

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2009 年度)

電流がつくる磁界について調べるため、次の実験を行った。

実験 図1のように、自在ばさみで水平に固定した板A、Bに、エナメル線を同じ向きに巻いてつくったコイルを取りつけ、板Aには磁針a～cをのせ、板Bには鉄粉をまき、コイルに電源装置、電熱線をつないで回路をつくった。図2はこのときの板Aを、図3はこのときの板Bを、それぞれ真上から見て、磁針と鉄粉のようすがわかるように模式的にかいたものである。

次に、回路に、ある大きさの電圧を加えて電流を流したところ、①磁針の指す向きが変化した。このとき、板Bのふちを軽くたたくと②鉄粉の模様ができただ。

図1

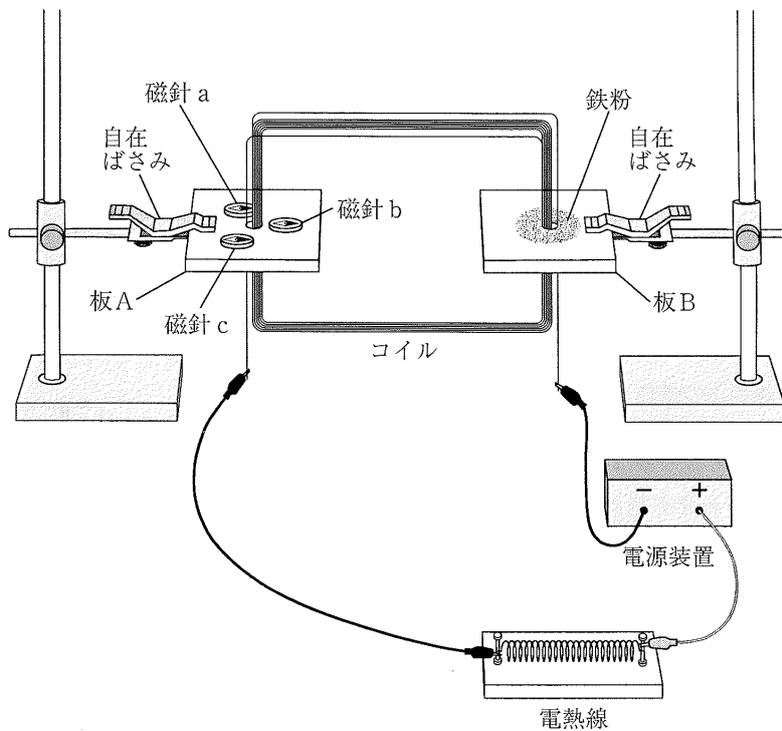


図2

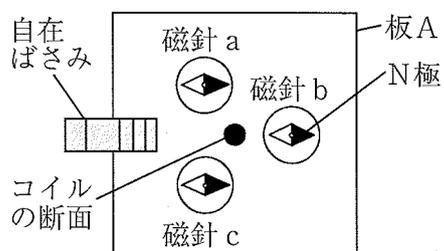
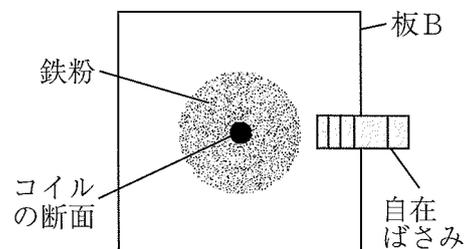
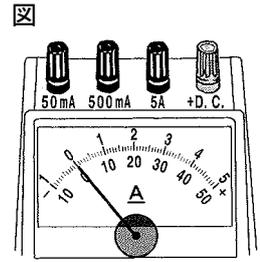


