢印をつけて表した線を磁力線という。磁力の強いところでは、磁力線の間隔が なる。

問3 実験2で、コイルの振れ幅を大きくするには、どのようにすればよいか。その方法を簡潔に書きなさい。

- 問4 実験3で、検流計の針の振れる向きが、固定したコイルに、棒磁石のN極を近づけた場合と同じ向きになるものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 固定したコイルから、N極を下にした棒磁石を遠ざける。
 - イ 固定したコイルに、S極を下にした棒磁石を近づける。
 - ウ N極を下にして固定した棒磁石から、コイルを遠ざける。
 - エ S極を下にして固定した棒磁石から、コイルを遠ざける。

| | |
|----|---|
| 問1 | |
| 問2 | a |
| | b |
| | c |
| 問3 | |
| 問4 | |

| | | |
|----|------------------|-----|
| 問1 | AとG, BとF, CとE | |
| 問2 | a | N |
| | b | S |
| | c | せまく |
| 問3 | コイルに流れる電流を大きくする。 | |
| 問4 | エ | |

- 問1 エナメル線に電流が流れる向きに右ねじを進めるとき、エナメル線のまわりには、右ねじを回す向きに磁界ができる。
- 問3 最も簡単な方法は、「コイルに流れる電流を大きくすること」であるが、「コイルの巻き数を多くする」、「磁力の強い磁石に変える」方法もある。

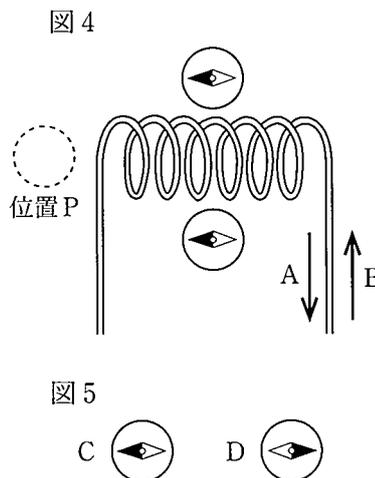
【過去問 12】

次の問いに答えよ。

(東京都 2008 年度)

問6 図4、図5では方位磁針のN極を黒色で表示している。図4のように、コイルのまわりに2つの方位磁針を置き、コイルにA、Bいずれかの向きに電流を流したところ、2つの方位磁針のN極は、図4のような向きをさした。このとき、コイルに流れている電流の向きと、図4の位置Pに方位磁針を置いたときにN極がさす向きと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。

| | コイルに流れている電流の向き | 位置Pに方位磁針を置いたときにN極がさす向き |
|---|----------------|------------------------|
| ア | 図4のAの向き | 図5のCの向き |
| イ | 図4のAの向き | 図5のDの向き |
| ウ | 図4のBの向き | 図5のCの向き |
| エ | 図4のBの向き | 図5のDの向き |



| | |
|----|--|
| 問6 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問6 | イ |
|----|---|

問6 図4の方位磁針の向きより、コイルの右側はN極であり、コイルの中の磁界の向きは右向きである。右手で、親指を磁界の向きに合わせてにぎるとき、コイルの電流は、にぎった指の指先に向かって流れる。

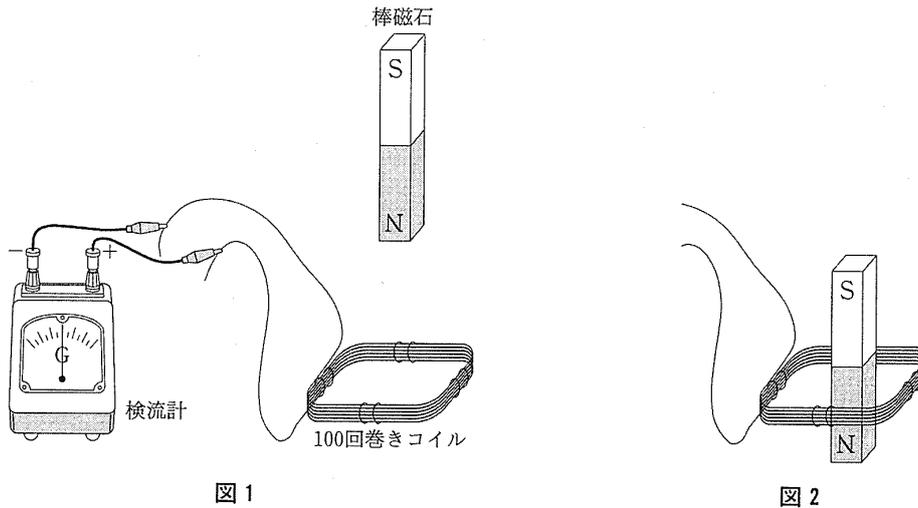
【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2008 年度)

問3 電磁誘導について調べるために、^{ぼうじしやく}棒磁石とコイルと検流計を用いて、次のような実験を行った。

〔実験1〕 図1のように、静止している100回巻きコイルの上に、N極を下にした棒磁石を静止させた。次に、図2の位置まで棒磁石を入れたところ、コイルに電流が流れた。ただし、図2では検流計の接続は省略してある。



〔実験2〕 〔実験1〕の棒磁石とコイルと検流計を用いて、〔実験1〕の棒磁石の向きと動きを、次のア～オのように変化させた。

- ア N極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりも速く出した。
- イ N極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりもゆっくり出した。
- ウ S極を下にした棒磁石を図1の位置に静止させ、その後図2の位置まで〔実験1〕よりも速く入れた。
- エ S極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりも速く出した。
- オ S極を下にした棒磁石を図2の位置に静止させ、その後図1の位置まで〔実験1〕よりもゆっくり出した。

〔実験2〕のア～オの中で、〔実験1〕のコイルに流れる電流とは逆向きで、〔実験1〕のときより大きい電流が流れたものはどれであると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 アとウ 2 イとエ 3 イとオ 4 アとウとエ

問3

| | |
|----|---|
| 問3 | 1 |
|----|---|

問3 コイルに流れる電流を逆向きにするには、棒磁石の極は同じまま動かす向きを逆にする、または、棒磁石の極を逆にして同じ向きに動かすようにする。コイルに流れる電流を大きくするには、棒磁石を速く動かすようにする。

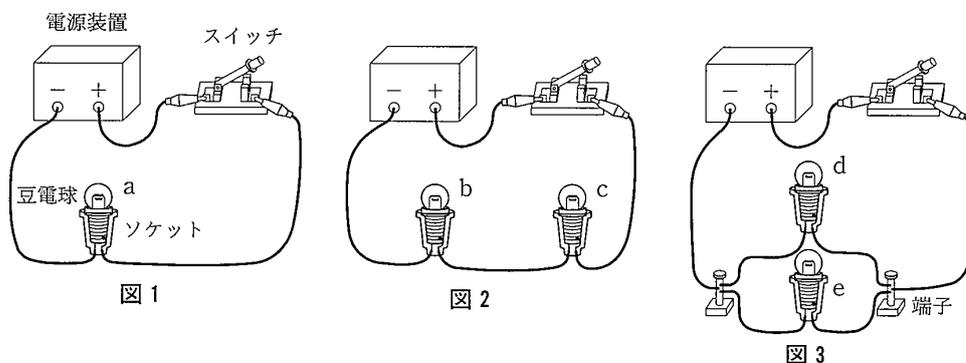
【過去問 14】

Kさんは、回路を流れる電流と電圧を調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。ただし、実験で用いた豆電球および電熱線はすべて同じものとし、実験中、それらの抵抗の大きさは変化しないものとする。また、導線、端子、スイッチ、ソケットの抵抗はないものとする。

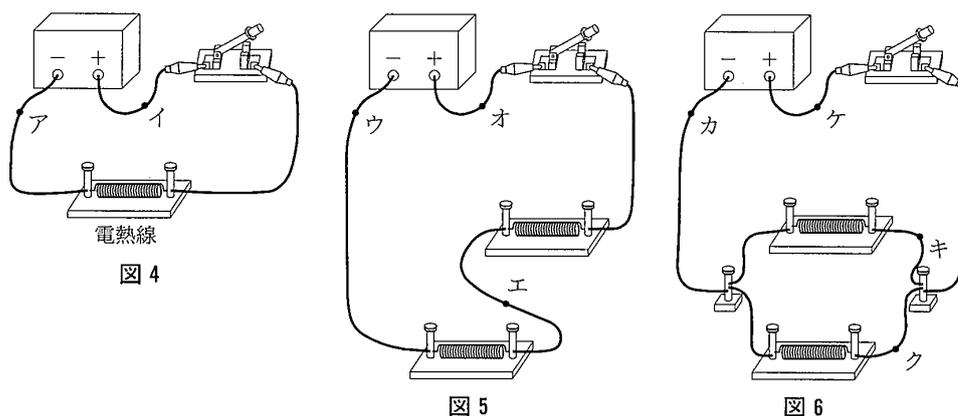
(神奈川県 2008 年度)

〔実験1〕 手回し発電機に豆電球と電流計をつなぎ、電流の大きさと豆電球の明るさの関係を調べたところ、豆電球は電流の大きさが小さいうちは点灯しないが、電流の大きさがある値を超えると点灯し、電流の大きさが大きいほど明るくなった。

〔実験2〕 図1～図3のように、電源装置に豆電球をつなぎ、その後スイッチを入れたところ、すべての豆電球は点灯した。このとき、電源装置の電圧はすべて同じとした。



〔実験3〕 図4～図6のように、〔実験2〕の図1～図3の豆電球にかえて電熱線をつなぎ、その後スイッチを入れて、ア～ケの各点を流れる電流と各点の間にかかる電圧を測定したところ、表1、表2のような結果になった。ただし、図6のカキ、カク、キク、キケ、クケの間にかかる電圧は省略してある。



| | 図4 | | 図5 | | | 図6 | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 各点を流れる電流 [mA] | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ |
| | 300 | 300 | 150 | 150 | 150 | 600 | 300 | 300 | 600 |

| | 図 4 | 図 5 | | | 図 6 |
|------------|-----|------|------|-----|-----|
| 各点の間にかかる電圧 | アイ間 | ウエ間 | エオ間 | ウオ間 | カケ間 |
| [V] | 1.5 | 0.75 | 0.75 | 1.5 | 1.5 |

問 1 図 1, 図 2 の回路でスイッチを入れたとき, 豆電球 a, b, c の明るさの説明として最も適するものを, 次の 1~4 の中から一つ選び, その番号を書きなさい。

- 1 a, b, c はすべて同じ明るさである。
- 2 a が最も明るく, 次に明るいのが c, 最も暗いのが b である。
- 3 a が最も明るく, b と c は同じ明るさである。
- 4 a が最も暗く, b と c は同じ明るさである。

問 2 図 2, 図 3 の回路において, 豆電球が点灯している状態で, 豆電球 b と d をソケットから取りはずしたとき, 豆電球 c と e に関する説明として最も適するものを, 次の 1~4 の中から一つ選び, その番号を書きなさい。

- 1 c は b を取りはずすと消え, e は d を取りはずす前と明るさが変化しなかった。
- 2 c は b を取りはずす前より明るくなり, e も d を取りはずす前より明るくなった。
- 3 c は b を取りはずす前より明るくなり, e は d を取りはずすと消えた。
- 4 c は b を取りはずすと消え, e は d を取りはずす前より明るくなった。

問 3 図 4 の回路で, 電熱線の抵抗の大きさは何 Ω か。その値を書きなさい。

問 4 次の [] は, [実験 3] に関する K さんのレポートの一部である。[X], [Y] にあてはまる式として最も適するものを, あとの 1~4 の中からそれぞれ一つずつ選び, その番号を書きなさい。

[調べたいこと]

図 5, 図 6 のように 2 本の電熱線をつないだ場合, 全体の抵抗の大きさはどうなるか。

[求める方法]

表 1, 表 2 の中の値より次のように求めることができる。

図 5 の場合 全体の抵抗 = [X]

図 6 の場合 全体の抵抗 = [Y]

[わかったこと]

2 本の電熱線を直列や並列につないだ場合, 全体の抵抗の大きさは, 1 本の電熱線の抵抗の大きさと異なることがわかった。

| | X | | Y |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | $\frac{0.75\text{V}}{0.15\text{A}}$ | 1 | $\frac{1.5\text{V}}{0.6\text{A}}$ |
| 2 | $\frac{1.5\text{V}}{0.15\text{A}}$ | 2 | $\frac{1.5\text{V}}{0.3\text{A}}$ |
| 3 | $\frac{0.15\text{A}}{0.75\text{V}}$ | 3 | $\frac{0.6\text{A}}{1.5\text{V}}$ |
| 4 | $\frac{0.15\text{A}}{1.5\text{V}}$ | 4 | $\frac{0.3\text{A}}{1.5\text{V}}$ |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| 問1 | | | | |
| 問2 | | | | |
| 問3 | Ω | | | |
| 問4 | X | | Y | |

| | | | | |
|----|-----|---|---|---|
| 問1 | 3 | | | |
| 問2 | 1 | | | |
| 問3 | 5 Ω | | | |
| 問4 | X | 2 | Y | 1 |

問1 実験3の表1より、aの電流が最も大きく、bとcの電流は等しい。

問2 bとcは直列につながれているため、bを取りはずすとcに電流は流れなくなる。dとeは並列につながれているため、dを取りはずしてもeに電源装置の電圧がかかる。

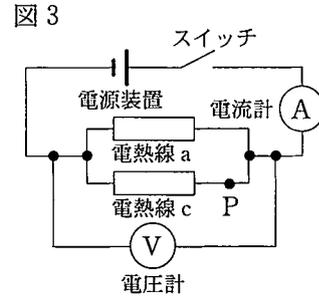
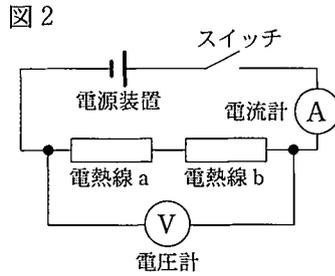
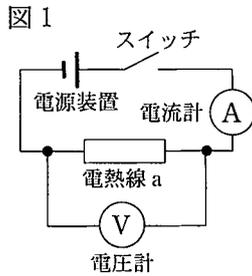
問3 「抵抗 [Ω] = 電圧 [V] ÷ 電流 [A]」, $300 \text{ [mA]} = 0.3 \text{ [A]}$ より, $1.5 \text{ [V]} \div 0.3 \text{ [A]} = 5 \text{ [Ω]}$ である。

問4 「回路全体の抵抗 [Ω] = 回路全体にかかる電圧 [V] ÷ 回路全体に流れる電流 [A]」である。

【過去問 15】

次の図1～3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、下の問1～問3の問いに答えなさい。

(新潟県 2008 年度)



問1 図1のように、電熱線 a を用いて回路をつくり、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、②の問いに答えなさい。

表

| | | | | |
|---------|---|-----|-----|-----|
| 電圧 (V) | 0 | 0.8 | 1.2 | 2.0 |
| 電流 (mA) | 0 | 20 | 30 | 50 |

- 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。

問2 図2のように、電熱線 a と電気抵抗 30Ωの電熱線 b を用いて回路をつくり、スイッチを入れたところ、電流計は 30mA を示した。このとき、回路の電圧計は何Vを示すか、求めなさい。

問3 図3のように、電熱線 a 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 1.6V を、電流計は 60mA 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 1 | ① | |
| | ② | Ω |
| 問 2 | | V |
| 問 3 | | mA |

| | | |
|-----|-------|------|
| 問 1 | ① | |
| | ② | 40 Ω |
| 問 2 | 2.1 V | |
| 問 3 | 20 mA | |

問 1 ② 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」、電圧が 0.8V のとき、電流は 20[mA]=0.02[A] であるから、 $0.8[\text{V}] \div 0.02[\text{A}] = 40[\Omega]$ である。

問 2 電熱線 a にかかる電圧は 1.2V である。「電圧[V]=電流[A]×抵抗[Ω]」、 $30[\text{mA}] = 0.03[\text{A}]$ であるから、電熱線 b にかかる電圧は $0.03[\text{A}] \times 30[\Omega] = 0.9[\text{V}]$ である。直列回路であるから、全体の電圧は $1.2[\text{V}] + 0.9[\text{V}] = 2.1[\text{V}]$ である。

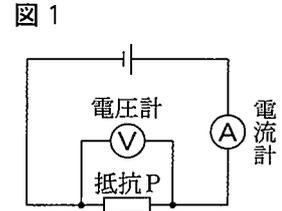
問 3 「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」であるから、電熱線 a を流れる電流は $1.6[\text{V}] \div 40[\Omega] = 0.04[\text{A}]$ である。 $0.04[\text{A}] = 40[\text{mA}]$ であるから、P 点を流れる電流は $60[\text{mA}] - 40[\text{mA}] = 20[\text{mA}]$ である。

【過去問 16】

次の実験Ⅰ, Ⅱを行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2008 年度)

<実験Ⅰ> 図1の回路で、抵抗Pに加える電圧を変えて、Pに流れる電流の変化を調べたところ、電圧と電流の関係は、図2の①のグラフになった。次に、図1のPに換えて抵抗Qで同様の実験をしたところ、図2の②のグラフになった。

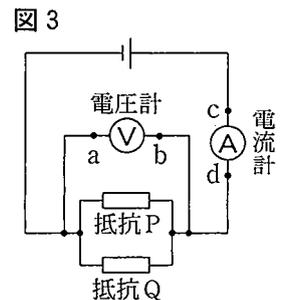
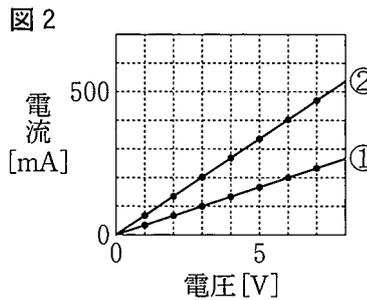


<実験Ⅱ> 図3のようにPとQをつなぎ、2つの抵抗に加える電圧を変えて、電流計に流れる電流の変化を調べた。

問1 Pの抵抗の大きさは何Ωか。

問2 実験Ⅰで、Qに10Vの電圧を加えたとするとき、Qに流れる電流は何Aになるか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

問3 図3で電圧計のプラス端子はa, bのどちらにつなげばよいか、答えなさい。また、電流計のプラス端子はc, dのどちらにつなげばよいか、答えなさい。



問4 図3の回路で、Pに流れる電流の大きさを I_P 、Qに流れる電流の大きさを I_Q とするとき、 $I_P : I_Q$ を整数の比で表しなさい。

問5 実験Ⅱで、電圧と電流の関係を調べた結果を表すグラフをかきなさい。

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 問1 | Ω | |
| 問2 | A | |
| 問3 | 電圧計 | |
| | 電流計 | |
| 問4 | $I_P : I_Q = \quad : \quad$ | |
| 問5 | | |

| | | |
|----|---------------------|---|
| 問1 | 30 Ω | |
| 問2 | 0.67 A | |
| 問3 | 電圧計 | b |
| | 電流計 | c |
| 問4 | $I_P : I_Q = 1 : 2$ | |
| 問5 | | |

問1 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」, グラフの①より電圧が3 Vのとき電流は100[mA]=0.1[A]流れるので, Pの抵抗は, $3[V] \div 0.1[A] = 30[\Omega]$ である。