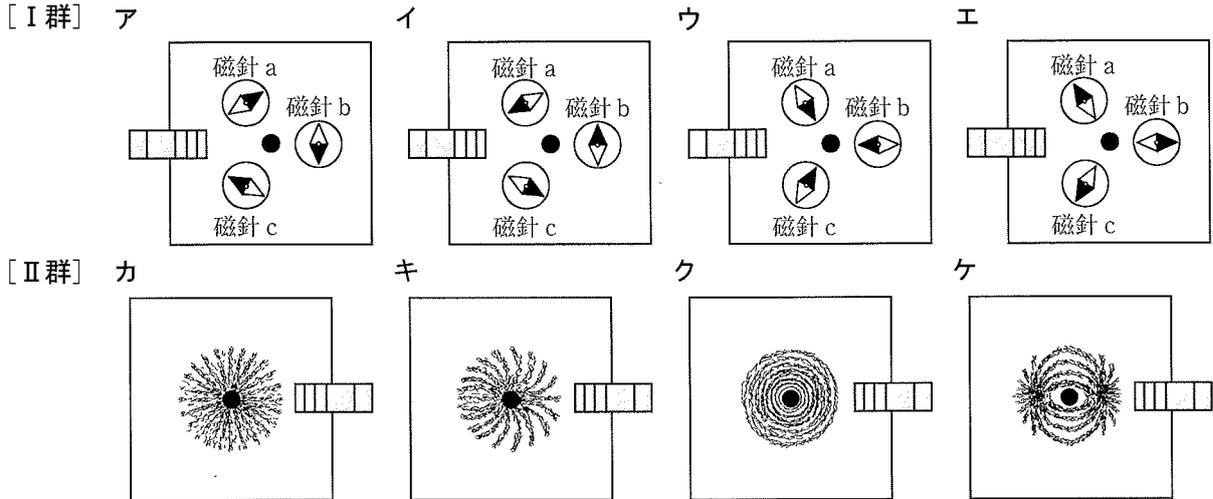
図3



問1 図1のコイルに流れる電流の強さを十分測定できる右図の電流計を用意した。この電流計を回路につないで、コイルに流れる電流の強さを測定するとき、コイルに流れる電流の強さが予想できない場合に、電流計がこわれないようにするためには、まず、どのようにつなぐとよいか。必要な導線を、重ならないように線でかき加えて解答欄の回路を完成させなさい。



問2 下線部①のときの磁針 a ~ c が指した向きとして、最も適当なものを、I 群の ア ~ エ から選びなさい。
また、下線部②のときの鉄粉の模様として、最も適当なものを、II 群のカ ~ ケ から選びなさい。



問3 この実験において、回路に加える電圧の大きさを変えないで、電流がつくる磁界をさらに強くする方法として、正しいものを、ア ~ エ から選びなさい。

- ア コイルに電流を流す時間を長くする。
- イ コイルに流れる電流の向きを逆向きにする。
- ウ 電熱線をもう1本、回路に直列につなぐ。
- エ 電熱線を、より電気抵抗の小さい電熱線にかえる。

| | | | | |
|-----|-----|--|------|--|
| 問 1 | | | | |
| 問 2 | I 群 | | II 群 | |
| 問 3 | | | | |

| | | | | |
|-----|-----|---|------|---|
| 問 1 | | | | |
| 問 2 | I 群 | イ | II 群 | ク |
| 問 3 | エ | | | |

- 問 1 電流計は回路に対して直列につなぐ。電流の強さが予想できないときは、5 Aの一端子につなぐ。
 問 2 電流の流れる向きを右ねじの進む向きとすると、右ねじの回る向きに磁界ができる。
 問 3 電流がつくる磁界を強くするためには、流れる電流を強くする。

【過去問 2】

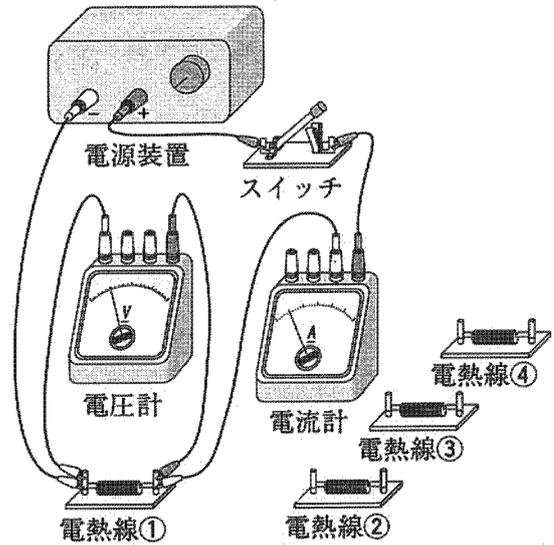
図1のような回路で、抵抗の大きさが異なる電熱線①～④を用いて、次の実験1～3を行った。

実験1 電熱線①～③を一つずつ順につなぎかえ、回路にかかる電圧の大きさを変えて、電熱線にかかる電圧の大きさと、電熱線を通る電流の大きさの関係を調べた。

実験2 実験1の最後に使った電熱線③のかわりに、電熱線①と②を直列につないだ。回路にかかる電圧を9Vにしたところ、回路全体を通る電流の大きさは150mAであった。

実験3 実験2の電熱線①と②のかわりに、電熱線③と④を並列につないだ。回路にかかる電圧を6Vにしたところ、回路全体を通る電流の大きさは450mAであった。

図1



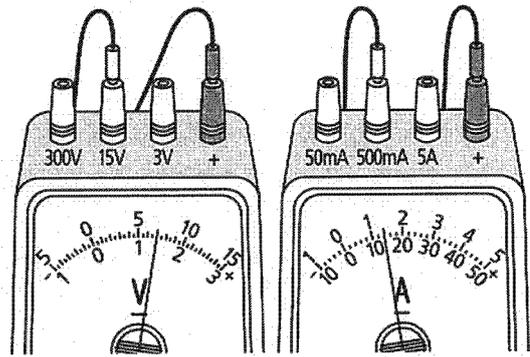
次の問1～問3に答えなさい。

(青森県 2009 年度)

問1 実験1について、次のア、イに答えなさい。

図2

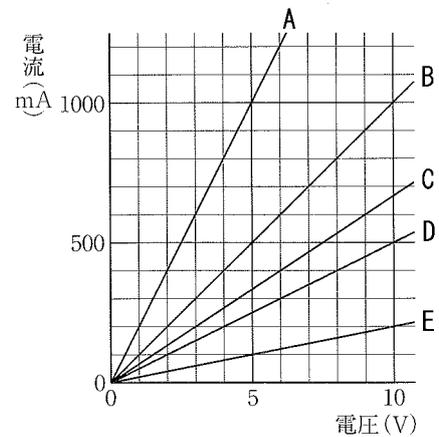
ア 図2は、電圧がある大きさのときの、電圧計と電流計を表したものである。電圧と電流の大きさを読み取り、それぞれ単位をつけて書きなさい。



イ 次の表は、実験の結果をまとめたものである。電熱線①～③の電圧と電流の大きさの関係を示すグラフを、それぞれ図3のA～Eの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

| 電圧 (V) | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|------|---|-----|-----|-----|-----|
| 電流 (mA) | 電熱線① | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| | 電熱線② | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 |
| | 電熱線③ | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 |

図3



問2 実験2について、それぞれの電熱線にかかる電圧の大きさは何Vか、求めなさい。

問3 実験3について、電熱線④の抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

| | | | |
|------|------|------|---|
| 問1 | ア | 電圧 | |
| | | 電流 | |
| | イ | 電熱線① | |
| | | 電熱線② | |
| 電熱線③ | | | |
| 問2 | 電熱線① | | V |
| | 電熱線② | | V |
| 問3 | | | Ω |

| | | | |
|------|------|------|-------|
| 問 1 | ア | 電圧 | 7 V |
| | | 電流 | 140mA |
| | イ | 電熱線① | E |
| | | 電熱線② | B |
| 電熱線③ | | D | |
| 問 2 | 電熱線① | 7.5V | |
| | 電熱線② | 1.5V | |
| 問 3 | 40Ω | | |

問 2 実験結果の表より，電熱線①の抵抗は $\frac{1[V]}{0.02[A]}=50[\Omega]$ ，電熱線②の抵抗は $\frac{1[V]}{0.1[A]}=10[\Omega]$ である。

直列回路では各抵抗に回路全体を流れる電流と等しい大きさの電流が流れるので，電熱線①にかかる電圧は $0.15[A] \times 50[\Omega]=7.5[V]$ ，電熱線②にかかる電圧は $0.15[A] \times 10[\Omega]=1.5[V]$ である。

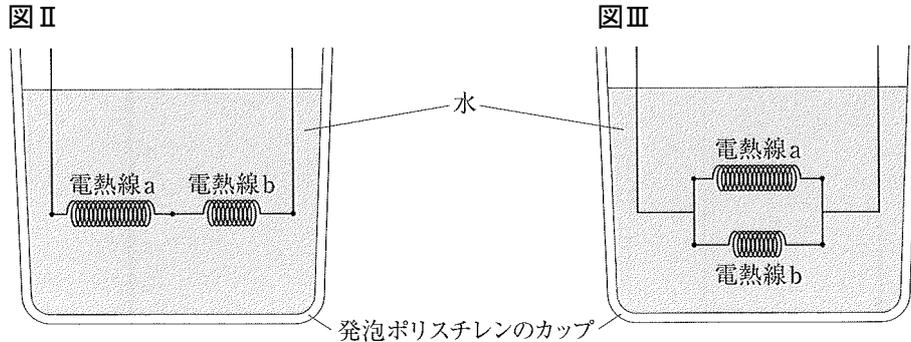
問 3 実験結果の表より，電熱線③の抵抗は $\frac{1[V]}{0.05[A]}=20[\Omega]$ である。並列回路では各抵抗に回路にかかる電圧

と等しい大きさの電圧がかかるので，電熱線③に流れる電流は $\frac{6[V]}{20[\Omega]}=0.3[A]=300[mA]$ である。したがって，

電熱線④に流れる電流は $450-300=150[mA]$ とわかり，電熱線④の抵抗は $\frac{6[V]}{0.15[A]}=40[\Omega]$ となる。