問2 グラフの②より電圧が6 Vのとき電流は400[mA]=0.4[A]流れるので, Qの抵抗は, $6[V] \div 0.4[A] = 15[\Omega]$ である。「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」であるから, $10[V] \div 15[\Omega] = 0.666\cdots[A]$ である。

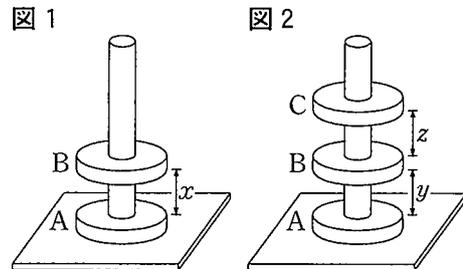
問4 並列回路では2つの抵抗にかかる電圧は等しい。電圧が3 Vのとき, P, Qに流れる電流は, それぞれ100mA, 200mAである。

【過去問 17】

まったく同じドーナツ型磁石 A, B, C を使って次の実験Ⅰ～Ⅳを行った。ただし、摩擦の影響は考えないものとする。あとの問いに答えなさい。

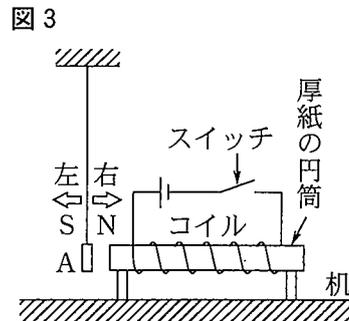
(富山県 2008 年度)

<実験Ⅰ> 平らな板に垂直な心棒をつけた台(すべてアクリル製)を用意した。図1のように磁石 A, B を通したところ、A の上面と B の下面の間隔が x になった。

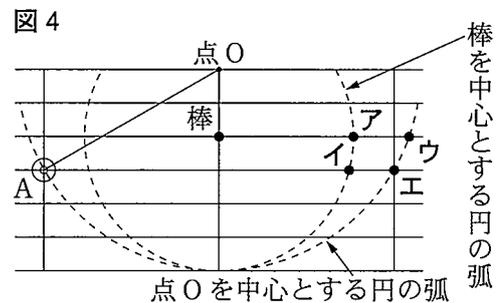


<実験Ⅱ> 図1の状態の心棒に、さらに C を通したところ、磁石どうしの間隔は図2のように、 y, z になった。ただし、図の y, z は実際の間隔を正しく表しているわけではない。

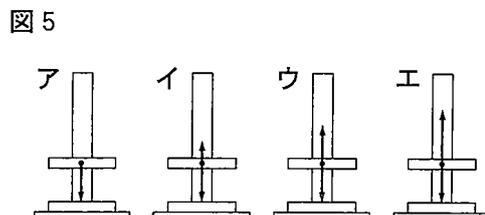
<実験Ⅲ> 図3のように、コイルに厚紙で作った円筒を通し、電源とスイッチをつなぎ、円筒を机の上の支柱で固定した。このとき、スイッチは切れている。コイルの左側に、コイルから少し離して A をひもでつるし、N 極をコイル側に向けて静止させた。次にスイッチを入れたら、A は動いた。



<実験Ⅳ> 図4のように、実験Ⅰで使った A に伸び縮みしないひもを通して振り子を作った。ひもの端は点 O に固定してある。点 O の真下には木製の細い棒が固定されており、ひもはこれに引っかかる。このとき、棒は動かないものとする。図4の位置まで A を引き上げ、そっと手を放した。



問1 図1を真横から見た場合、Bにはたらく力を表す図として適切なものを、図5のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 次の文①, ②は、実験Ⅰ, Ⅱに関して、磁石どうしが及ぼし合う力と間隔 x, y, z の大小関係について考察したものである。①～④の()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 図2の C は、B とは①(ア 引き イ 反発し) 合い、A とは②(ウ 引き エ 反発し) 合っている。

② y と z の大小関係は③(オ $y < z$ カ $y = z$ キ $y > z$) になる。 x と z の大小関係は④(ク $x < z$ ケ $x = z$ コ $x > z$) になる。

問3 実験Ⅲで、スイッチを入れた後、Aは図3のどちら向きに動き出すか。動く向きを右または左で答えなさい。また、Aの動きをもっと素早くさせるためには、厚紙の円筒、コイル、スイッチ、電源で作った装置にどのような工夫をすればよいか、1つ書きなさい。

問4 実験Ⅳで、図4の破線はそれぞれ点O、棒を中心とする円の弧である。Aの中心が達する最高点の位置を図4のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

| | | | | |
|----|----|---|--|---|
| 問1 | | | | |
| 問2 | 1 | ① | | ② |
| | 2 | ③ | | ④ |
| 問3 | 向き | | | |
| | 工夫 | | | |
| 問4 | | | | |

| | | | | |
|----|----|---|------------------------------|---|
| 問1 | ウ | | | |
| 問2 | 1 | ① | イ | ② |
| | 2 | ③ | オ | ④ |
| 問3 | 向き | | 右 | |
| | 工夫 | | コイルの巻き数を多くする。 (大きな電流を流す。) | |
| 問4 | イ | | | |

問1 Bにはたらく力は重力と、AがBを押す磁力である。

問2 図2で、Bにはたらく下向きの力はBの重力とCの重力の和である。

問3 コイルを右手で電流の流れる向きにそってにぎると、親指の側がN極になるので、コイルの左側はS極であり、コイルと磁石は引き合う。

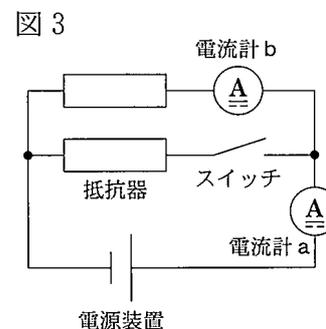
【過去問 18】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2008 年度)

問3 図3の回路でスイッチを入れると、電流計aと電流計bの測定値はどのように変化するか、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。

- ア 電流計aと電流計bの測定値は、ともに変わらない。
 イ 電流計aの測定値は小さくなるが、電流計bの測定値は変わらない。
 ウ 電流計aの測定値は大きくなるが、電流計bの測定値は変わらない。
 エ 電流計aの測定値は変わらないが、電流計bの測定値は小さくなる。



| | |
|----|--|
| 問3 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問3 | ウ |
|----|---|

問3 抵抗器は並列につながれているので、電流計aに流れる電流の大きさは、2つの抵抗器に流れる電流の和である。

【過去問 19】

かおるさんはエネルギーの移り変わりについて3つの例を調べ、下の表のようにまとめた。さらに、表の例Ⅱについて、発電のしくみを確かめる実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。ただし、表中のA～Dは、電気エネルギー、光エネルギー、運動エネルギー、化学エネルギーのいずれかである。

(石川県 2008 年度)

| 例 | | エネルギーの移り変わり |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| I | 植物は、水と二酸化炭素を原料にして、デンプンなどをつくる。 | A → B |
| II | 石炭や石油などを燃料として、タービンを回し、発電する | B → 熱エネルギー → C → D |
| III | 光電池に光をあてて、モーターを回す。 | A → D → C |

実験 図1のような装置で、丸底フラスコ内の水を加熱すると、やがて羽根車が回り始め、検流計の針が振れるようになった。このとき、温度計は100℃を示し、加熱を続けても水温は100℃のまま変化しなかった。

問1 表の例Ⅰの植物のはたらきを何というか、書きなさい。また、Bは何エネルギーか、書きなさい。

問2 実験の下線部の温度を何というか、書きなさい。また、この実験では熱エネルギーをCに変えるために、水の状態変化のどんな特徴を利用しているか、「**体積**」という語句を用いて書きなさい。

問3 図1の発電機では、CをDに変えるために電磁誘導という現象を利用している。電磁誘導と最も関係が深いものを次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

ア うすい塩酸に浸した銅板と亜鉛板を導線でつなぐと、電流が流れる。

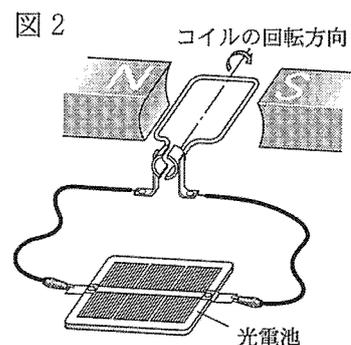
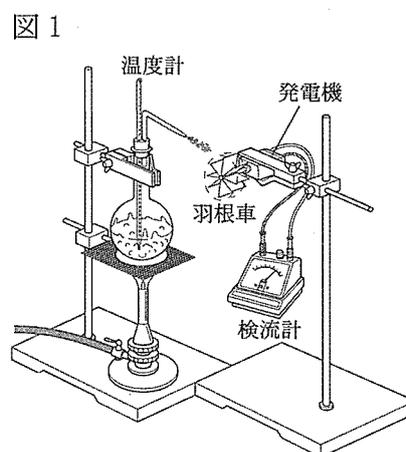
イ 導線に電流を流すと、導線の周りの方位磁針の向きが変わる。

ウ 髪の毛とプラスチックの下じきをこすりあわせると、髪の毛が下じきに吸いつく。

エ コイルに磁石を出し入れすると、コイルに電圧が生じる。

問4 図2は、表の例Ⅲのモーターのしくみを表した模式図である。このコイルの回転方向を逆にするには、どのような方法があるか、2つ書きなさい。

問5 わたしたちの生活の中で使用している電気エネルギーを節約することが、大気中の二酸化炭素の量を増やさないことにつながるのなぜか、表の例Ⅱをふまえて、その理由を書きなさい。



| | | |
|-----|------|-------|
| 問 1 | はたらき | |
| | B | エネルギー |
| 問 2 | 温度 | |
| | 特徴 | |
| 問 3 | | |
| 問 4 | | |
| 問 5 | | |

| | | |
|-----|------|---|
| 問 1 | はたらき | 光合成 |
| | B | 化学 エネルギー |
| 問 2 | 温度 | 沸点 |
| | 特徴 | 液体(水)から気体(水蒸気)に変わるときに、体積が著しく大きくなる。 |
| 問 3 | | エ |
| 問 4 | | ・ 光電池を逆向きにしてつなぐ。 |
| | | ・ 磁石のN極とS極の位置を反対にする。 |
| 問 5 | | 火力発電において、二酸化炭素排出の原因となる石炭や石油などの燃焼を抑えることができるから。 |

問 3 発電機は、発電機内部のコイルの磁界を変化させて、誘導電流を発生させて発電する。

問 4 コイルに流れる電流の向きを逆にする。コイルのまわりの磁界の向きを逆にする。

【過去問 20】

電熱線 X, Y を用いて図 1 のような回路をつくり, 電圧と電流の関係について, 次の実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし, 電熱線 Y の電気抵抗の大きさは電熱線 X の電気抵抗の大きさの 2 倍である。

(福井県 2008 年度)

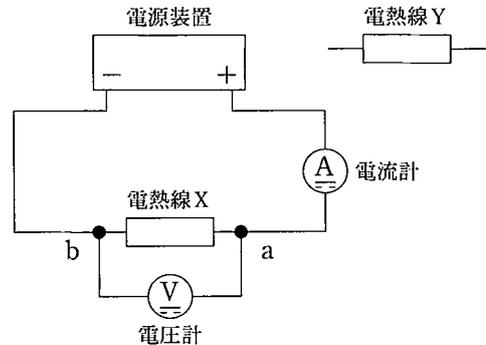
〔実験 1〕 図 1 のように a b 間に電熱線 X をつなぎ, a b 間に加わる電圧と, 流れる電流を測定すると, 図 2 のグラフの結果が得られた。

〔実験 2〕 図 1 で, a b 間の電熱線 X をはずし, 電熱線 Y につなぎかえて, 実験 1 と同様の実験を行った。

〔実験 3〕 図 1 で, a b 間の電熱線 X をはずし, 電熱線 X と電熱線 Y を並列につないだものにつなぎかえて, 実験 1 と同様の実験を行った。

〔実験 4〕 図 1 で, a b 間の電熱線 X をはずし, 電熱線 X と電熱線 Y を直列につないだものにつなぎかえて, 実験 1 と同様の実験を行った。

図 1



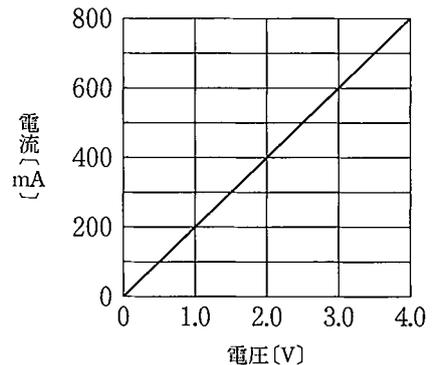
問 1 実験 1 で, 電熱線 X の電気抵抗は何 Ω か。

図 2

問 2 実験 2 で, 電圧と電流の関係を表すグラフをかけ。

問 3 実験 3 で, 電圧計の値が 4.0V を示しているとき, 電流計の値は何 A を示しているか。

問 4 実験 4 で, 電熱線 X の両端の電圧が 1.0V であるとき, a b 間につないである電圧計の値は何 V を示しているか。



問 5 実験 1 ~ 実験 3 について, 電源の電圧が同じ場合, 同じ時間で電熱線が発生する熱量を大きいものから順に書いてあるものはどれか。最も適当なものを次のア ~ カから選んで, その記号を書け。ただし, 実験 3 については, 電熱線 X と電熱線 Y が発生する熱量の合計とする。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 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 | Ω |
| 問 2 | |
| 問 3 | A |
| 問 4 | V |
| 問 5 | |

| | |
|-----|------------|
| 問 1 | 5Ω |
| 問 2 | |
| 問 3 | 1.2 A |
| 問 4 | 3.0 V |
| 問 5 | オ |

問 1 「抵抗 $[\Omega]=$ 電圧 $[V] \div$ 電流 $[A]$ 」, 電圧が 1 V のとき, 電流は $200\text{mA}=0.2\text{A}$ だから, $1 [V] \div 0.2 [A]=5 [\Omega]$ である。

問 2 電熱線 Y の抵抗は電熱線 X の抵抗の 2 倍であるから, 電圧が同じとき, 流れる電流は半分である。

問 3 電熱線 X と Y を流れる電流は, それぞれ 0.8A , 0.4A である。

問 4 電熱線 X を流れる電流は 200mA である。このとき電熱線 Y の両端の電圧は 2V である。

問 5 全体を流れる電流が, 大きい順である。

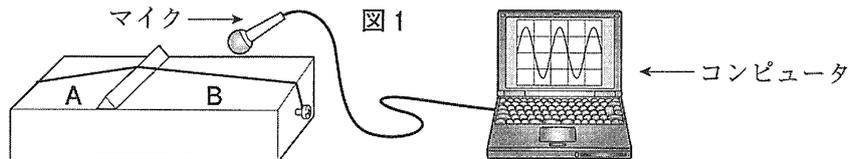
【過去問 21】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

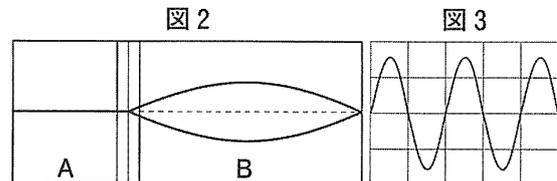
(山梨県 2008 年度)

問1 琴美さんは、図1のように空き箱に弦を張ってモノコードをつくり、コンピュータで音の様子を調べた。

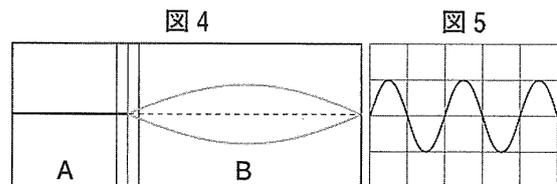
次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、音の様子を表している図(図3, 図5, 図ア～エ)は、縦軸が音の大きさ、横軸が時間を表し、目盛りのとり方はすべて同じものとする。



(1) 図2は、弦の右側(B側)の中央部分をはじいた直後に観察された弦の振幅を表し、図3はこのときコンピュータで調べた音の様子を表している。

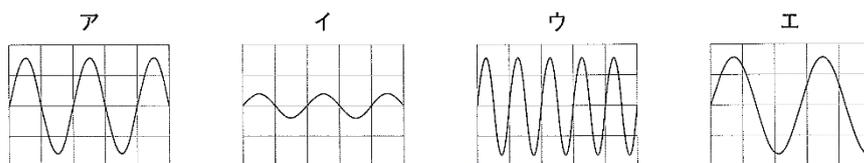


音の様子が図5で表される場合には、弦の振幅は、どのようになると考えられるか。図2を参考にして、図4にかき入れなさい。



ただし、図4中のは、図2のときの振幅を表している。

(2) 弦の左側(A側)の中央部分をはじいたとき、音の様子はどのようになると考えられるか。次の図ア～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。ただし、弦を張っている強さは、A側もB側も等しく、弦の長さはB側に比べてA側の方が短いものとする。



問2 琴美さんは、音の様子がコンピュータに表示されることに興味をもち、インターネット等でマイクの構造を調べてみた。その結果、このマイクは電磁誘導を利用して、電気エネルギーを生み出していることがわかった。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 一般的に、コイルと磁石を使用した電磁誘導において、生じる電流を大きく(強く)するためにはどのような方法があるか。一つ書きなさい。

(2) 大型の発電機を使っている発電所においても、電磁誘導により電気エネルギーを生み出しているが、そのしくみによって電気エネルギーを生み出すまでのエネルギーの移り変わりが異なっている。

次の表は、原子力発電の場合のエネルギーの移り変わりについて示したものである。表の①

② に当てはまるエネルギーの種類をそれぞれ書きなさい。

核エネルギー → ① エネルギー → ② エネルギー → 電気エネルギー

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 問 1 | (1) | | |
| | (2) | | |
| 問 2 | (1) | | |
| | (2) | ① | |
| | | ② | |

| | | | |
|-----|-----|--------------------|----|
| 問 1 | (1) | | |
| | (2) | ウ | |
| 問 2 | (1) | 例 コイルの巻き数を多くする。 | |
| | (2) | ① | 熱 |
| | | ② | 運動 |

問 1 (1) 図 5 は図 3 より波の振れ幅が小さくなっているのので、図 5 のほうが小さな音である。小さな音は、^{しんぷく}振幅が小さい。

(2) 弦の長さが短いほど高い音が出る。高い音は、振動数が多い。

問 2 (1) 電磁誘導で生じる電流を大きくするには、「コイルの巻き数を多くする。」「磁石を動かす速さを速くする。」「強い磁石を使う。」などがある。

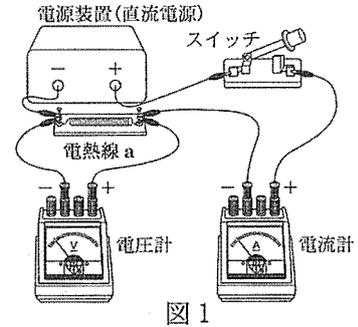
(2) 熱エネルギーによって水を加熱し水蒸気にする。水蒸気によってタービンをまわし、運動エネルギーを得る。運動エネルギーによって発電機をまわし、電気エネルギーをつくる。

【過去問 22】

電熱線を用いて、実験 1, 2 を行った。問 1～問 6 の問いに答えなさい。

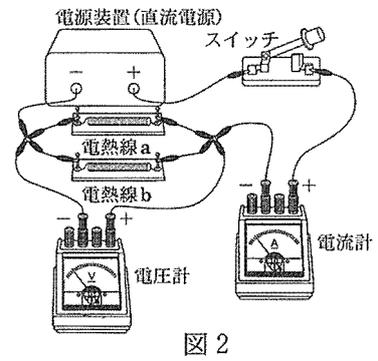
(岐阜県 2008 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように電熱線 a, 電源装置, スイッチ, 電流計, 電圧計を用いて電熱線の両端に加わる電圧と流れる電流を同時に調べる回路をつくり, 電熱線に加える電圧を 2.0V, 4.0V, 6.0V, 8.0V と変え, 回路を流れる電流の強さを測定した。



〔実験 2〕 実験 1 の電熱線 a と, 別の電熱線 b を用いて図 2 のような回路をつくり, 実験 1 と同じように電圧を変え, 回路を流れる電流の強さを測定した。

表は実験 1, 2 の結果を, 電流の単位をアンペア (記号 A) で表してまとめたものである。



表

| 電圧[V] | | 0 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 |
|-------|------|---|------|------|------|------|
| 電流[A] | 実験 1 | 0 | 0.08 | 0.16 | 0.24 | 0.32 |
| | 実験 2 | 0 | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.40 |

問 1 図 3 のように電流計の 500mA の一端子を使って流れる電流を測定したら, 電流計の針は図 4 のようになった。電流の強さは何 A か。

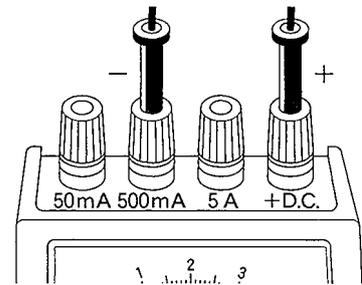


図 3

問 2 図 2 の回路を, 次の電気用図記号を用いて回路図で表しなさい。

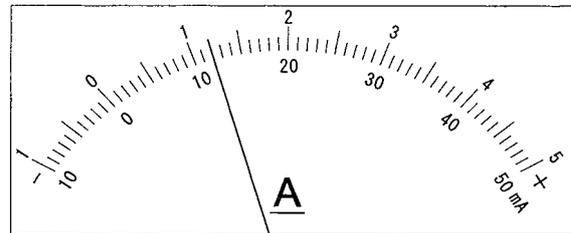
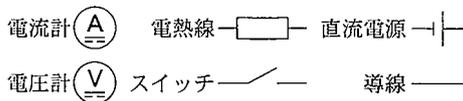


図 4

問 3 電熱線 a の抵抗の値は何 Ω か。

問 4 実験 2 の回路全体の抵抗の値は何 Ω か。

問 5 実験 2 の回路で, 電圧計が 3.0V を示すとき, 電熱線 b を流れる電流の強さは何 A か。また, 電熱線 b の抵抗の値は何 Ω か。

問6 実験1, 2を行うとき, 電熱線では電気エネルギーが熱エネルギーに変換され発熱する。生活の中で電気エネルギーを運動エネルギーに変換させて利用している例と, 音エネルギーに変換させて利用している例を, 「(光エネルギーに変換)電気スタンド」の形にならって, それぞれ1つずつ書きなさい。

| | | |
|----|---------------------------------|----------|
| 問1 | A | |
| 問2 | 電熱線 a と電熱線 b は同じ記号を用い、区別しなくてよい。 | |
| 問3 | Ω | |
| 問4 | Ω | |
| 問5 | 電流 | A |
| | 抵抗 | Ω |
| 問6 | 運動エネルギーに変換 | |
| | 音エネルギーに変換 | |

| | | |
|----|-------------|--------------|
| 問1 | 0.12 A | |
| 問2 | | |
| 問3 | 25 Ω | |
| 問4 | 20 Ω | |
| 問5 | 電流 | 0.03 A |
| | 抵抗 | 100 Ω |
| 問6 | 運動エネルギーに変換 | 扇風機 |
| | 音エネルギーに変換 | 電子オルゴール |

問1 500mA の端子を使った場合, 針が最も振れたときの読みは 500mA である。したがって, 1 目もりは 10mA であるから, 図 4 の読みは $120[\text{mA}] = 0.12[\text{A}]$ である。

問3 「抵抗 $[\Omega] = \text{電圧}[\text{V}] \div \text{電流}[\text{A}]$ 」, 電圧が 2.0V のとき 0.08A の電流が流れるので, $2.0[\text{V}] \div 0.08[\text{A}] =$

25[Ω]である。

問4 電圧が2.0Vのとき0.10Aの電流が流れるので、 $2.0[\text{V}] \div 0.1[\text{A}] = 20[\Omega]$ である。

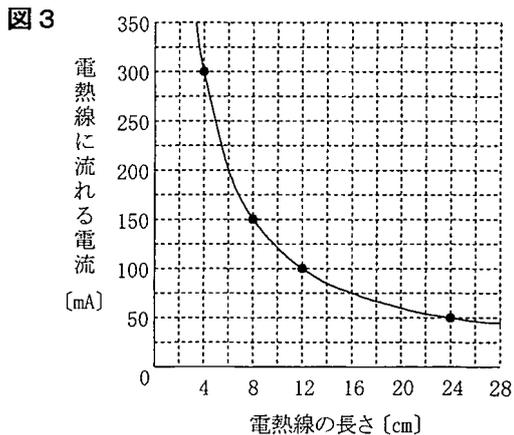
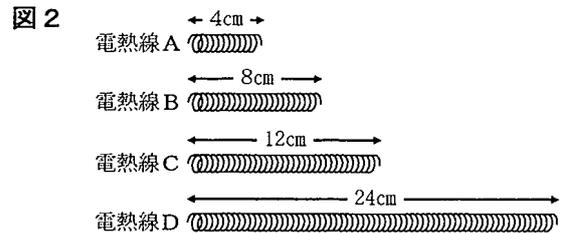
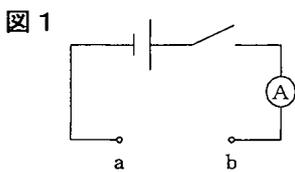
問5 「電流[A]=電圧[V] ÷ 抵抗[Ω]」であるから、図2の回路全体と電熱線aを流れる電流は、それぞれ $3[\text{V}] \div 20[\Omega] = 0.15[\text{A}]$ 、 $3[\text{V}] \div 25[\Omega] = 0.12[\text{A}]$ である。並列回路で、全体を流れる電流は、各部分を流れる電流の和であるから、電熱線bを流れる電流は $0.15[\text{A}] - 0.12[\text{A}] = 0.03[\text{A}]$ である。したがって、電熱線bの抵抗は $3[\text{V}] \div 0.03[\text{A}] = 100[\Omega]$ である。

【過去問 23】

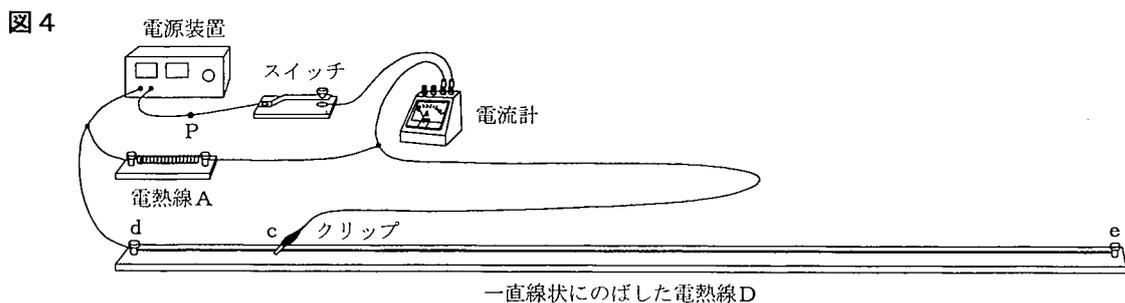
電熱線の抵抗や電熱線に流れる電流について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 電源、スイッチ、端子、電流計を導線で接続し、図1のような回路をつくった。また、太さが一定の金属線をらせん状に均等に巻いてつくられている長い電熱線を用意し、これを切断して、図2のような長さの異なる電熱線A、B、C、Dをつくった。電熱線A、B、C、Dのうちの一つを端子aと端子bの間に接続してスイッチを入れ、電熱線に流れる電流の大きさを測定し、スイッチを切った。

図3は、電源の電圧を1.5Vにし、端子aと端子bの間に電熱線A、B、C、Dを接続したときの結果について、横軸に電熱線の長さ〔cm〕を、縦軸に電熱線に流れる電流の大きさ〔mA〕をとり、その関係をグラフに表したものである。



〔実験2〕 図2の電熱線Aと一直線状にのばしてその両端を端子d、eに固定した電熱線D、電源装置、スイッチ、電流計、クリップを導線で接続し、図4のような回路をつくった。電源装置の電圧を1.5Vにし、クリップの金属部分cを端子dと端子eの間にはられた電熱線Dの表面に接触させながら、端子dから端子eに向けて動かした。スイッチを入れ、図4の回路の点Pを流れる電流の大きさを測定し、スイッチを切ることを繰り返して、端子dとクリップの金属部分cとの間の長さ、点Pを流れる電流の大きさを測定した。



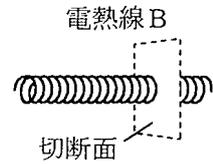
次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2008 年度 B)

問1 [実験1] で、電熱線Aの抵抗は何Ωか。

問2 図5のように、電熱線Bを二つに切断し、電熱線Eと電熱線Fをつくった。図1の端子aと端子bの間に電熱線Eを接続し、電源の電圧を3.0Vにしてスイッチを入れ、電熱線Eに流れる電流を測定し、スイッチを切ったところ、電流の大きさは400mAであった。電熱線Eの長さは何cmか。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

図5

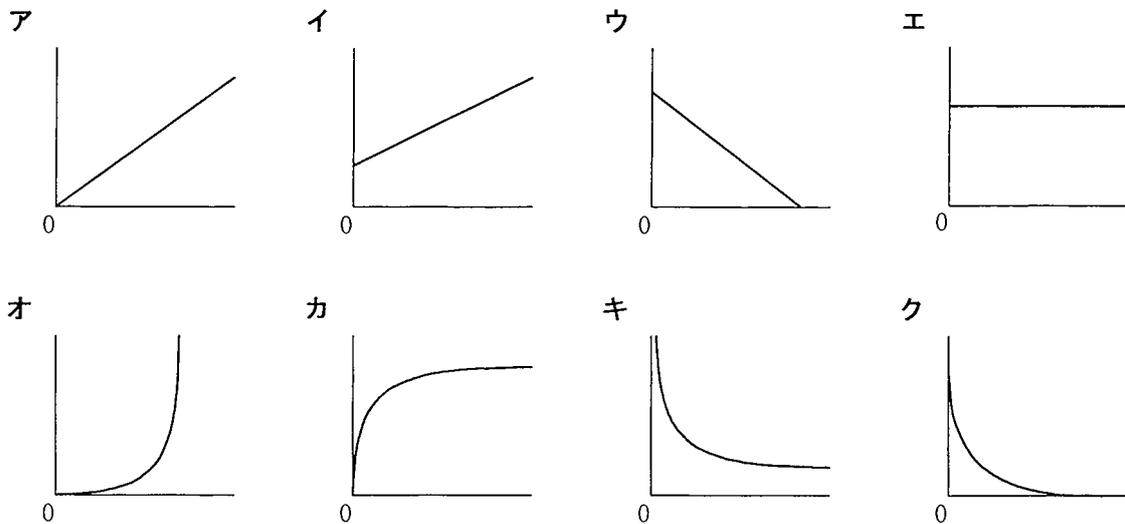


- ア 2cm イ 3cm ウ 4cm エ 5cm オ 6cm

問3 [実験2] で、端子dから端子eに向けて動かしていたクリップの金属部分cを、端子dと端子eの間の中央の位置で止めた。スイッチを入れ、点Pを流れる電流の大きさを測定し、スイッチを切った。このときの電流の大きさは何mAか。

問4 [実験2] の結果から、端子dとクリップの金属部分cとの間の長さ、点Pを流れる電流の大きさとの関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、グラフの横軸は端子dとクリップの金属部分cとの間の長さ、縦軸は点Pを流れる電流の大きさである。



| | |
|----|----|
| 問1 | Ω |
| 問2 | |
| 問3 | mA |
| 問4 | |

| | |
|-----|--------|
| 問 1 | 5 Ω |
| 問 2 | オ |
| 問 3 | 400 mA |
| 問 4 | キ |

問 1 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」, 図 3 より, 電熱線の長さが 4 cm のとき電熱線に流れる電流は 300[mA] = 0.3[A]であるから, $1.5[V] \div 0.3[A] = 5[\Omega]$ である。

問 2 電熱線 E の抵抗は, $3[V] \div 0.4[A] = 7.5[\Omega]$ である。「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」であるから, 電熱線 E に 1.5V の電圧を加えたとき流れる電流の大きさは, $1.5[V] \div 7.5[\Omega] = 0.2[A] = 200[mA]$ である。図 3 より, 電流の大きさが 200mA のとき, 電熱線の長さは 6 cm である。

問 3 クリップの金属部分 c を端子 d と端子 e の中央の位置にしたとき, 図 3 で電熱線の長さを 12cm にしたときに流れる電流と等しいので, この部分に流れる電流は 100mA である。この回路は並列回路であるから, 点 P に流れる電流は電熱線 A と電熱線 D に流れる電流の和である。よって, $300[mA] + 100[mA] = 400[mA]$ である。

問 4 図 3 と同じ形のグラフになる。

【過去問 24】

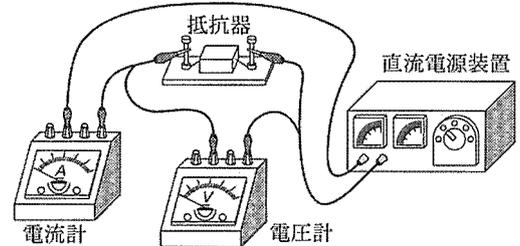
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2008 年度)

〈実験〉 電流、電圧および磁界に関する次の①～⑤の実験を行った。

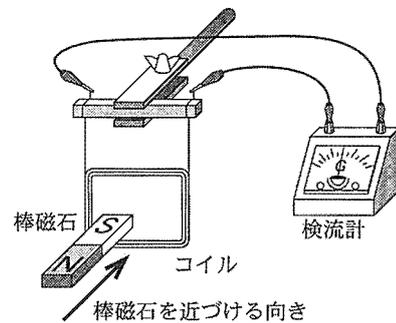
- ① 図1のように、直流電源装置に抵抗器と電流計と電圧計をつないだ。この回路の抵抗器の両端に加える電圧を変化させて、抵抗器に流れる電流を調べた。

図1



- ② 図2のように、コイルに検流計をつないだ。このコイルに棒磁石のS極を、図2の矢印の向きに近づけると、検流計の針が振れた。

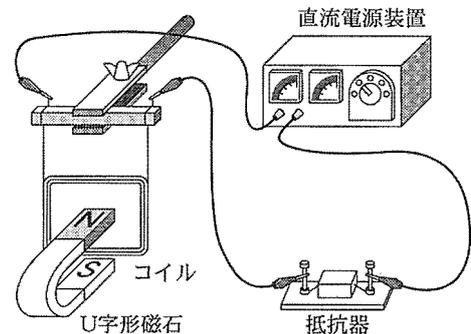
図2



- ③ 実験②と同じ装置を用いて、棒磁石のS極をコイルに近づける速さだけを変化させ、実験②よりも速く棒磁石のS極をコイルに近づけた。

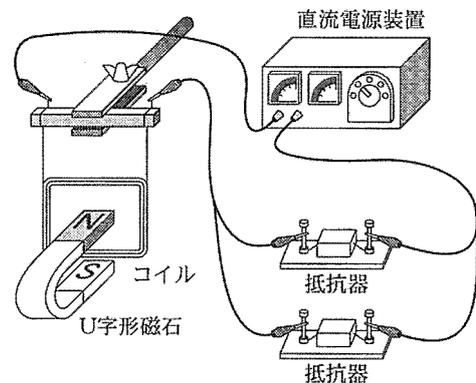
- ④ 図3のように、実験②で用いたコイルをU字形磁石の磁界の中に入れ、コイルに直流電源装置と実験①で用いた抵抗器をつないだ。この回路に一定の電圧を加えて電流を流すと、コイルが動いた。

図3



- ⑤ 図4のように、実験①で用いた抵抗器と電気抵抗の大きさが等しいもう1つの抵抗器を、図3の回路につないだ。この回路に実験④と同じ大きさの電圧を加えて電流を流すと、コイルが動いた。

図4

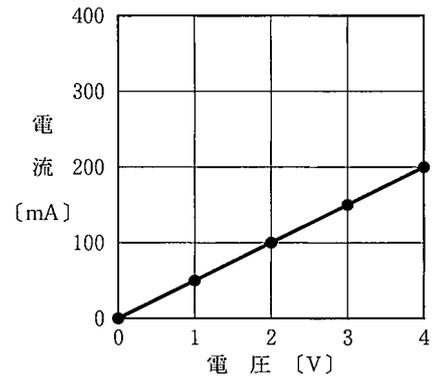


問1 図5は、実験①で、抵抗器の両端に加える電圧を0から4Vまで1Vずつ上げていったときの抵抗器に流れる電流を調べた結果をグラフに表したものである。

抵抗器の電気抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

問2 実験②のように、コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を何というか、書きなさい。

図5



問3 実験③で、検流計の針の振れた向きと大きさは実験②と比べてどうなるか、最も適当な組み合わせを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

| | ア | イ | ウ | エ |
|----------|------|------|-----|-----|
| 針の振れた向き | 同じ向き | 同じ向き | 逆向き | 逆向き |
| 針の振れた大きさ | 小さい | 大きい | 小さい | 大きい |

問4 実験④で、コイルが動く向きを逆にするにはどのようにすればよいか、その方法を1つ書きなさい。

問5 実験⑤で、コイルの動き方は実験④と比べてどうなるか、最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、その記号を書きなさい。また、そうなる理由を「電気抵抗」と「電流」という言葉を使って簡単に書きなさい。

- ア 実験④より大きく動く。
- イ 実験④と同じだけ動く。
- ウ 実験④より小さく動く。

| | | |
|----|----|--|
| 問1 | Ω | |
| 問2 | | |
| 問3 | | |
| 問4 | | |
| 問5 | 記号 | |
| | 理由 | |

| | | |
|----|--|-------------------------------|
| 問1 | 20 Ω | |
| 問2 | 電磁誘導 | |
| 問3 | イ | |
| 問4 | 例1 U字形磁石のN極とS極の位置をいれかえる。 例2 電流の向きを逆にする。 | |
| 問5 | 記号 | ア |
| | 理由 | 回路全体の電気抵抗が小さくなり、より強い電流が流れるから。 |

問1 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」、電圧が2Vのとき電流は100[mA]=0.1[A]であるから、 $2[V] \div 0.1[A] = 20[\Omega]$ である。