問4 次の図Ⅱは、図Ⅰの電熱線の部分を、aとbの二つの電熱線を直列につないだものにかえた場合を模式的に表したもので、図Ⅲは、図Ⅰの電熱線の部分を、aとbの二つの電熱線を並列につないだものにかえた場合を模式的に表したものです。

それぞれの場合で、[2]と[3]の操作を行うと、直列と並列とでは、どちらの方が水の上昇温度が大きくなりますか。ことばで書き、水の上昇温度が大きくなる理由を、全体の抵抗、電流、電力ということばを用いて、簡単に説明しなさい。



| | | |
|----|-----|--|
| 問1 | | |
| 問2 | | |
| 問3 | | |
| 問4 | ことば | |
| | 理由 | |

| | | |
|----|------|---|
| 問1 | エ | |
| 問2 | 4.0Ω | |
| 問3 | c | |
| 問4 | ことば | 並列 |
| | 理由 | 例 全体の抵抗が小さいので、流れる電流が強くなり、電力が大きくなるから。 |

問2 オームの法則により、 $\frac{6.0[V]}{1.5[A]}=4.0[\Omega]$ である。

問3 消費電力が最も小さいものは、水温の上昇が最も小さいものである。

問4 並列につないだほうが全体の抵抗が小さくなるため、流れる電流が強くなる。電力は電流と電圧の積で表され、実験では電圧が一定に保たれているので、流れる電流が強いほど電力も大きくなる。

【過去問 4】

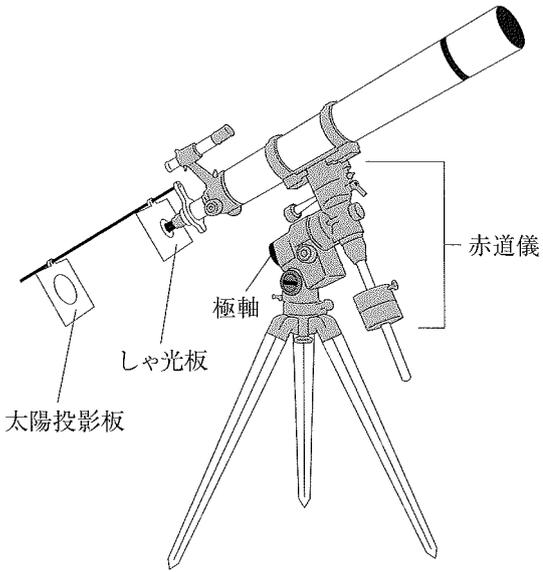
太陽の黒点のようすを調べるため、天体望遠鏡を用いて、次のような観察を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2009 年度)

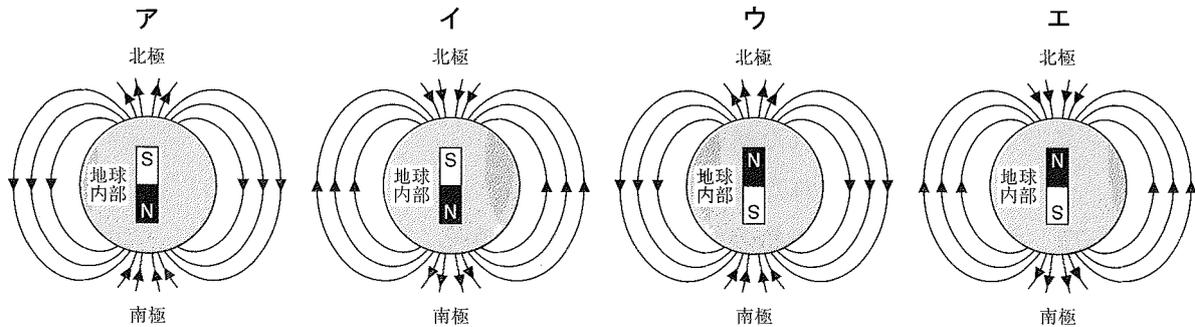
観察

1 太陽の黒点を観察するため、図 I のように、望遠鏡を準備した。まず、①磁針を用いて北を定め、^{きょくじく}極軸を北極星の方向に向けた。次に、②望遠鏡を太陽に向けた。

図 I



問2 1の下線部①で、磁針が北を指すのは、地表付近の磁界のようすが地球の中心に棒磁石をおいたときの磁界に似ていることから説明できます。次のア～エのうち、地球の中心においた棒磁石の極と磁力線の向きを表す模式図として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



| | |
|----|--|
| 問2 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問2 | イ |
|----|---|

問2 磁針のN極が北を向くということは、北極がS極である。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2009 年度)

問1 回路を流れる電流に関する次の実験Ⅰ, 実験Ⅱを行い, 結果を表1にまとめました。あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