問2 電磁誘導によって流れる電流を、誘導電流という。

問3 磁界が速く変化するほど、誘導電流の強さは強くなる。

問5 コイルに流れる電流が強いほど、コイルは大きく動く。

【過去問 25】

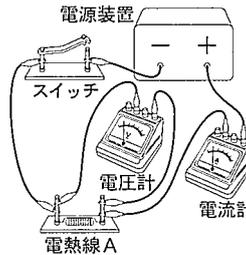
2つの電熱線A・Bがある。これらの2つの電熱線を用いて、次の〈実験Ⅰ〉～〈実験Ⅲ〉を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。ただし、〈実験Ⅰ〉～〈実験Ⅲ〉において、電圧計が示す電圧の大きさと電流計が示す電流の大きさを調べるとき、電圧計が示す電圧の大きさが0Vにならないように、電源装置の電圧調整つまみを調整するものとする。

(京都府 2008 年度)

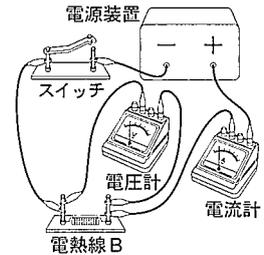
〈実験Ⅰ〉

右のⅠ図とⅡ図のような回路をそれぞれ組み立て、電源装置の電圧の大きさを変えて、電圧計が示す電圧の大きさと電流計が示す電流の大きさを調べる。

Ⅰ図



Ⅱ図



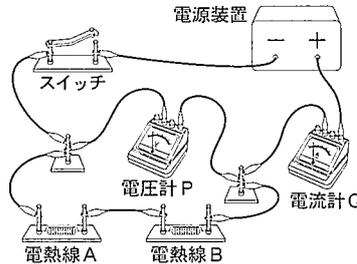
【結果】

| | | | | | |
|-------|--------|-----|-----|-----|-----|
| Ⅰ図の回路 | 電圧[V] | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 |
| | 電流[mA] | 50 | 100 | 150 | 200 |
| Ⅱ図の回路 | 電圧[V] | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 |
| | 電流[mA] | 25 | 50 | 75 | 100 |

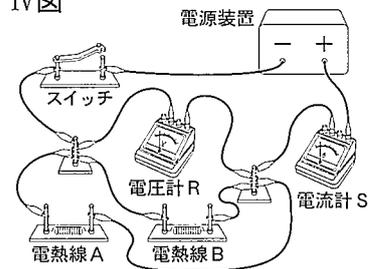
〈実験Ⅱ〉

右のⅢ図のような回路を組み立て、電源装置の電圧の大きさを變えて、電圧計が示す電圧の大きさと電流計が示す電流の大きさを調べる。

Ⅲ図



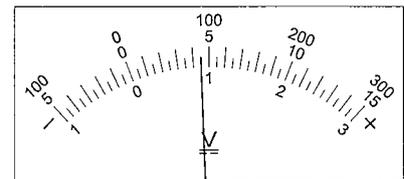
Ⅳ図



〈実験Ⅲ〉

Ⅳ図のような回路を組み立て、電源装置の電圧の大きさを變えて、電圧計が示す電圧の大きさと電流計が示す電流の大きさを調べる。

問1 〈実験Ⅰ〉において、電圧計の- (マイナス) 端子のうち、15V端子を使用してⅠ図の回路を組み立て、電源装置の電圧調整つまみを調整しているときに電圧計の目盛り板を見ると、右の図のようになっていた。このとき、電圧計が示している電圧の大きさは何Vか、最も適当なものを、次の(ア)～(カ)から1つ選べ。



- (ア) 0.9V (イ) 0.95V (ウ) 4.0V
 (エ) 4.5V (オ) 90V (カ) 95V

問2 〈実験Ⅰ〉の結果から、電熱線Bの抵抗の大きさは何Ωか求めよ。

問3 〈実験Ⅱ〉と〈実験Ⅲ〉において、〈実験Ⅱ〉の電圧計Pと〈実験Ⅲ〉の電圧計Rが示す電圧の大きさが同じときどうしを比べると、それぞれの回路にとりつけた電流計Qと電流計Sが示す電流の大きさの関係はどうなるか、正しいものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、〈実験Ⅲ〉において電圧計Rが示している電圧の大きさが2.0Vのとき、電流計Sが示す電流の大きさは何mAになるか求めよ。

- (ア) 電流計Qが示す電流の大きさは、電流計Sが示す電流の大きさより大きい。
 (イ) 電流計Qが示す電流の大きさは、電流計Sが示す電流の大きさより小さい。
 (ウ) 電流計Qが示す電流の大きさと、電流計Sが示す電流の大きさは等しい。

| | |
|----|----|
| 問1 | |
| 問2 | Ω |
| 問3 | mA |

| | |
|----|-----------|
| 問1 | (エ) |
| 問2 | 80 Ω |
| 問3 | (イ) 75 mA |

問1 15V端子を使用しているので、針が最も右にふれたとき電圧計の読みは15Vである。

問2 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」, 電圧が8.0Vのとき電流は100[mA]=0.1[A]であるから、 $8.0[V] \div 0.1[A] = 80[\Omega]$ である。

問3 並列回路で、回路全体の電流は各電熱線に流れる電流の和である。電圧が2.0Vのとき、電熱線Aと電熱線Bに流れる電流は、それぞれ50mA, 25mAであるから、 $50[mA] + 25[mA] = 75[mA]$ である。

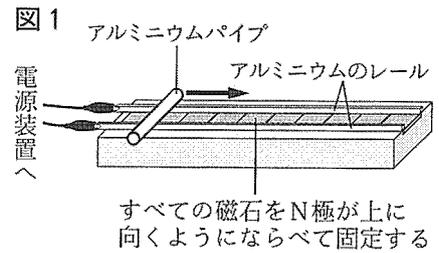
【過去問 26】

電流と磁界の間にはたらく力と物体の運動に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2008 年度)

問1 磁界の中を動く物体の運動について調べる実験を行った。

〈実験〉 図1のように、水平面にアルミニウムのレールを置き、同じ強さの磁石をならべて固定した。このレールを電源装置につなぎ、アルミニウムパイプをレールの上に置いた。レールに一定の強さの電流を流すと、アルミニウムパイプがレールの上を矢印の向きに動きはじめた。表は、この動きをビデオカメラで撮影し、アルミニウムパイプの位置を0.2秒ごとに記録したものである。



表

| 時間(秒) | 位置(cm) | 区間 | 移動距離(cm) |
|-------|--------|----|----------|
| 0.0 | 0.0 | | |
| 0.2 | 0.8 | A | |
| 0.4 | 3.2 | B | 2.4 |
| 0.6 | 7.2 | C | |
| 0.8 | | D | |

(1) 解答欄の図は、表に示した時間と移動距離の関係を表そうとしたものである。区間A、区間Cの移動距離の値を求め、区間Bの  を参考にして、解答欄の図に  でかき加えなさい。また、区間Dの移動距離は何cmになると考えられるか。解答欄の図に必要な直線をかいて求めなさい。

(2) 区間Bのアルミニウムパイプの平均の速さを求め、単位とともに書きなさい。また、式も書きなさい。

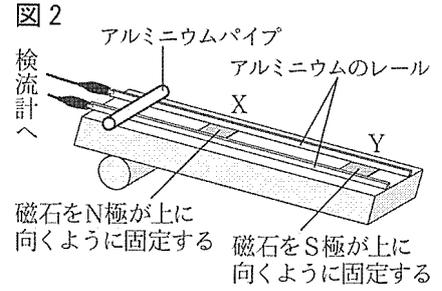
(3) 次の文の ① ～ ③ に入る適切な語句を書きなさい。

この実験で、アルミニウムパイプには、運動の向きと同じ向きに力がはたらきつづけ、アルミニウムパイプの ① が時間とともに大きくなった。図1の装置で、流れる電流を ② すると、アルミニウムパイプの ① のふえ方を大きくすることができる。また、電流の ③ すると、矢印の向きに動いているアルミニウムパイプの ① を小さくすることができる。

問2 導線のまわりの磁界が変化すると、導線に電流が流れることが知られている。

(1) 導線のまわりの磁界を変化させたり、磁界の中で導線を動かしたりしたときに導線に電流が流れる現象を何というか、書きなさい。

(2) 図2のように、斜面上にアルミニウムのレールを置き、同じ強さの2個の磁石をX, Yの位置に固定した。このレールを検流計につなぎ、アルミニウムパイプをレールの上に静かに置くと、アルミニウムパイプがレールの上を下りはじめ、Xを通過するとき検流計の指針が振れた。この後、アルミニウムパイプがYを通過するとき検流計の指針の振れ方は、どのようになると考えられるか。適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。



- ア Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと同じ向きに振れ、振れの幅は大きい。
- イ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと同じ向きに振れ、振れの幅は小さい。
- ウ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと逆の向きに振れ、振れの幅は大きい。
- エ Yを通過するとき検流計の指針は、Xを通過するときと逆の向きに振れ、振れの幅は小さい。
- オ Yを通過するとき検流計の指針は振れない。

| | | | |
|-----|-----|----------|----|
| 問 1 | (1) | 図 | |
| | | 区間Dの移動距離 | cm |
| | (2) | 式 | |
| | | 答 | |
| | | ① | |
| (3) | ② | | |
| | ③ | | |
| | ④ | | |
| 問 2 | (1) | | |
| | (2) | | |

| | | | |
|-----|-----|----------|-------------------|
| 問 1 | (1) | 図 | |
| | | 区間Dの移動距離 | 5.6 cm |
| | (2) | 式 | $\frac{2.4}{0.2}$ |
| | | 答 | 12cm/秒 |
| | (3) | ① | 速さ |
| ② | | 強く | |
| ③ | | 向きを逆に | |
| 問 2 | (1) | 電磁誘導 | |
| | (2) | ウ | |

問 1 (1) 区間AとB, BとCの移動距離の差はどちらも 1.6cm である。このことから, 移動距離の差は一定であると考えられる。区間CとDの差が 1.6cm ならば, 区間Dの移動距離は, $4 [\text{cm}] + 1.6 [\text{cm}] = 5.6 [\text{cm}]$ である。

(2) 「速さ[cm/秒]=距離[cm]÷時間[秒]」であるから, $2.4 [\text{cm}] \div 0.2 [\text{秒}] = 12 [\text{cm/秒}]$ である。

(3) アルミニウムパイプに同じ向きに力がはたらき続けると, アルミニウムパイプの速さはだんだん速くなる。アルミニウムパイプが動いているときに電流の向きを逆にすると, 力がはたらく向きが逆になるので, アルミニウムパイプの速さはだんだん遅くなる。

問 2 (2) Yを通過するとき磁界の向きが逆になるので, 誘導電流の向きも逆になる。

【過去問 27】

図1のように、水平な机の上に、鉄の棒を固定した木製の台を2つ平行に並べ、その中央にU字形磁石を置いた。次に、電源装置、抵抗器A、スイッチを図1のように接続し、細くて軽いアルミニウムの棒を、U字形磁石のN極とS極の間を通るように置いた。その後、スイッチを入れたとき、アルミニウムの棒はY方向に動いた。各問いに答えよ。

(奈良県 2008 年度)

問1 図2は、U字形磁石のN極とS極にはさまれた部分を、図1のZから見た模式図である。アルミニウムの棒に電流を流したとき、電流によってできる磁界の向きが、U字形磁石によってできる磁界の向きと、ほぼ同じになる点は図2のア～エのうちどれか。1つ選びその記号を書け。

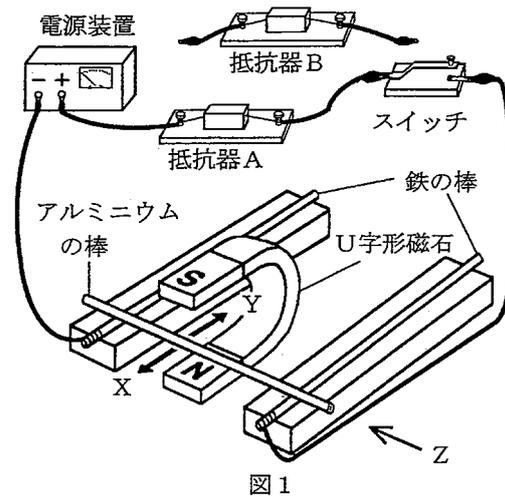


図1

問2 スイッチを入れたときに、磁界から受ける力によって、アルミニウムの棒がX方向へ動くようにするには、図1の回路の接続や器具の配置をどのように変えればよいか。適切な方法を2つ簡潔に書け。

問3 図1の回路に抵抗器Bを加えて、電源装置の電圧を変えずに、次の①、②のように接続したとき、アルミニウムの棒が磁界から受ける力は、抵抗器Aのみの場合と比べてどうなるか。下のア～ウからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書け。

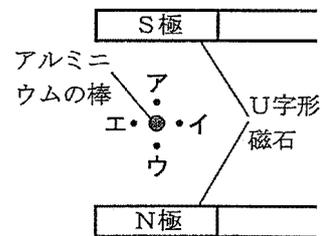


図2

- ① 2つの抵抗器を直列に接続する。
- ② 2つの抵抗器を並列に接続する。

ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 変わらない。

問4 図1の回路のまま、U字形磁石を図3のように置きかえ、スイッチを入れたとき、アルミニウムの棒が上下に振動した。その理由を、アルミニウムの棒が鉄の棒から離れると、電流が流れなくなることをもとに説明せよ。

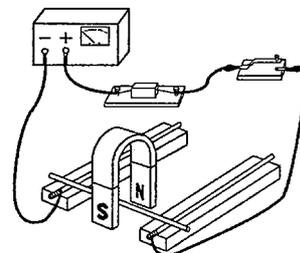


図3

| | |
|-----|---|
| 問 1 | |
| 問 2 | |
| | |
| 問 3 | ① |
| | ② |
| 問 4 | |

| | | |
|-----|--|---|
| 問 1 | エ | |
| 問 2 | 例 電源装置の+端子に接続している導線を一端子に、一端子に接続している導線を+端子につけかえる。 | |
| | 例 U字形磁石を、N極が上に、S極が下になるように置きかえる。 | |
| 問 3 | ① | イ |
| | ② | ア |
| 問 4 | 例 アルミニウムの棒に電流が流れると、上向きにアルミニウムの棒がもち上げられる。すると、アルミニウムの棒が鉄の棒から離れ、電流が流れなくなるので、アルミニウムの棒は落ちる。このことがくり返され、振動が起こる。 | |

問 1 U字形磁石による磁界はN極からS極に生じるので、U字形磁石による磁界の向きは上向きである。電流が流れる向きに右ねじを進めるとき、電流のまわりには右ねじをまわす向きに磁界が生じる。したがって、電流による磁界は、エで上向きになる。

問 2 電流が磁界から受ける力の向きを変えるには、電流の流れる向きを逆にする方法と、磁界の向きを逆にする方法がある。電流の流れる向きと磁界の向きの両方を逆にすると、生じる力の向きは元の向きと同じになる。

問 3 ① 2つの抵抗器を直列に接続すると、アルミニウムの棒に流れる電流が小さくなるので磁界から受ける力の大きさは小さくなる。

② 2つの抵抗器を並列に接続すると、アルミニウムの棒に流れる電流が大きくなるので磁界から受ける力の大きさは大きくなる。

【過去問 28】

和也さんは、豆電球、発光ダイオード、風車を取りつけたモーター、抵抗器などの電気器具を用いて、次の実験を行った。あとの問1～問3に答えなさい。

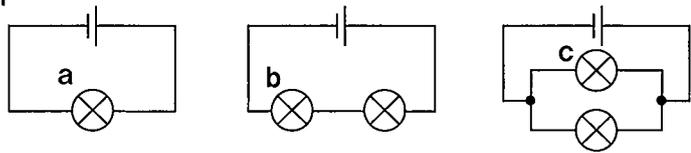
(和歌山県 2008 年度)

実験(1) 豆電球に一定の向きに電流を流して、豆電球のようすを観察した。その後、豆電球を発光ダイオード、風車を取りつけたモーターにかえて、それぞれのようにすを観察した。

(2) 次に、豆電球に逆の向きに電流を流して、豆電球のようすを観察した。その後、豆電球を発光ダイオード、風車を取りつけたモーターにかえて、それぞれのようにすを観察した。

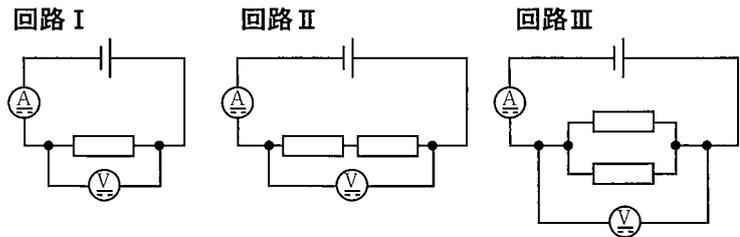
(3) 図1のように、3つの回路をつくり、豆電球 a, b, c の明るさを観察した。

図1



(4) 図2のように、3つの回路をつくり、電源装置で電圧計の示す値を変化させ、そのとき、それぞれの回路を流れる電流を電流計ではかって記録した。

図2



問1 次の表は、実験(1), (2)の結果をまとめようとしたものである。表中の①～③について、それぞれア, イのうち、適切なものを1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

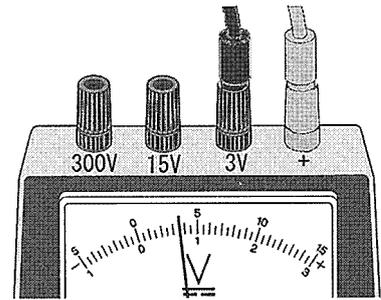
| 電気器具 | 実験(1)の結果 | 実験(2)の結果 |
|--------------|---------------|------------------------------------|
| 豆電球 | 光った | ① {ア 光った イ 光らなかった} |
| 発光ダイオード | 光った | ② {ア 光った イ 光らなかった} |
| 風車を取りつけたモーター | 風車が一定の向きに回転した | 風車が実験(1)と ③ {ア 同じ イ 逆の} 向きに回転した |

問2 実験(3)について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 豆電球 a, b, c の明るさの関係について正しく述べたものはどれか。次のア～オの中から2つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、豆電球と乾電池はすべて同じ規格であり、導線の抵抗は考えないものとする。

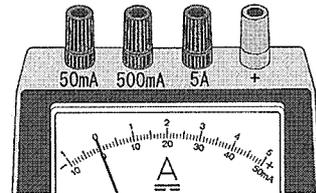
- ア a と b の明るさは同じである。
- イ b と c の明るさは同じである。
- ウ a と c の明るさは同じである。
- エ b は a よりも明るい。
- オ c は b よりも明るい。

(2) 豆電球 b に加わる電圧をはかると、右の図のようになった。豆電球 b に加わる電圧は何Vか、書きなさい。

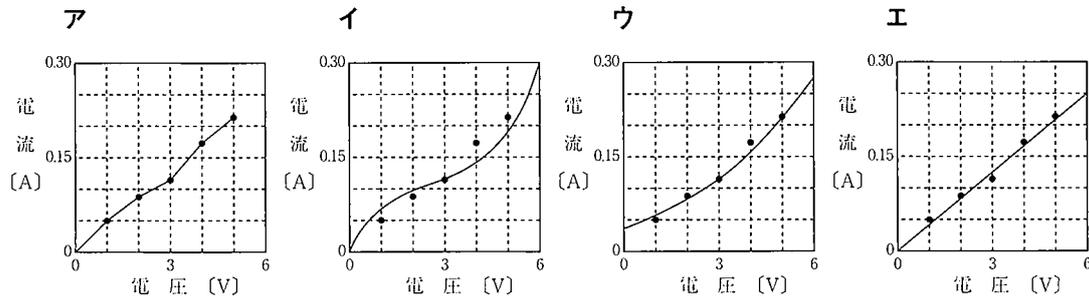
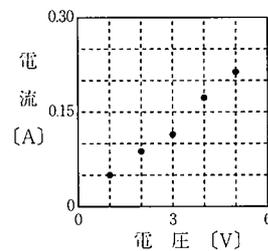