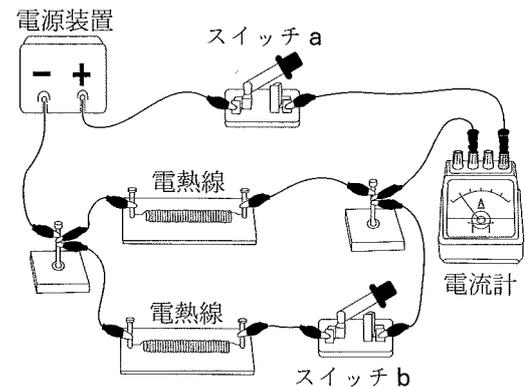
〔実験Ⅰ〕 図1のように, 電源装置, スイッチa, スイッチb, 電流計, 抵抗が同じ大きさの電熱線を2個つないだ回路をつくった。スイッチaだけを入れ, 電源装置の電圧を6Vに調整し, 電流の強さを測定した。

〔実験Ⅱ〕 図1の回路で, スイッチaとスイッチbの両方を入れ, 電源装置の電圧を6Vに調整し, 電流の強さを測定した。

表1

| | 実験Ⅰ | 実験Ⅱ |
|-------|------|------|
| 電流[A] | 0.15 | 0.30 |

図1



(1) 図2は, 電流計の端子の部分を表したものです。強さのわからない電流を電流計を用いて測定するとき, ^{マイナス} - 端子のつなぎ方とし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。

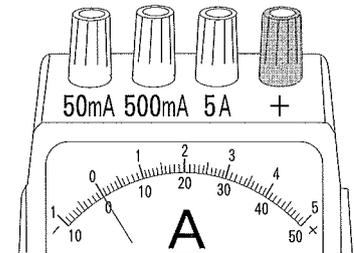
ア 初めは50mA端子につなぎ, 針のふれを見て500mA端子や5A端子につなぐ。

イ 初めは500mA端子につなぎ, 針のふれが小さいとき, 5A端子につなぐ。

ウ 初めは500mA端子につなぎ, 針がめもりいっぱいにふれたとき, 50mA端子につなぐ。

エ 初めは5A端子につなぎ, 針のふれを見て500mA端子や50mA端子につなぐ。

図2



(2) 実験Ⅰ, 実験Ⅱで用いた電熱線の抵抗の値は何Ωか, 求めなさい。

(3) 実験Ⅰ, 実験Ⅱの結果から, 2個の電熱線を並列につないだ回路の性質として, 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 回路全体の抵抗の値は電熱線1個の抵抗の値より小さくなり, 回路全体の電流の強さが強くなる。

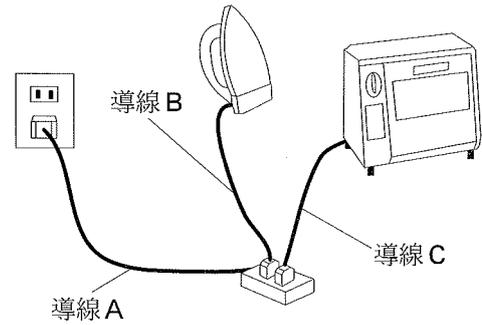
イ 回路全体の抵抗の値は電熱線1個の抵抗の値より大きくなり, 回路全体の電流の強さが弱くなる。

ウ 回路全体の抵抗の値は電熱線1個の抵抗の値より小さくなり, 回路全体の電流の強さが弱くなる。

エ 回路全体の抵抗の値は電熱線1個の抵抗の値より大きくなり, 回路全体の電流の強さが強くなる。

- (4) 図3のように、コンセントに複数の電気器具を同時につないで使うと、導線が熱くなることがあります。導線B、Cに比べて導線Aの方が熱くなる理由を、導線A～Cを流れる電流の強さにふれ、説明しなさい。

図3



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

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | (1) | エ |
| | (2) | 40Ω |
| | (3) | ア |
| | (4) | 例 導線Aに流れる電流の強さは、導線B、Cに流れる電流の強さの和になり、導線Aには強い電流が流れるため。 |

- 問 1 (1) 電流の強さがわからないとき、大きいほうの端子に先につなぐ。小さいほうの端子に先につなぐと、電流が強すぎた場合に針が振りきれて電流計が壊れるおそれがあるからである。
- (2) 実験Ⅰでは、1つの電熱線だけに電流が流れている。電圧が6V、電流が0.15Aなので、電熱線の抵抗はオームの法則より、 $6 \div 0.15 = 40[\Omega]$ 。
- (3) 実験Ⅱでは同じ電熱線を並列につないでいる。電圧が6V、電流が0.30Aなので、回路全体の抵抗はオームの法則より、 $6 \div 0.30 = 20[\Omega]$ 。したがって、回路全体の抵抗の値は電熱線1個の抵抗の値より小さくなり、回路全体の電流の強さは強くなっている。