問3 実験(4)について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 右の図は、電流計の一部を表している。回路を流れる電流の大きさがわからないとき、電流計を回路につなぐには、一般に、一端子をどのような手順で選ばばよいか、簡潔に書きなさい。



(2) 右の図は、和也さんが、回路Ⅰの実験結果をグラフに表そうとして、測定値を点(・)で、かき入れたものである。この図に線を引き、電流と電圧の関係をグラフに表すとどのようになるか。次のア~エの中から最も適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



(3) 次の表は、回路Ⅱと回路Ⅲの実験結果を表したものである。回路Ⅲの全体の抵抗値は、回路Ⅱの全体の抵抗値の何倍になるか、求めなさい。

| 電圧 [V] | | 0.50 | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 2.50 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|
| 電流 [A] | 回路Ⅱ | 0.06 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 0.30 |
| | 回路Ⅲ | 0.24 | 0.48 | 0.72 | 0.96 | 1.20 |

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | ① | |
| | ② | |
| | ③ | |
| 問 2 | (1) | |
| | (2) | V |
| 問 3 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | 倍 |

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | ① | ア |
| | ② | イ |
| | ③ | イ |
| 問 2 | (1) | ウ オ |
| | (2) | 0.7 V |
| 問 3 | (1) | 最初に、いちばん強い電流がはかれる 5 A の端子につなぎ、指針の振れを見て 500mA や 50mA の端子につなぎかえる。 |
| | (2) | エ |
| | (3) | 0.25 倍 |

問 1 発光ダイオードは、電流の向きを逆にすると光らない。

問 2 (2) 電圧計の読みは、針が最も右にふれたとき 3 V である。

問 3 (3) 抵抗 $[\Omega] = \frac{\text{電圧}[\text{V}]}{\text{電流}[\text{A}]}$ である。電圧が 1.00 V のとき、回路Ⅱと回路Ⅲの電流は、それぞれ 0.12

A, 0.48 A であるから、回路Ⅱと回路Ⅲの抵抗は、それぞれ $\frac{1}{0.12} \Omega$, $\frac{1}{0.48} \Omega$ である。

よって、 $\frac{1}{0.48} \div \frac{1}{0.12} = 0.25$ [倍] である。

【過去問 29】

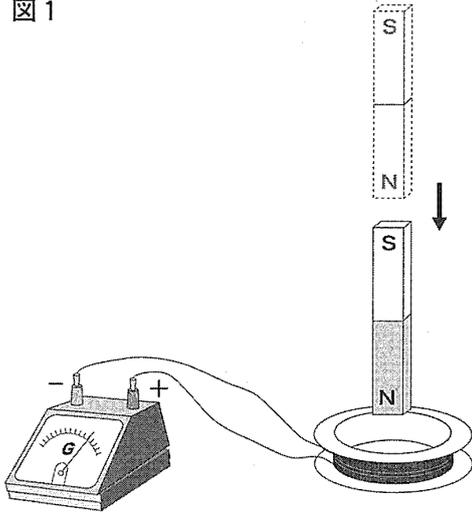
電流と磁界に関する実験1～実験3を行った。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2008 年度)

実験1

図1のように、コイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極をコイルへ近づけると、検流計の針が右にふれた。

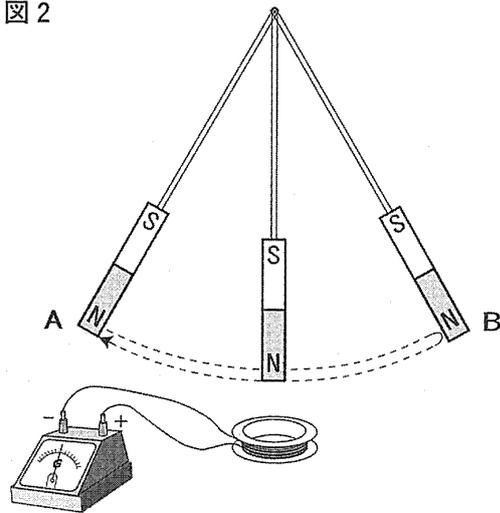
図1



実験2

図1のコイルと検流計はそのままの状態、図2のように、ふりこの先にN極がコイルに向くように棒磁石を取りつけ、AとBの間を1往復させた。

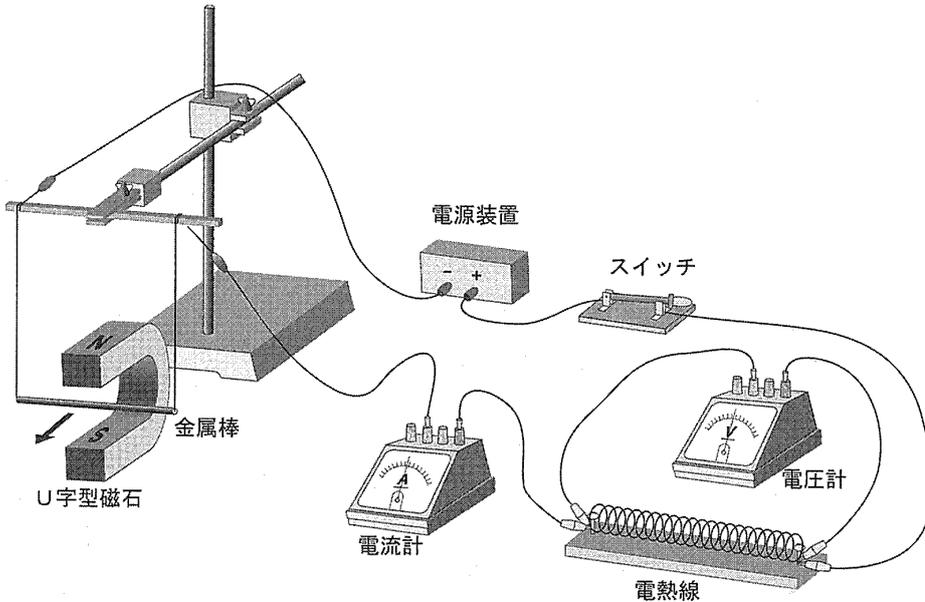
図2



実験3

図3のような回路をつくり、電流を流したら、U字型磁石の中の金属棒が → の向きに動いた。

図3



問1 実験1で、検流計の針のふれを大きくするためには、どのようにすればよいか、その具体的な方法をひとつ答えなさい。ただし、実験器具は変えないものとする。

問2 実験2で、次の(1)、(2)の場合について、検流計の針のふれ方はどのようになるか、下のア～エからそれぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

- (1) 棒磁石がA→Bにふれるとき
- ア 右にふれる
 - イ 左にふれる
 - ウ はじめは右にふれ、途中から左にふれる
 - エ はじめは左にふれ、途中から右にふれる
- (2) 棒磁石がB→Aにふれるとき
- ア 右にふれる
 - イ 左にふれる
 - ウ はじめは右にふれ、途中から左にふれる
 - エ はじめは左にふれ、途中から右にふれる

問3 実験3で、金属棒が動いたとき、電流計は250mAを示していた。このときの電圧は何Vか、答えなさい。ただし、そのとき用いた電熱線の電気抵抗は24Ωとする。

問4 実験3で、U字型磁石を変えずに、電源装置の電圧を一定に保ったまま、電熱線を次のア～エのように変えたら、金属棒のふれ方に違いが見られた。金属棒のふれ方が大きいものから順に、記号で答えなさい。

- ア 20Ωの電熱線
- イ 25Ωの電熱線
- ウ 20Ωと25Ωの電熱線を並列につないだもの
- エ 20Ωと25Ωの電熱線を直列につないだもの

| | |
|----|-----------------|
| 問1 | |
| 問2 | (1) |
| | (2) |
| 問3 | V |
| 問4 | → → → |

| | | |
|----|---------------|---|
| 問1 | 磁石を素早く動かす。 | |
| 問2 | (1) | ウ |
| | (2) | ウ |
| 問3 | 6 V | |
| 問4 | ウ → ア → イ → エ | |

問2 棒磁石がコイルの中心を通過するまでは、棒磁石のN極がコイルに近づき、コイルの中心を通過した後は、N極がコイルから遠ざかる。

問3 「電圧[V]=電流[A]×抵抗[Ω]」、250[mA]=0.25[A]であるから、0.25[A]×24[Ω]=6[V]である。

問4 抵抗の大きさが小さいものから順に並べる。

【過去問 30】

次の問1～問4に答えなさい。

(島根県 2008 年度)

問1 電圧と電流の関係について、次の**実験1**を行った。これについて、下の1～3に答えなさい。

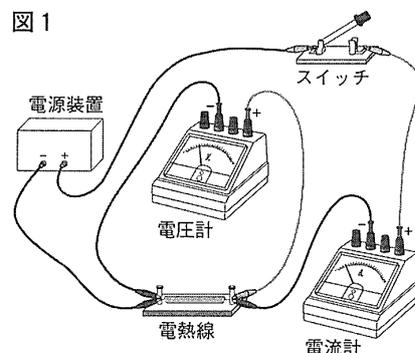
実験1

図1のような回路をつくり、電熱線にいろいろな電圧を加え、電熱線に流れる電流を測定し、表1の結果を得た。

表1

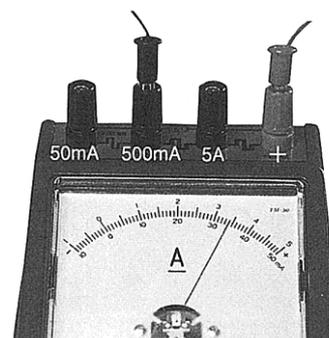
| | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|
| 電圧 [V] | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 |
| 電流 [A] | 0.14 | 0.26 | 0.40 | 0.54 | 0.66 |

図1



- 電熱線に5.0Vの電圧を加えたところ、電流計の針が図2のようになった。電流計の測定値は何Aか、小数第2位まで答えなさい。
- 実験1の結果をもとに、電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。
- 実験1の結果をもとに、電熱線の抵抗の大きさはいくらか、単位をつけて答えなさい。ただし、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

図2



問2 電熱線の発熱とワット数との関係について、次の**実験2**を行った。これについて、下の1, 2に答えなさい。

実験1

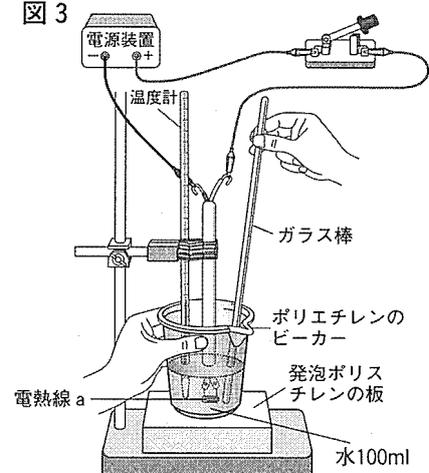
図3のように、電熱線aに6.0Vの電圧を加え、電流を5分間流し続け、ガラス棒でときどきかき混ぜながら水温の上昇を調べた。

さらに同様の実験を、別の電熱線b, c, dのそれぞれで行い、表2の結果を得た。

表2

| 電熱線 | a | b | c | d |
|-------------|------|------|------|------|
| 開始前の水温 [°C] | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 |
| 5分後の水温 [°C] | 24.4 | 22.3 | 30.9 | 28.5 |

図3



1 電熱線 a～dのうち、ワット数が最も大きいものはどれか、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 電熱線 a イ 電熱線 b ウ 電熱線 c エ 電熱線 d

2 次の文は、電熱線 a, bを接続して**実験2**と同様の操作を行う場合の水温上昇を説明したものである。文中のA, Bにあてはまる語句と、Cにあてはまる文の組み合わせとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

電熱線 a, bを (A) に接続する方が、電熱線 a, bを (B) に接続するよりも回路に大きな (C) ので、発熱が大きく、水温がはやく上昇する。

| | A | B | C |
|---|----|----|--------|
| ア | 直列 | 並列 | 電圧が加わる |
| イ | 直列 | 並列 | 電流が流れる |
| ウ | 並列 | 直列 | 電圧が加わる |
| エ | 並列 | 直列 | 電流が流れる |

問3 コイルに棒磁石を出し入れしたとき、コイルに流れる電流を調べるために、次の**実験3**を行った。これについて、下の1, 2に答えなさい。

実験3

操作1 コイル, 棒磁石, 検流計を用意して、**図4**のような装置をつくった。

操作2 棒磁石のN極を下にして、コイルに近づけた。

結果 検流計の針が一瞬左にふれた。

図4

棒磁石
コイル
検流計

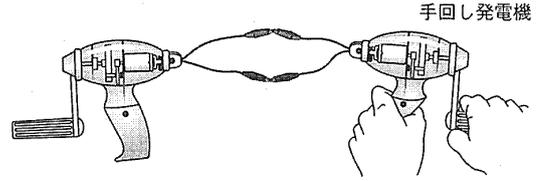
1 **図4**と同じ装置を用いて次の操作を行ったとき、検流計の針が**操作2の結果**と同様に一瞬左にふれるのはどれか。最も適当なものを次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

| ア | イ | ウ | エ |
|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| <p>N極をコイルから遠ざける。</p> | <p>S極をコイルに近づける。</p> | <p>S極をコイルから遠ざける。</p> | <p>N極をコイルの近くで静止させる。</p> |

2 **実験3**のようにコイルの中の磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。このような現象を何というか。その**名称**を答えなさい。

問4 手回し発電機にはモーターが使われている。そこで、同じ手回し発電機どうしを図5のようにつないで、一方のハンドルを10回まわしたら、もう一方のハンドルは7回しか回らなかった。その理由を、「運動エネルギー」という語を用いて簡単に答えなさい。

図5



| | | |
|----|---|-----|
| 問1 | 1 | [A] |
| | 2 | |
| | 3 | |
| 問2 | 1 | |
| | 2 | |
| 問3 | 1 | |
| | 2 | |
| 問4 | | |

| | | |
|-----|---|---------------------------------------|
| 問 1 | 1 | 0.34 A |
| | 2 | |
| | 3 | 15 Ω |
| 問 2 | 1 | ウ |
| | 2 | エ |
| 問 3 | 1 | ウ |
| | 2 | 電磁誘導 |
| 問 4 | | 運動エネルギーが熱エネルギーなどに移り変わり、すべてが伝わらなかったから。 |

問 1 1 電流計の読みは 340mA である。340[Ma]=0.34[A]である。

3 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」, 電圧が 6.0V のとき電流は 0.40A だから、 $6.0[V] \div 0.40[A] = 15[\Omega]$ 。

問 2 1 5 分後の水温が最も高いのは、電熱線 c である。

2 発熱量が大きくなるのは、電流の大きさが大きいときである。電熱線を並列に接続すると、回路全体に流れる電流は、それぞれの電熱線に流れる電流の和になる。

問 3 1 アとイでは、検流計の針は一瞬右にふれる。エでは、検流計の針はふれない。

問 4 右側の手回し発電機の運動エネルギーの一部が失われるため、左側のハンドルの回る速さは、右側のハンドルの回る速さより遅くなる。

【過去問 31】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2008 年度)

問2 図1に示した実験装置を用いて、抵抗器の両端に加える電圧と抵抗器を流れる電流との関係調べる実験をしました。図2は、その実験の結果をグラフで示したものです。これについて、下の(1)~(4)に答えなさい。

図1

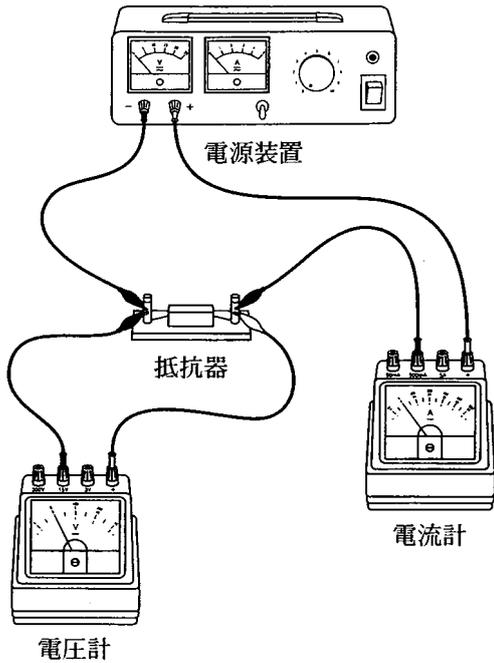
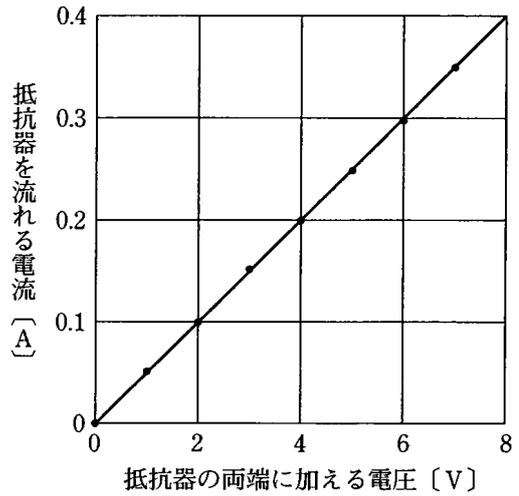
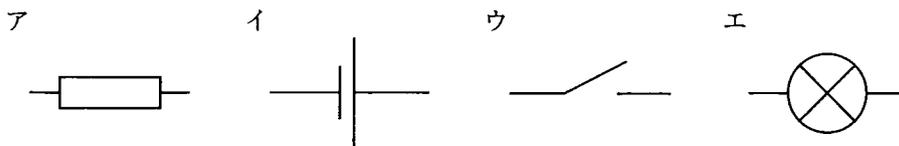


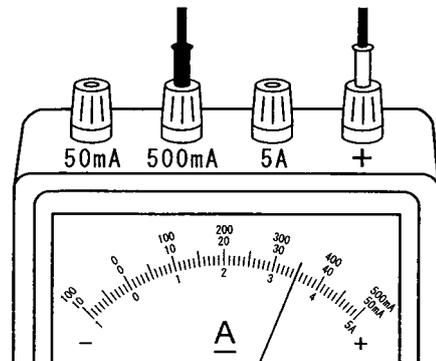
図2



(1) 図1中の器具を回路図に表すときは、電気用図記号を用います。次のア~エの中で、抵抗器の電気用図記号を示したものはどれですか。その記号を書きなさい。



(2) 右の図は、図1の実験装置を用いて実験したときの電流計の一部を示したものです。右の図中の針が示している電流の大きさはいくらですか。単位をつけて書きなさい。



- (3) 図2から、抵抗器の両端に加える電圧と抵抗器を流れる電流との間にはどのような関係があるといえますか。簡潔に書きなさい。
- (4) 図2をもとに、この抵抗器の電気抵抗を求め、単位をつけて書きなさい。

| | | |
|----|-----|--|
| 問2 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | |
| | (4) | |

| | | |
|----|-----|-------|
| 問2 | (1) | ア |
| | (2) | 350mA |
| | (3) | 比例の関係 |
| | (4) | 20Ω |