【過去問 6】

電熱線 X, Y, Z の抵抗の大きさは、それぞれ $2\ \Omega$, $4\ \Omega$, $6\ \Omega$ である。次の問 1～問 3 の問いに答えなさい。

(秋田県 2009 年度)

問 1 電熱線 X を使って図 1 の回路をつくり、電源装置で電圧を加えて回路に電流を流した。

- ① 電圧を加える前には、図 2 のように端子をつないだ電圧計の針は 0 を指していた。電源装置のスイッチを入れたところ、電圧計は 3.0V を示した。このときの電圧計の針をかきなさい。
- ② このとき、電熱線 X に流れる電流の大きさを求め、単位をつけて書きなさい。

問 2 電熱線 X, Y, Z のうち二つを組み合わせ、図 3, 図 4 の回路をつくり、 3.0V の電圧を加えた。回路全体の抵抗の大きさが最も小さくなるのは次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。

- ア 図 3 で X と Y を使ったとき イ 図 3 で Y と Z を使ったとき
ウ 図 4 で X と Y を使ったとき エ 図 4 で X と Z を使ったとき

問 3 図 5 のように、 18.5°C の水 100g に電熱線 X を入れ、 6.0V の電圧を加えて水をかき混ぜながら 5 分後と 10 分後の水温を調べた。また、電熱線 Y, Z についても同じようにして調べた。表はその結果である。電熱線 X は $6\text{V}-18\text{W}$, Y は $6\text{V}-9\text{W}$, Z は $6\text{V}-6\text{W}$ である。

- ① 水温が上昇したのは、エネルギーがどのように移り変わったためといえるか、a, b にあてはまる語句を書きなさい。

(a) エネルギーが (b) エネルギーに移り変わったため

- ② この実験の結果から、一定時間電圧を加えたときの電熱線の抵抗の大きさと水の上昇温度の関係を表したグラフの形は次のどれか、最も適切なもの一つ選んで記号を書きなさい。

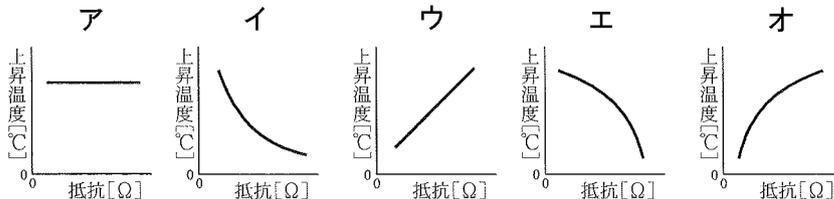


図 1

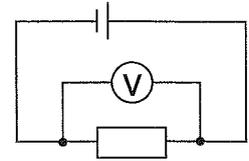


図 2

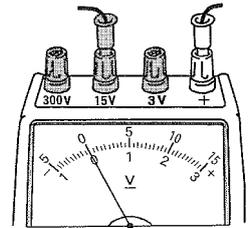


図 3

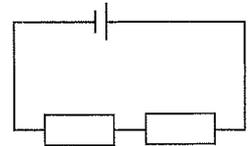


図 4

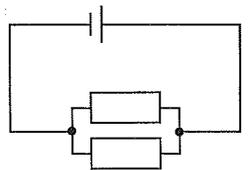
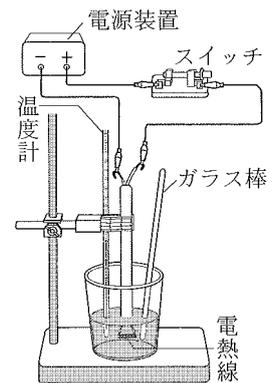


図 5



表

| 電熱線 | 水温[°C] | | |
|-----|--------|------|------|
| | 開始前 | 5分後 | 10分後 |
| X | 18.5 | 31.1 | 43.7 |
| Y | 18.5 | 24.8 | 31.1 |
| Z | 18.5 | 22.7 | 26.9 |

③ 表から、電熱線のワット数と水の上昇温度には決まった関係があることがわかった。この関係をもとに考えると、図5の装置の電熱線を6V—15Wのものにとりかえて行ったときには、5分後の水温は何°Cになるか、次から一つ選んで記号を書きなさい。

- ア 23.0°C イ 24.5°C ウ 26.0°C エ 27.5°C オ 29.0°C

| | | | |
|----|---|-----|-----|
| 問1 | ① | | |
| | ② | | |
| 問2 | | | |
| 問3 | ① | a : | b : |
| | ② | | |
| | ③ | | |

| | | | |
|----|---|--------|-------|
| 問1 | ① | | |
| | ② | 1.5A | |
| 問2 | ウ | | |
| 問3 | ① | a : 電気 | b : 熱 |
| | ② | イ | |
| | ③ | オ | |