問2 (1) イは電池、または直流電源である。ウはスイッチである。エは電球である。

(2) 電源装置の一極側は500mAの端子につないでいるので、針が最も右側にふれたとき500mAと読む。500mAの端子につないだ場合、1目盛りは10mAであるから、図の読みは350mAである。

(3) 図2のグラフは、原点を通る直線であるから、抵抗器の両端に加える電圧と抵抗器を流れる電流は、比例の関係である。

(4) 「電気抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」、図2のグラフより抵抗器の両端に加える電圧が2Vのとき、抵抗器を流れる電流は0.1Aであるから、 $2[V] \div 0.1[A] = 20[\Omega]$ である。

【過去問 32】

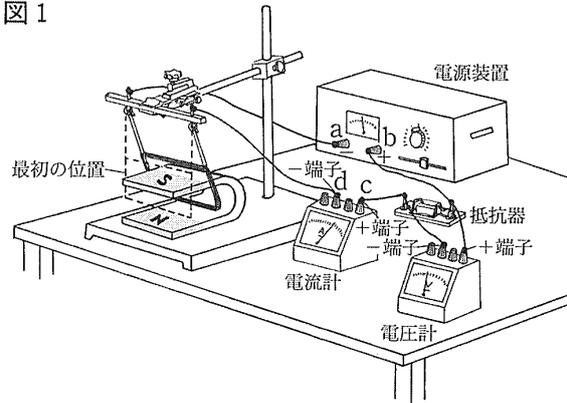
電流が流れているコイルが磁界から受ける力の大きさを調べるために、次の実験を行った。あとの問1～問4に答えなさい。

(山口県 2008 年度)

【実験1】

- ① エナメル線を50回巻いたコイルとU字形磁石などを用い、**図1**の装置をつくった。
- ② 電源装置で電圧計の示す値を3.0Vにしたとき、電流計の値は300mAであった。このとき、コイルは**図1**のように振れた。

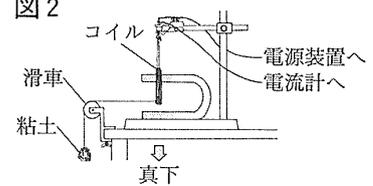
図1



【実験2】

- ① **図1**の装置において、コイルの下辺に、軽い糸の一方の端を結び、もう一方の端に粘土をつけ、滑車を使ってつり下げた。
- ② 次に、電源装置で電圧を調整して、**図2**のように、コイルが真下を向くようにした。このときの電流計の値を測定した。
- ③ 粘土の質量を変え、②と同様の操作を行い、その結果をグラフに表すと、**図3**の——で示す直線になった。

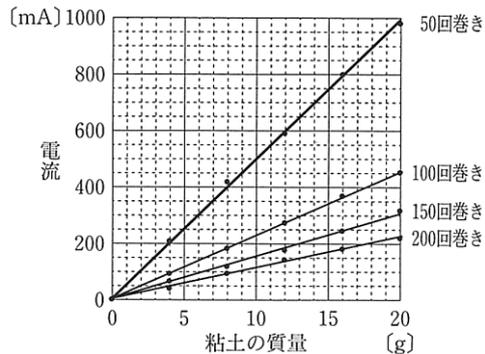
図2



【実験3】

コイルが磁界から受ける力が、巻き数によってどのように変化するかを調べるために、エナメル線の巻き数が100回、150回、200回のコイルをつくり、**実験2**と同様の操作を行った。そのときの結果をグラフに表すと、それぞれ**図3**の——で示す直線になった。

図3



問1 電流計に流れる電流の向きは変えないで、コイルが振れる向きを**図1**の状態と逆にするには、**図1**のa～dのうち、どの端子とどの端子をつなぎかえればよいか。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 aとb 2 aとd 3 bとc 4 cとd

問2 **実験1**の結果から、回路に用いた抵抗器の電気抵抗の大きさは何Ωか。求めなさい。

問3 **実験2**の結果から、エナメル線を50回巻いたコイルが磁界から0.1Nの力を受けているときの電流は何mAになるか。**図3**をもとにして、答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

問4 コイルに同じ大きさの電流が流れるときの、コイルの巻き数とコイルが磁界から受ける力との関係を、
図3をもとにして、書きなさい。

| | |
|----|----------|
| 問1 | |
| 問2 | Ω |
| 問3 | mA |
| 問4 | |

| | |
|----|-----------------------------------|
| 問1 | 2 |
| 問2 | 10 Ω |
| 問3 | 500 mA |
| 問4 | コイルの巻き数が多くなると、コイルが磁界から受ける力は大きくなる。 |

問1 aとdをつなぎかえると、コイルに流れる電流の向きが逆になる。

問2 抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A], $300[\text{mA}]=0.3[\text{A}]$ だから, $3[\text{V}]\div 0.3[\text{A}]=10[\Omega]$ である。

問3 0.1Nの力は、質量10gの粘土にはたらく重力の大きさである。

【過去問 33】

電流の性質とはたらきについて、次の問1・問2に答えなさい。

(徳島県 2008 年度)

問1 電気抵抗の大きさの異なる電熱線A、電熱線Bを使って、次の2つの実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

実験1

図1のように、電源装置、電熱線A、電流計、電圧計を使って回路を組み立てた。電源装置のつまみを調節し、電熱線Aに加える電圧を変えて、電熱線Aに流れる電流の強さを測定した。次に、電熱線Aを電熱線Bにかえて同様の実験を行った。表は、その結果を記録したものである。

表

| | | | | | | |
|-----------------|---|----|----|-----|-----|-----|
| 電熱線に加えた電圧 [V] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 電熱線Aに流れた電流 [mA] | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 |
| 電熱線Bに流れた電流 [mA] | 0 | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 |

実験2

図2のように、電源装置、電熱線A、電熱線Bを使って回路を組み立てた。電源装置のつまみを調節し、電熱線Aと電熱線Bから発生する熱の量の違いを調べた。その結果、発生する熱の量は、電熱線Aの方が電熱線Bよりも大きかった。

図1

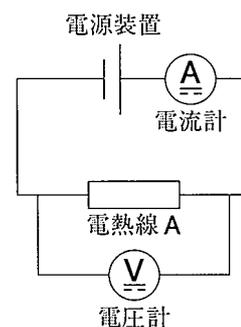
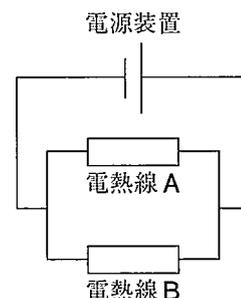


図2



(a) **実験1**の表をもとに、電熱線Aに加えた電圧の大きさと流れた電流の強さの関係を表すグラフを、解答用紙にかきなさい。

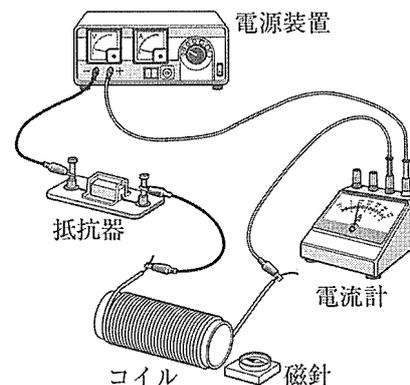
また、電熱線Aの電気抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

(b) **実験2**で、電熱線Aの方が電熱線Bより、発生する熱の量が大きかったのはどうしてか、「電圧」と「電流」の2語を用いて説明しなさい。

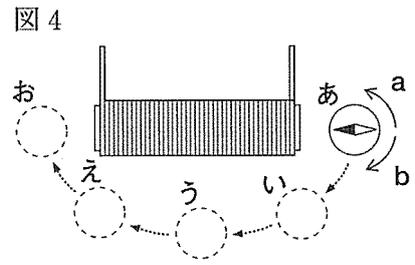
問2 図3のように、コイルのまわりにできる磁界の向きを調べる装置を組み立て、電源装置のつまみを調節し、コイルに電流を流した。(a)・(b)に答えなさい。

(a) この実験で、回路に抵抗器を入れる理由は何か、書きなさい。

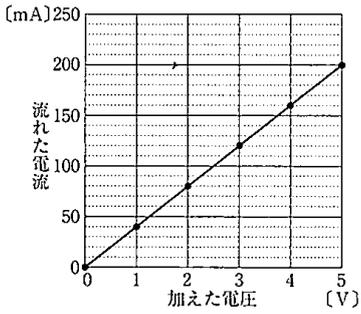
図3



(b) 図4は、図3のコイルと磁針を真上から見たようすを模式的に表したものである。図中のあ、い、う、え、おの順に、あからおまで磁針をゆっくり動かした。このとき、磁針の針は図中の矢印a・bのどちらの方向に回転したか、a・bから選びなさい。また、磁針の針の回転した角度は何度か、ア～エから1つ選びなさい。ただし、地球の磁界の影響はないものとする。
 ア 90° イ 180° ウ 270° エ 360°



| | | |
|----|-----|------------------|
| 問1 | (a) | |
| | | 抵抗の大きさ Ω |
| 問2 | (a) | |
| | (b) | 回転した方向 回転した角度 |

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | (a) |  |
| | | <p style="text-align: center;">抵抗の大きさ 25 Ω</p> |
| | (b) | <p>電熱線 A, Bは並列につながれているので、それぞれに加わる電圧の大きさは等しいが、電熱線 Aに流れる電流の方が電熱線 Bに流れる電流よりも強いから。</p> |
| 問 2 | (a) | <p>強い電流が流れて、電流計がこわれるのを防ぐため。</p> |
| | (b) | <p style="text-align: center;">回転した方向 b</p> <p style="text-align: center;">回転した角度 工</p> |

問 1 (a) 「抵抗 $[\Omega] = \text{電圧}[\text{V}] \div \text{電流}[\text{A}]$ 」, 電圧が 1 V のとき $40\text{mA} = 0.04\text{A}$ の電流が流れるので, $1[\text{V}] \div 0.04[\text{A}] = 25[\Omega]$ である。

問 2 (a) コイルの抵抗は小さいので, 抵抗器を入れないと強い電流が流れてしまう。

(b) 「あ」から「う」へ動かしたときに 180° 回転し, 「う」から「お」へ動かしたときにさらに 180° 回転するので, 合計で 360° である。

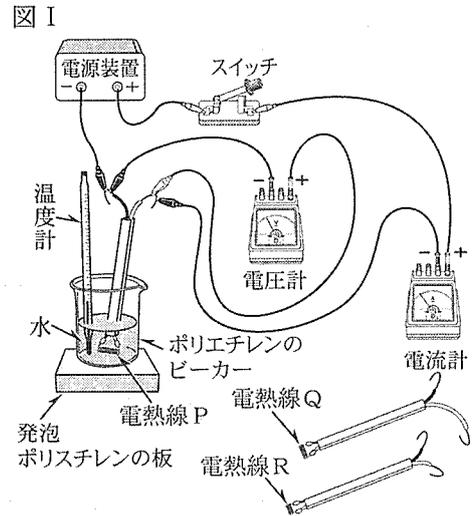
【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2008 年度)

問2 次の実験Ⅰ、Ⅱについて、あとの(1)~(5)の問いに答えよ。

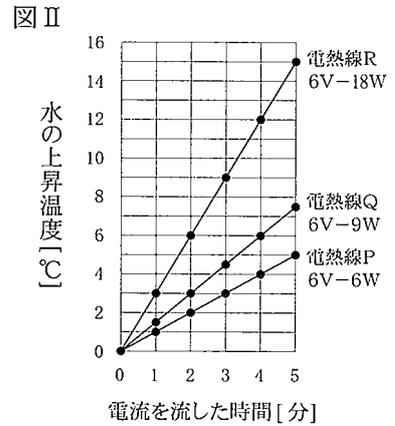
実験Ⅰ 右の図Ⅰのような装置を用いて、6V-6Wの電熱線P、6V-9Wの電熱線Q、6V-18Wの電熱線Rに電流を流したときの、水の上昇温度を調べる実験をした。まず、ポリエチレンのビーカーの中に、室温と同じ温度の水を85g入れ、スイッチを閉じて電熱線Pに6.0Vの電圧を加えた。水をときどきかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。次に、電熱線Pを電熱線Q、電熱線Rにとりかえ、同じように実験をした。図Ⅱは、電熱線P、Q、Rを用いて実験をしたときの、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表したものである。



(1) 電流計の ^{マイナス} 端子には 50mA, 500mA, 5A の 3 つの端子がある。電熱線に流れる電流の強さがわからないときには、まず、5A の端子につなぐ。それはなぜか。その理由を書け。

(2) 次の文は、実験Ⅰにおいて、電熱線に電流を流したときに発生した熱量について述べようとしたものである。文中の () 内については、①、②のうち、正しいものを一つ選んで、その番号を書き、 については単位を記号で書け。

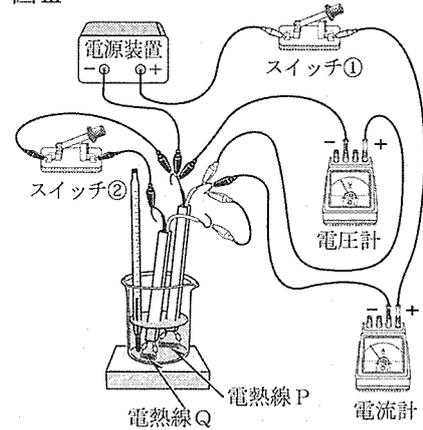
実験Ⅰの結果から考えて、電流を流す時間が同じならばワット数が大きいほど、また、同じワット数ならば電流を流す時間が長いほど、発生する熱量は (① 大きく ② 小さく) なる。1Wの電力を1秒間使用したときに発生する熱量は 1 である。



(3) 実験Ⅰの装置を用いて、電熱線を6V-15Wの電熱線にとりかえて、同じように実験をすると、4分後の水の上昇温度は何°Cになると考えられるか。

実験Ⅱ 次に、実験Ⅰの装置を用いて、右の図Ⅲのように、電熱線Pと電熱線Qをつなぎ、ポリエチレンのビーカーの中に、室温と同じ温度の水を85g入れ、水の上昇温度を調べる実験をした。スイッチ②は開いたままで、スイッチ①を閉じたとき、電圧計は6.0V、電流計は1.0Aを示し、スイッチ①とスイッチ②を両方とも閉じているとき、電圧計は6.0V、電流計は2.5Aを示していた。

図Ⅲ



(4) 電熱線Qの抵抗は何Ωか。

(5) はじめにスイッチ②は開いたままで、スイッチ①を閉じて電流を流し、2分後にスイッチ①は閉じたままで、スイッチ②を閉じて、さらに2分間電流を流した。実験Ⅰからわかる、電流を流した時間と水の上昇温度との関係から考えて、スイッチ①を閉じてから4分後の水の上昇温度は何℃になったと考えられるか。

| | | | |
|-----|-----|-------|--|
| 問2 | (1) | | |
| | (2) | 番号 | |
| | | 単位の記号 | |
| | (3) | ℃ | |
| | (4) | Ω | |
| (5) | ℃ | | |

| | | | |
|-----|-------|---------------------------------|---|
| 問2 | (1) | 例 電流が流れすぎて、電流計がこわれないようにするため。 | |
| | (2) | 番号 | ① |
| | | 単位の記号 | J |
| | (3) | 10.0 ℃ | |
| | (4) | 4.0 Ω | |
| (5) | 7.0 ℃ | | |

問2 (3) 9Wの電熱線と比べて、電力は $\frac{15}{9} = \frac{5}{3}$ [倍]になるので、 $6 [^\circ\text{C}] \times \frac{5}{3} = 10 [^\circ\text{C}]$ である。

(4) 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」、並列回路なので電熱線Qにかかる電圧は6V、電熱線Qに流れる電流は $2.5 [A] - 1 [A] = 1.5 [A]$ であるから、 $6 [V] \div 1.5 [A] = 4 [Ω]$ である。

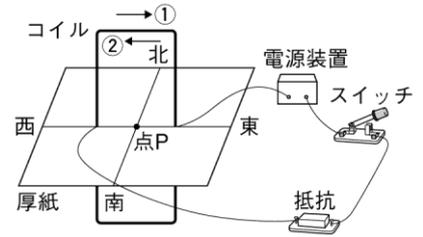
(5) 2分間の温度上昇は、電熱線Pは2℃、電熱線Qは3℃だから、 $2 [^\circ\text{C}] + (2 [^\circ\text{C}] + 3 [^\circ\text{C}]) = 7 [^\circ\text{C}]$ である。

【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2008 年度)

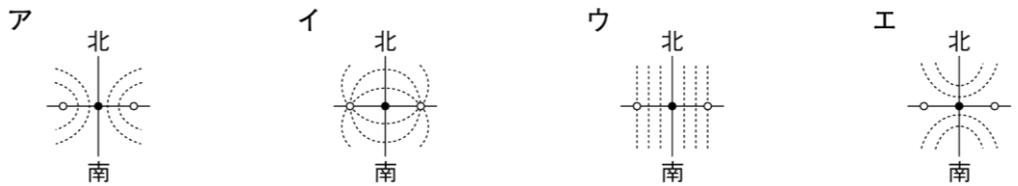
問3 図のように、コイルを厚紙に差し込み固定し、コイルに電流を流してコイルのまわりにできる磁界のようすを調べた。スイッチが入っていないとき、方位磁針を点Pの位置に置くと、方位磁針のN極は、図中の北を指した。次に、スイッチを入れ、コイルに電流を流すと、点Pの位置に置かれた方位磁針のN極は、図中の南を指した。さらに、方位磁針を取り除いた後、コイルのまわりに鉄粉を一様にまき、磁界のようすを調べた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) スイッチを入れ、コイルに電流を流したとき、点Pの位置における磁界の向きとコイルに流れる電流の向きはどのようになるか。磁界の向きを図中の南北、電流の向きを図中の①、②から選ぶとき、その組み合わせとして、正しいものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 南向きと① イ 北向きと① ウ 南向きと② エ 北向きと②

(2) コイルのまわりの磁界によって、鉄粉はどのような模様になるか。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、●は点P、○はコイルの位置を表したものである。



| | | |
|----|-----|--|
| 問3 | (1) | |
| | (2) | |

| | | |
|----|-----|---|
| 問3 | (1) | ウ |
| | (2) | ア |

問3 (1) コイルに電流を流したとき方位磁針は南を指したので、コイルの磁界は南向きである。右手で、コイルの磁界の向きに親指を合わせてにぎるとき、コイルに流れる電流の向きはにぎった指の向きである。
 (2) 点Pの東側と西側にあるコイルの導線のまわりには、導線を中心に同心円状の磁界ができる。

【過去問 36】

図1に示す回路を組み立て、電熱線にかかる電圧を変えて電熱線に流れる電流の変化を調べる実験を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

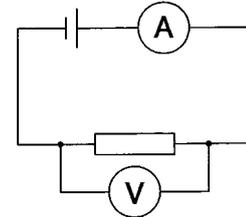
(福岡県 2008 年度)

問1 下の□内は、実験を行う前に、先生が指示した内容の一部である。

電流計は、電熱線に並列につなぐとこわれるので、かならず直列につなぎます。また、電流計には、^{マイナス}一端子が3個ありますが、この実験では、まず5Aの端子につなぎます。それは、電熱線に流れる()です。