問2 同じ抵抗を用いたとき、回路全体の抵抗の大きさは、直列回路よりも並列回路のほうが小さくなる。ウのとき、全体を流れる電流は、 $\frac{3.0[V]}{2[\Omega]} + \frac{3.0[V]}{4[\Omega]} = 1.5 + 0.75 = 2.25[A]$ 、エのとき、全体を流れる電流は、 $\frac{3.0[V]}{2[\Omega]} + \frac{3.0[V]}{6[\Omega]} = 1.5 + 0.50 = 2.0[A]$ となるので、全体の抵抗の大きさが最も小さくなるのはウである。

問3 ② 上昇温度は消費電力に比例し、消費電力は電圧×電流で表される。この実験では電圧が一定に保たれてい

るので、上昇温度は電流の大きさに比例するが、電流は $\frac{\text{電圧[V]}}{\text{抵抗[\Omega]}}$ で表されるので、上昇温度は抵抗の大きさに反比例する。

③ 水の上昇温度は時間に比例する。並列回路では各抵抗に電源装置の電圧が加わるので、電熱線 Y と電熱線 Z を並列につないで 6 V の電圧を加えたとき、消費電力は 15W となる。電熱線 Y の 5 分後の上昇温度は $24.8 - 18.5 = 6.3$ [°C]、電熱線 Z の上昇温度は $22.7 - 18.5 = 4.2$ [°C] であるので、電熱線を 6 V - 15W のものにとりかえたとき、水温は 5 分後に $6.3 + 4.2 = 10.5$ [°C] 上昇する。

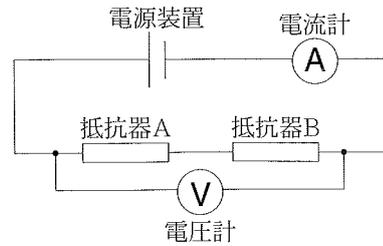
【過去問 7】

電流と電圧の関係について調べるために、電源装置と、抵抗の大きさが等しい抵抗器Aと抵抗器Bを用いて、次の実験を行った。グラフは、その結果を表したものである。あとの問いに答えなさい。
ただし、導線の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2009 年度)

【実験】 図1のような回路をつくり、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。

図1

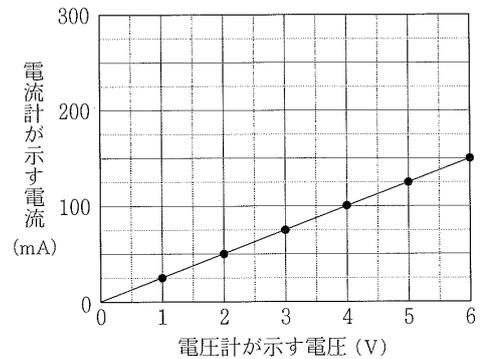


問1 電流計のつなぎ方や針の振れ方について、次の問いに答えなさい。ただし、電流計の ^{マイナス} - 端子は、50mA 端子、500mA 端子、5 A 端子の三つである。

(1) 電源装置の電圧を、0 V から少しずつ大きくして実験した場合、電源装置の ^{マイナス} - 端子とつなぐ電流計の ^{マイナス} - 端子を、50mA 端子から 500mA 端子につなぎかえなければならないのは、電圧計が示す電圧が何V のときか。最も近いものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

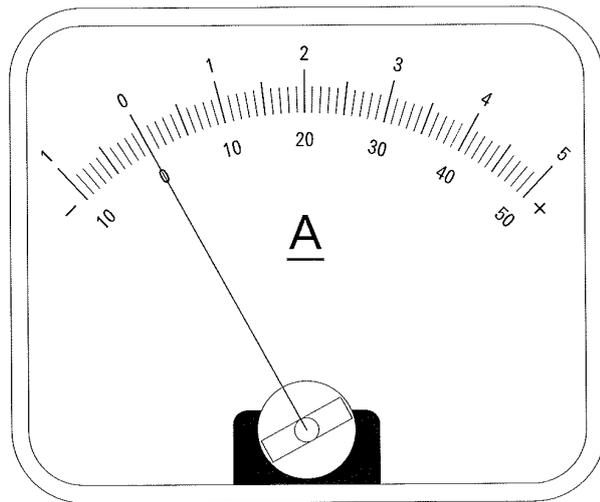
- ア 1 V イ 2 V ウ 3 V エ 4 V

グラフ



(2) 電圧計が示す電圧が 5 V になったとき、電源装置の ^{マイナス} - 端子を、電流計の最も適切な ^{マイナス} - 端子につないだ場合の電流計の針を、図2にかきなさい。なお、図2は、電流計の一部を表したものであり、電流が流れていないときの針が示してある。