電熱線に電流を流すと発熱するので、電流をはかるときだけ、電源装置のスイッチを入れるようにします。

図1



- (1) 下線部の理由を、簡潔に書け。
- (2) 文中の()に、まず5Aの端子につなぐ理由を、簡潔に書け。

問2 次の□内は、生徒のノートの一部であり、図2は、【実験結果】をもとに電圧と電流の関係をグラフに表そうとしたものである。このグラフを完成させよ。また、【まとめ】中の()に、適切な語句を入れよ。

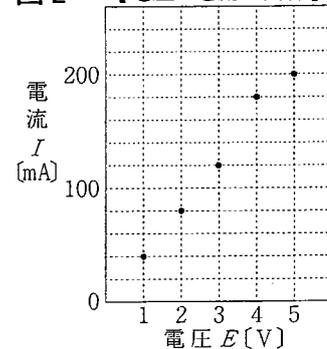
【実験結果】

| | | | | | |
|-------------|----|----|-----|-----|-----|
| 電圧 E [V] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 電流 I [mA] | 40 | 80 | 120 | 180 | 200 |

【まとめ】

グラフから、電熱線に流れる電流 I は、電圧 E に () することがわかった。

図2 【電圧と電流の関係】



問3 家庭で使っている電気ポットに100V 800Wの表示があった。この電気ポットに水を入れて、100Vのコンセントにつないで沸かすとき、電気ポットに流れる電流の大きさは何Aか。

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | (1) | |
| | (2) | |
| 問 2 | グラフ | <p style="text-align: center;">【電圧と電流の関係】</p> |
| | 語句 | |
| 問 3 | A | |

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | (1) | 例 大きな電流が流れるから。 |
| | (2) | 例 電流の大きさが予想できないから |
| 問 2 | グラフ | <p style="text-align: center;">【電圧と電流の関係】</p> |
| | 語句 | 比例 |
| 問 3 | 8 A | |

問 1 (1) 電流計自身の抵抗は非常に小さいので、電源に並列につながると電流計に大きな電流が流れて電流計がこわれることがある。

問 3 「電力[W] = 電流[A] × 電圧[V]」であるから、電気ポットに流れる電流の大きさを x A とすると、 $800 = 100x$ 、 $x = 8$ である。

【過去問 37】

回路と電流について、問1～問3の各問いに答えなさい。

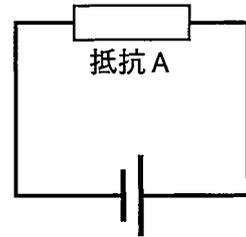
(佐賀県 2008 年度 後期)

問1 次のような【実験】を行った。(1)～(5)の各問いに答えなさい。

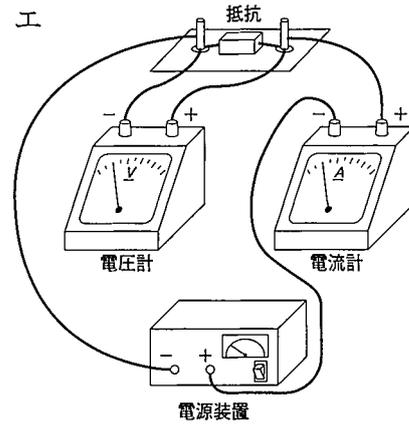
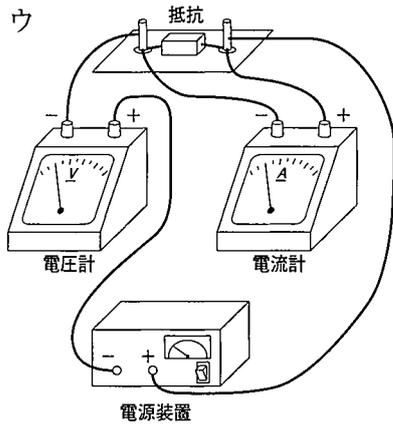
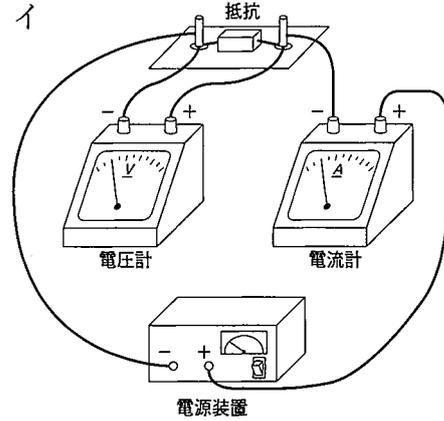
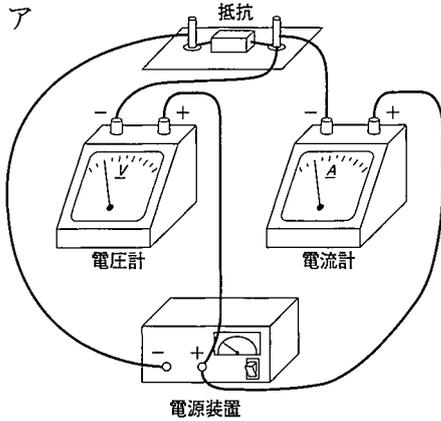
【実験】

抵抗Aの抵抗の大きさを調べるために、図1のような回路をつくり、この回路に電流計と電圧計をつないで電流と電圧をはかった。

図1



(1) 回路を流れる電流と抵抗にかかる電圧を同時にはかるとき、電流計、電圧計のつなぎ方として最も適当な図を、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。



- (2) 電流計の-(マイナス)端子には, 50mA, 500mA, 5 Aの端子があり, 電圧計の-端子には3 V, 15V, 300Vの端子がある。電圧や抵抗の大きさが予想できないときに, 電流計, 電圧計を回路につなぐ場合, それぞれ最初にどの-端子につなげばよいか。その組合せ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。

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

この【実験】においては, 電流計の針の振れは写真1のようになり, 電圧計の針の振れは写真2のようになった。

写真1

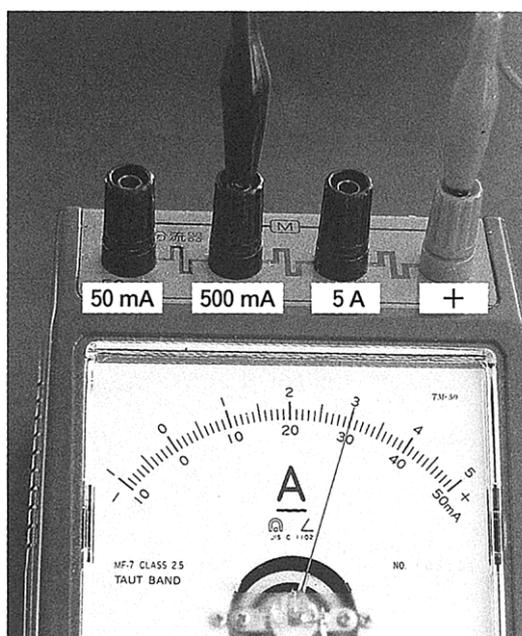
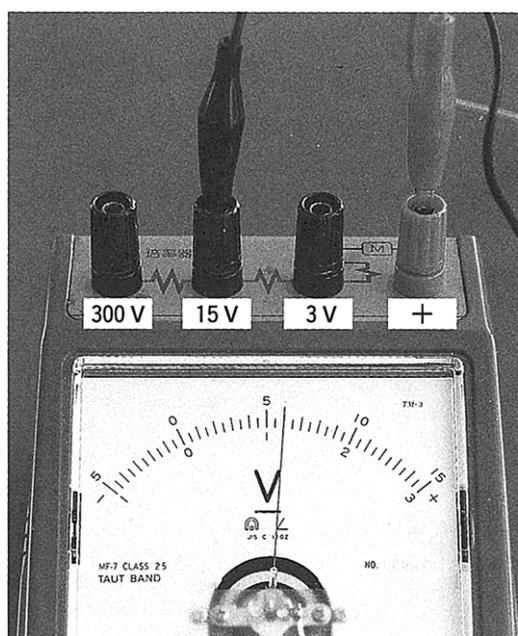


写真2

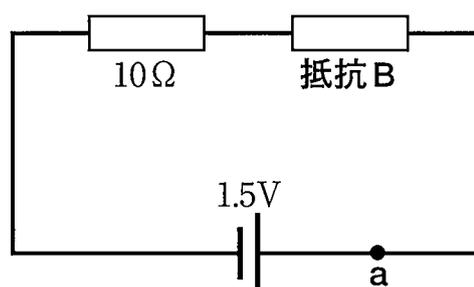


- (3) 図1の回路を流れる電流の大きさは何mAか。写真1の目もりを読んで書きなさい。
 (4) 抵抗Aにかかる電圧の大きさは何Vか。写真2の目もりを読んで書きなさい。
 (5) 抵抗Aの抵抗の大きさは何Ωか, 書きなさい。

問2 電圧が1.5Vの電池と抵抗の大きさが10Ωの抵抗, および抵抗の大きさがわからない抵抗Bを用意して, 図2のような回路をつくった。このとき, 点aでの電流の大きさは0.1Aであった。(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) 10Ωの抵抗にかかる電圧の大きさは何Vか, 書きなさい。
 (2) 抵抗Bの抵抗の大きさは何Ωか, 書きなさい。

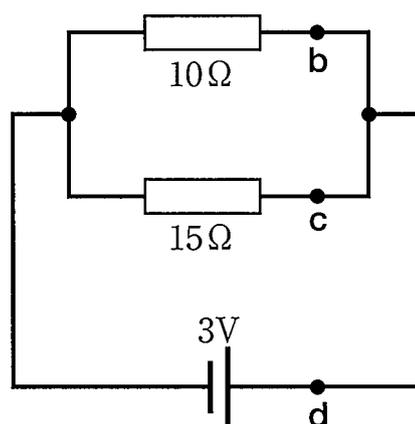
図2



問3 電圧が3Vの電池と、抵抗の大きさが 10Ω 、 15Ω の抵抗を用意して、図3のような回路をつくり、図3の点b、c、dでの電流の大きさを調べた。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 電流の大きさが最大であるのはどの点か。点b、c、dの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- (2) 電流の大きさが最大である点での電流の大きさは何Aか、書きなさい。

図3



| | | |
|----|-----|----------|
| 問1 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | mA |
| | (4) | V |
| | (5) | Ω |
| 問2 | (1) | V |
| | (2) | Ω |
| 問3 | (1) | |
| | (2) | A |

| | | |
|----|-----|-------------|
| 問1 | (1) | イ |
| | (2) | エ |
| | (3) | 300 mA |
| | (4) | 6.0 V |
| | (5) | 20 Ω |
| 問2 | (1) | 1 V |
| | (2) | 5 Ω |
| 問3 | (1) | d |
| | (2) | 0.5 A |

問1 (1) 電圧計は、はかろうとする部分に並列につなぐ。電流計は、はかろうとする部分に直列につなぐ。

(3) 針が最も右に振れたときの読みは、500mAである。

(4) 針が最も右に振れたときの読みは、15Vであるから、1目もりは0.5Vである。

(5) 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」、 $300[\text{mA}]=0.3[\text{A}]$ であるから、 $6[\text{V}]\div 0.3[\text{A}]=20[\Omega]$ である。

問2 (1) 「電圧[V]=電流[A]×抵抗[Ω]」であるから、 $0.1[\text{A}]\times 10[\Omega]=1[\text{V}]$ である。

(2) 抵抗Bにかかる電圧は、 $1.5[\text{V}]-1[\text{V}]=0.5[\text{V}]$ であるから、 $0.5[\text{V}]\div 0.1[\text{A}]=5[\Omega]$ である。

問3 「電流[A]=電圧[V]÷抵抗[Ω]」であるから、点bの電流は $3[\text{V}]\div 10[\Omega]=0.3[\text{A}]$ 、点cの電流は3

$[V] \div 15[\Omega] = 0.2[A]$, 点 **d** の電流は $0.3[A] + 0.2[A] = 0.5[A]$ である。

【過去問 38】

物体の運動について、問いに答えなさい。

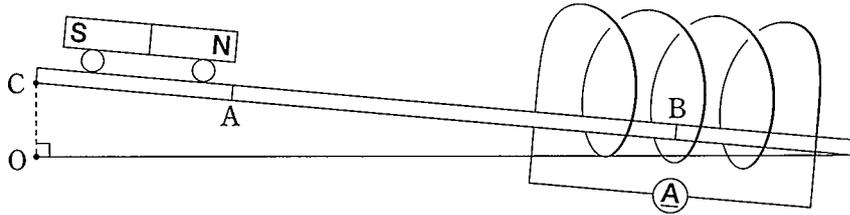
(佐賀県 2008 年度 前期)

問2 物体の運動と磁石の性質について、次の【実験3】～【実験5】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

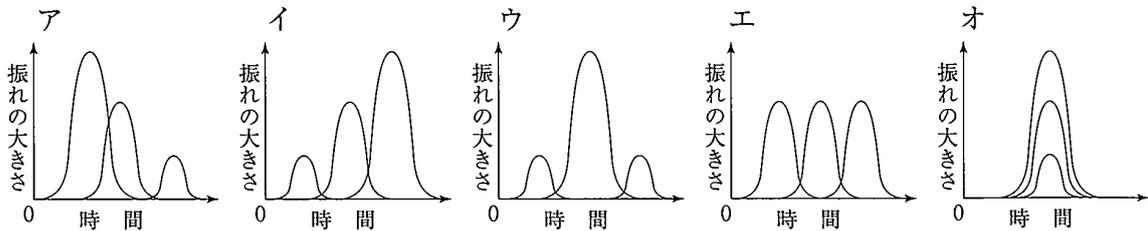
【実験3】

図1は、電流計をつないだコイルを斜面においた装置である。車輪のついた棒磁石の右端が位置Aと一致するように手で支えて静止させ、静かに手をはなして棒磁石の右端が位置Bに達した瞬間に棒磁石を止めた。

図1



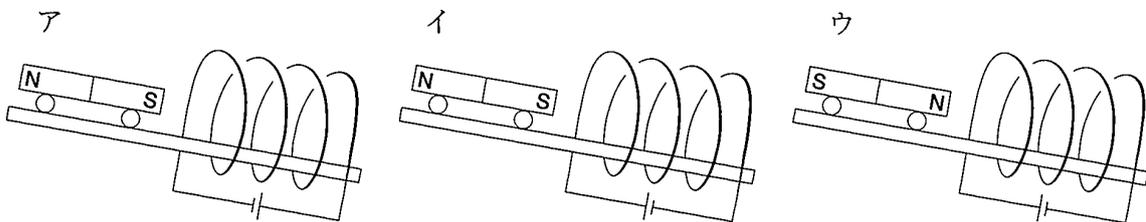
(1) 図1の点Oから点Cまでの高さを1mm, 4mm, 8mmにして【実験3】を行った。それぞれについて、手をはなしてから位置Bで止めるまでの時間と電流計の振れの大きさを測定し、それを一つにまとめたグラフとして最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。



【実験4】

図1の装置の電流計を電池に替え、装置をある状態にして手で支えて棒磁石を静止させた。その後、静かに手をはなしたところ、棒磁石は静止したままだった。

(2) 下線部のある状態として最も適当なものを、次のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。



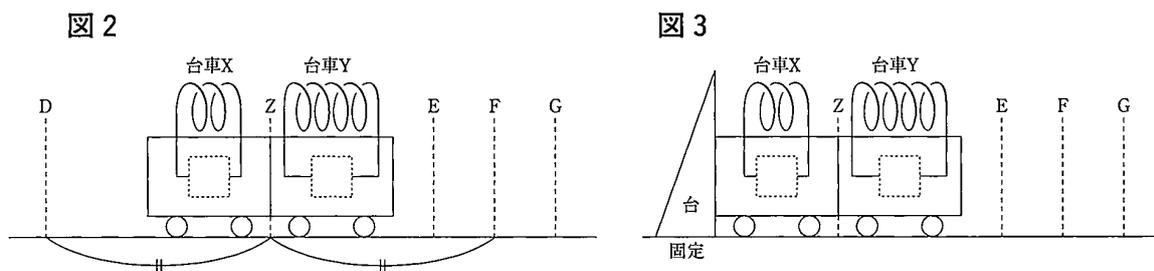
【実験5】

図2のように、台車X、Yを手で支えて位置Zで接するようにおき、静かに手をはなした。すると台車X、Yは互いに反対向きに動き出し、1秒後に台車Xの右端は位置Dに達した。次に、図3のように、台車Xを台で固定して図2と同じ場所で同様の実験を行ったところ、台車Yは右向きに動き出した。ただし、実験は以下の条件①～③のもとで行った。

条件① 台車X、Yは巻き数が異なるコイルを備えているが、全体の質量は同じである。

条件② 台車X、Yの点線で囲まれた部分には電池がある。

条件③ 接している台車X、Yは、はなれた瞬間に電流が流れなくなる。



- (3) 【実験5】のように台車が動き出すためには、台車X、Yの点線で囲まれた部分の電池の向きはどうなっていればよいか。次のア～エの中から適当な組み合わせをすべて選び、記号を書きなさい。

| | ア | イ | ウ | エ |
|-----|---|---|---|---|
| 台車X | | | | |
| 台車Y | | | | |

- (4) 手をはなしてから1秒後に台車Yの左端はどの位置に達していると考えられるか。図2と図3についてE～Gの中からそれぞれ一つ選び、記号を書きなさい。ただし、図2と図3のE～Gのそれぞれの位置は同じである。

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 問 1 | (1) | 秒 | |
| | (2) | m/秒 | |
| | (3) | <p style="text-align: center;">各区間の平均の速度 [m/秒]</p> <p style="text-align: center;">a-b b-c c-d d-e e-f 区 間</p> | |
| | (4) | 倍 | |
| 問 2 | (1) | | |
| | (2) | | |
| | (3) | | |
| | (4) | 図 2 | |
| | | 図 3 | |

| | | | |
|-----|-----|---|---|
| 問 1 | (1) | 0.5 秒 | |
| | (2) | 1 m/秒 | |
| | (3) | <p style="text-align: center;">各区間の平均の速度 [m/秒]</p> <p style="text-align: center;">a-b b-c c-d d-e e-f 区 間</p> | |
| | (4) | 1 倍 | |
| 問 2 | (1) | ア | |
| | (2) | イ | |
| | (3) | イ, エ | |
| | (4) | 図 2 | F |
| | | 図 3 | F |

問1 (1) fはaから5番目の位置にある。ストロボの発光する間隔は0.1秒であるから、 $0.1[\text{秒}] \times 5 = 0.5[\text{秒}]$ である。

(2) 「速さ[m/秒] = 距離[m] ÷ 時間[秒]」、a - f間の距離は50[cm] = 0.5[m]であるから、 $0.5[\text{m}] \div 0.5[\text{秒}] = 1[\text{m/秒}]$ である。

(3) 各区間で、物体の速さはだんだん速くなっている。各区間を一定の速さで運動したと考え、平均の速さとして表す。b - c間、c - d間、d - e間、e - f間の距離は、それぞれ0.095m、0.10m、0.11m、0.11mで、それぞれ区間の時間は0.1秒である。よって、それぞれの区間で平均の速さは、0.95 m/秒、1.0 m/秒、1.1 m/秒、1.1 m/秒である。

(4) 斜面の傾きは一定であるから、台車がばねはかりを引く力の大きさは、位置Pと位置Qで等しい。

問2 (1) 点Cの高さが高いほど、棒磁石が点Bに達するまでの時間は短い。また、点Cの高さが高いほど、棒磁石が点Bに達したときの速さが速いので、電流計の針の振れは大きい。

(2) コイルに流れる電流の向きに合わせて、コイルを右手でにぎるとき、親指のある側がコイルのN極、その反対側がS極になる。また、磁石の同じ種類の極どうしは反発する。

(3) イの組み合わせで、台車がたがいに接する側はどちらもN極になる。エの組み合わせで、台車がたがいに接する側はどちらもS極になる。

(4) 図2で、ZD間とZF間は等しい。図2で台車Yにはたらく力と、図3で台車Yにはたらく力は、それぞれ等しい。

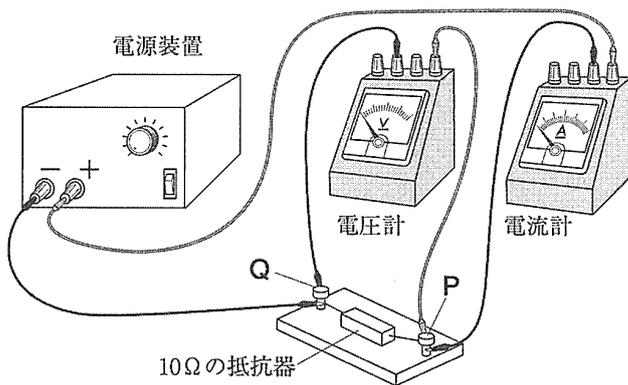
【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

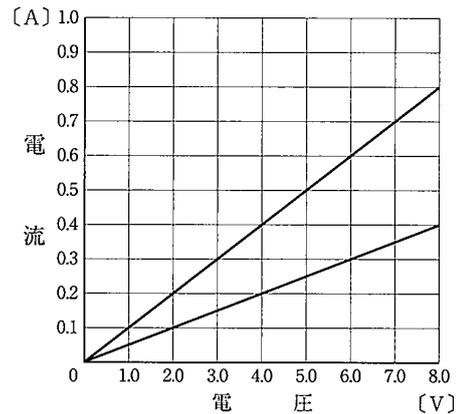
(熊本県 2008 年度)

問2 優子は、27 図のような回路をつくり、電圧と電流の関係を調べる実験を行った。また、この回路の端子 P、Q 間の抵抗器を、 10Ω の抵抗器 2 個を直列につないだものにかえて、同様の実験を行った。28 図は、 10Ω の抵抗器 1 個の場合と 10Ω の抵抗器 2 個を直列につないだ場合の、端子 P、Q 間の電圧と電流の関係をそれぞれグラフにしたものである。

27 図

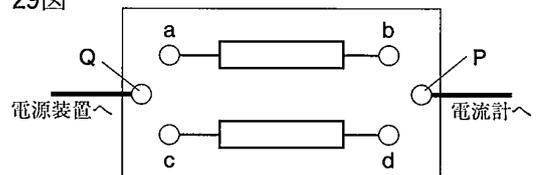


28 図



(1) 29 図の 10Ω の抵抗器 2 個を直列につなぐには、端子 P、Q、a、b、c、d を導線でどのようにつないだらよいか。導線を解答用紙の図中に **——** でかきなさい。

29 図

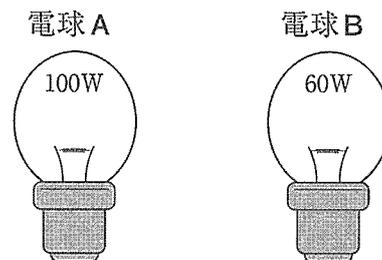


(2) 端子 P、Q 間に 10Ω の抵抗器 2 個を並列につないだ場合の端子 P、Q 間の電圧と電流の関係を示すグラフをかきなさい。

(3) 端子 P、Q 間に 10Ω の抵抗器 2 個を並列につないだ場合の端子 P、Q 間の抵抗の大きさは、端子 P、Q 間に 10Ω の抵抗器 2 個を直列につないだ場合の端子 P、Q 間の抵抗の大きさの何倍になるか、答えなさい。

また、優子は、自宅のコンセントにつないである電球 A と電球 B の明るさが異なることに気づいた。さらに、**Ⓐ**電球 A だけつけた場合も、電球 A と電球 B を同時につけた場合も、電球 A の明るさが変わらないこともわかった。なお、**Ⓑ**30 図のように電球 A には 100W、電球 B には 60W の表示がしてあった。

30 図



(4) 下線部**Ⓐ**のようになるのはなぜか、書きなさい。

- (5) 下線部㊸のように，電球に電力の値が表示してあると，日常生活においてどんな点で都合がよいと考えられるか，書きなさい。

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 2 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | 倍 |
| | (4) | |
| | (5) | |

| | | |
|----|-----|-------------------------------------|
| 問2 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | 0.25 倍 |
| | (4) | どちらの場合も電球Aには同じ電圧がかかっているから。 |
| | (5) | 例 部屋の広さに応じて、必要な明るさの電球を選ぶことができる点。 |

問2 (2) 28 図で、抵抗器が 1 個のときのほうが回路に流れる電流は大きいので、電源装置の電圧が 2 V のとき、1 個の抵抗に流れる電流の大きさは 0.2 A である。並列回路では、全体の電流の大きさは各部分を通る電流の大きさの和になる。

(3) 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」である。28 図より、抵抗器を直列につないだときの全体の抵抗は、 $2.0[\text{V}] \div 0.1[\text{A}] = 20[\Omega]$ である。抵抗器を並列につないだときの全体の抵抗は、 $2.0[\text{V}] \div 0.4[\text{A}] = 5[\Omega]$ である。

【過去問 40】

宏二君は、磁石や導線のまわりの磁界のようすを調べるために、次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行った。あとの問1～問3の問いに答えなさい。

(宮崎県 2008 年度)

【実験Ⅰ】

- ① 図Ⅰのように、厚紙の下に棒磁石を置く。
- ② 厚紙の上に鉄粉をうすくまき、厚紙を軽くたたく。

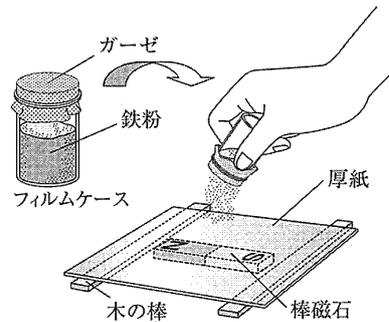
【実験Ⅱ】

- ① 図Ⅱのように、装置を組み立て、電流を流す。
- ② 厚紙の上に磁針を置き、磁界の向きを調べる。

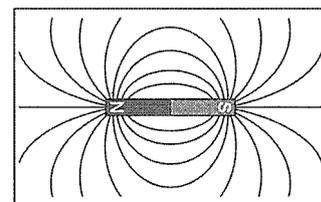
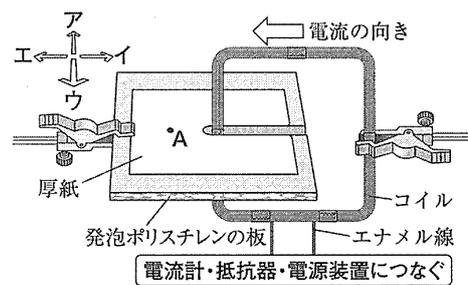
【実験Ⅲ】

- ① 図Ⅲのように、厚紙に導線をコイル状に通し電流を流す。
- ② 厚紙の上に磁針を置き、磁界の向きを調べる。

図Ⅰ



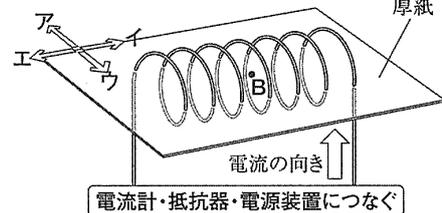
図Ⅱ



問1 実験Ⅰの②で、厚紙の上のできた鉄粉の模様をもとにすると、右の曲線がかけた。このような曲線を何といいますか。

問2 図ⅡのA、図ⅢのBの位置に磁針を置くと、N極はどの向きをさすか。それぞれの図の矢印ア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。

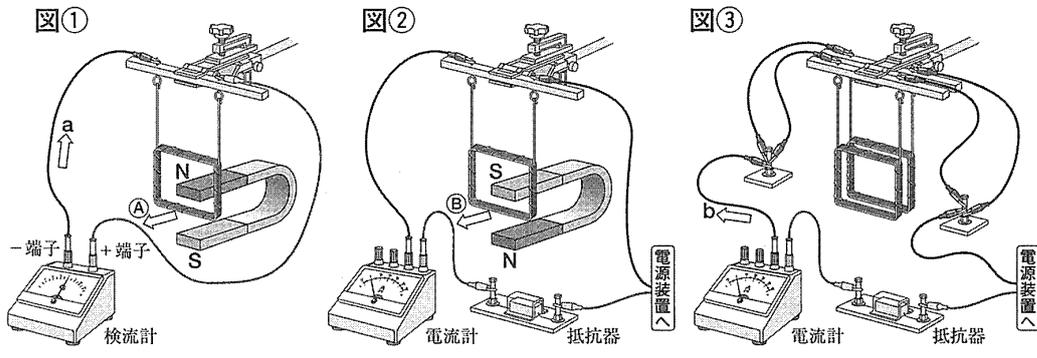
図Ⅲ



問3 さらに宏二君は、コイルを用いて、いろいろな実験を行った。次の文は、その実験についての記録である。ア～オに最も適切な言葉を入れなさい。

下の図①のように、磁石のN極を上にしてコイルを①の向きに動かすと、電流がaの向きに流れ、検流計の指針がアに振れた。このような現象をイという。
 今度は、図②のように、電流計、抵抗器、電源装置をつなぎ、磁石のS極を上にし、電流を流したとこ

ろ、コイルが**③**の向きに動いた。次に、磁石のN極を上にし、電流を同じ向きに流したところ、コイルが**③**の向きと **ウ** 向きに動いた。また、抵抗器の電気抵抗を **エ** すると、コイルの動きが大きくなった。最後に、**図③**のように、同じ巻き数で同じ向きに巻いたコイルを2つ並べ、**b**の向きに電流を流したところ、2つのコイルの間隔は **オ**。



| | |
|----|---|
| 問1 | |
| 問2 | A |
| | B |
| 問3 | ア |
| | イ |
| | ウ |
| | エ |
| | オ |

| | | |
|----|---|--------|
| 問1 | | 磁力線 |
| 問2 | A | ア |
| | B | エ |
| 問3 | ア | 右 |
| | イ | 電磁誘導 |
| | ウ | 逆 |
| | エ | 小さく |
| | オ | せまくなった |

問1 鉄粉は、磁力線の形にそって模様をつくる。

問2 **図Ⅱ**で、電流の流れる向きに右ねじの進む向きを合わせると、電流のまわりに右ねじを回す向きに磁界が生じる。したがって、**A**の磁界の向きは**ア**である。**図Ⅲ**で、電流の流れる向きに合わせ、右手でコイルをにぎると、コイルの中に親指の向きに磁界が生じる。したがって、**B**の磁界の向きは**エ**である。

問3 **図③**で、コイルのつくる磁界の向きは同じなので、コイルのN極とS極の面が向き合う。

【過去問 41】

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 2008 年度)

問1 図1のような電圧と電流の関係を示す抵抗器がある。この抵抗器2個と、電流計、電圧計および手回し発電機を図2のように接続し、実験を行った。

図1

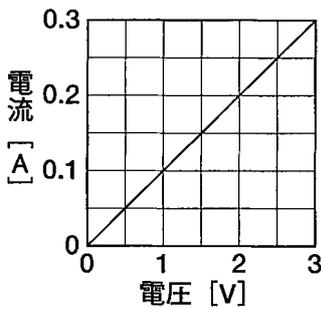
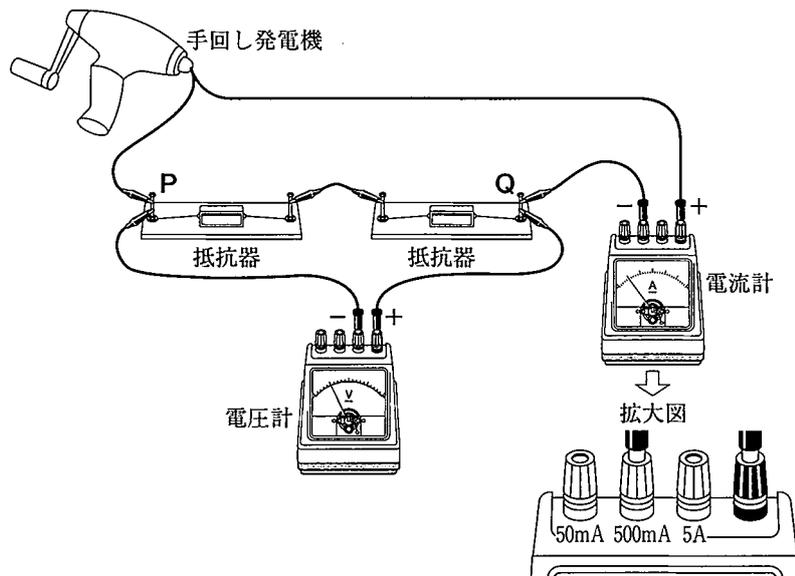
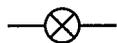


図2

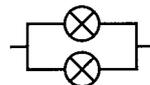


- 1 図2の回路で手回し発電機のハンドルを回したとき、電流が0.1Aになった。このとき、PQ間の電圧は何Vか。
- 2 次の文の中で、正しいものはどれか。
 - ア 図1の抵抗器の抵抗の値は、0.1Ωである。
 - イ 電流計を使うときは、計器がこわれないように、まず、50mAの ^{マイナス} 端子に接続する。
 - ウ 抵抗器から流れ出た電流の強さは、抵抗器に流れこむ電流より弱くなっている。
 - エ 手回し発電機の中で、電磁誘導という現象が起こって電圧が生じている。
- 3 図2の抵抗器2個の代わりに豆電球を接続し、手回し発電機のハンドルを回して点灯させた。このとき、手回し発電機のハンドルを回すことによって電気エネルギーが発生し、それが光エネルギーに変わっている。下のア～ウのように豆電球を接続し、手回し発電機のハンドルを回した。電圧が1.5Vになったとき、最も大きな電気エネルギーが生じているのは、どの接続のときか。ただし、豆電球の種類はどれも同じである。

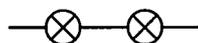
ア 豆電球を1個接続



イ 同じ豆電球を2個並列に接続



ウ 同じ豆電球を2個直列に接続



| | | |
|-----|---|---|
| 問 1 | 1 | V |
| | 2 | |
| | 3 | |

| | | |
|-----|---|-----|
| 問 1 | 1 | 2 V |
| | 2 | エ |
| | 3 | イ |

問 1 1 図 1 より，抵抗器 1 個の両端の電圧は 1 V である。抵抗器は直列につないでいるので，全体の電圧は 1 V の 2 倍である。

【過去問 42】

【実験 1】【実験 2】に関して、下の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2008 年度)

【実験 1】 図 1 のような装置を用いて、電熱線 A の両端に加わる電圧と流れる電流との関係を調べる実験をした。図 2 は、その実験結果をグラフに表したものである。

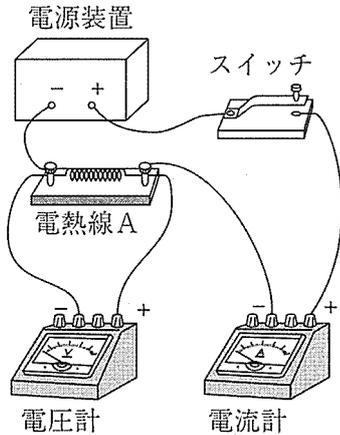


図 1

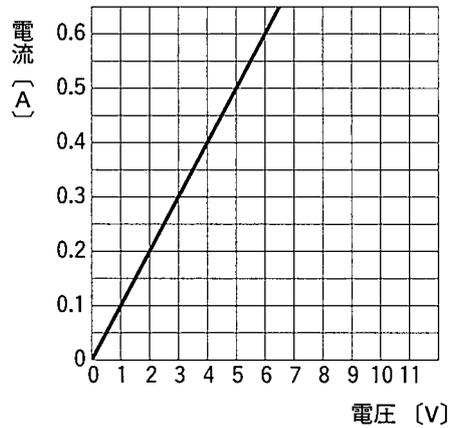


図 2

問 1 次の文は、電圧計と電流計の使い方について述べたものである。文中の () 内に入る語句をそれぞれ選んでその記号を答えなさい。

I 電圧計は、電圧をはかろうとする回路に (ア 直列 イ 並列) につなぐ。

II 5 A, 500mA, 50mA の 3 つの端子を持つ電流計を用いて電流をはかろうとする場合、電流の強さの見当がつかないときは、はじめに (ア 5 A イ 500mA ウ 50mA) の端子につなぐ。

問 2 電熱線 A の抵抗は何 Ω か答えなさい。

【実験 2】 図 3 のように電熱線 A と電熱線 B をつなぎ、そのとき加えた電圧と流れる電流との関係を調べると下の表 1 のようになった。

表 1

| | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 電圧[V] | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 |
| 電流[A] | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 |

問 3 表 1 をもとに図 2 にならって、加えた電圧と流れる電流との関係をグラフに表しなさい。

問 4 実験 1, 2 の結果から考えて、電熱線 B の抵抗は何 Ω か答えなさい。

問 5 図 3 の装置で 6 V の電圧を加えたとき、消費される電力の大きいものは電熱線 A と電熱線 B のどちらか答えなさい。

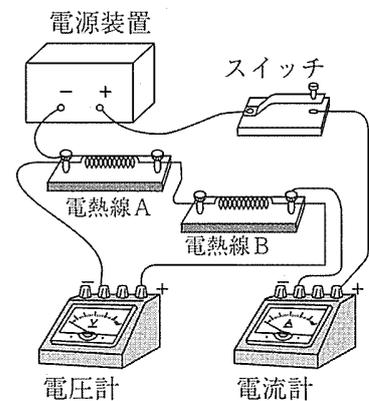


図 3

| | | |
|-----|----|--|
| 問 1 | I | |
| | II | |
| 問 2 | Ω | |
| 問 3 | | |
| 問 4 | Ω | |
| 問 5 | | |

| | | |
|-----|-------|---|
| 問 1 | I | イ |
| | II | ア |
| 問 2 | 10 Ω | |
| 問 3 | | |
| 問 4 | 30 Ω | |
| 問 5 | 電熱線 B | |

問 2 「抵抗[Ω]=電圧[V]÷電流[A]」, 図 2 より, 電圧が 1 V のとき電流は 0.1 A であるから, $1[V] \div 0.1[A] = 10[\Omega]$ である。

問 4 図 3 で加えた電圧が 4.0 V のとき, 電流は 0.10 A である。このとき電熱線 A にかかる電圧は 1 V である。電熱線は直列につないでいるので, 電熱線 B にかかる電圧は $4[V] - 1[V] = 3[V]$ である。

問 5 それぞれの電熱線に流れる電流の大きさは同じだが, 電熱線 B にかかる電圧のほうが大きい。