図2



問2 図1の回路の、つながっている抵抗器Aと抵抗器Bの全体の抵抗は何Ωか、求めなさい。

問3 次は、抵抗器Aと抵抗器Bそれぞれの抵抗の大きさを求めるための考え方を説明したものである。

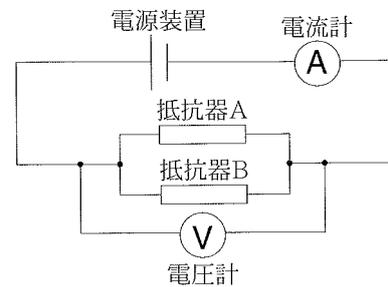
□ a □ にあてはまる言葉として最も適切なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、□ b □ には、あてはまる数を書きなさい。

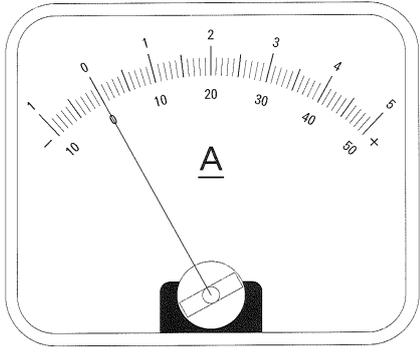
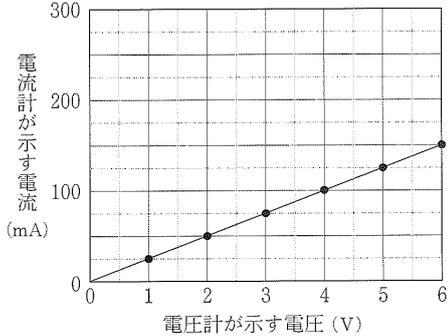
電流計が示す電流は、□ a □，抵抗器Aと抵抗器Bのそれぞれに加わる電圧は、電圧計が示す電圧の□ b □倍である。よって、抵抗器Aと抵抗器Bそれぞれの抵抗の大きさは、図1の回路のつながっている抵抗器Aと抵抗器Bの全体の抵抗の大ききの□ b □倍である。

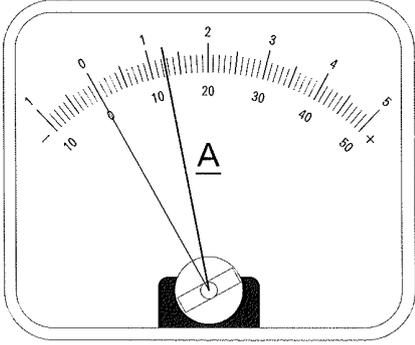
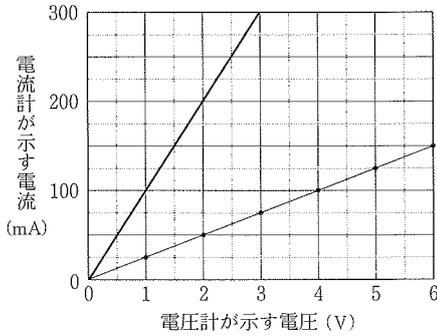
- ア 抵抗器Aに流れる電流と抵抗器Bに流れる電流の和であり
- イ 抵抗器Aに流れる電流と抵抗器Bに流れる電流の差であり
- ウ 抵抗器Aに流れる電流の半分であり
- エ 抵抗器Aに流れる電流に等しく

問4 図1の回路を図3のように変え、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、記録した場合、電流計が示す電流と電圧計が示す電圧との関係は、どのようになるか。その関係を表す線を、グラフにかきなさい。

図3



| | | | |
|-----|---|--|---|
| 問 1 | (1) | | |
| | (2) | <p>図 2</p>  | |
| 問 2 | Ω | | |
| 問 3 | a | | b |
| 問 4 | <p>グラフ</p>  | | |

| | | | | |
|-----|---|--|---|---------------|
| 問 1 | (1) | イ | | |
| | (2) | <p>図 2</p>  | | |
| 問 2 | 40 Ω | | | |
| 問 3 | a | エ | b | $\frac{1}{2}$ |
| 問 4 | <p>グラフ</p>  | | | |

問 3 直列回路では，各抵抗に流れる電流は回路全体に流れる電流に等しい。回路全体に加わる電圧は，各抵抗に加わる電圧の合計に等しい。抵抗器Aと抵抗器Bの抵抗の大きさは同じなので，加わる電圧はそれぞれ半分ずつになる。

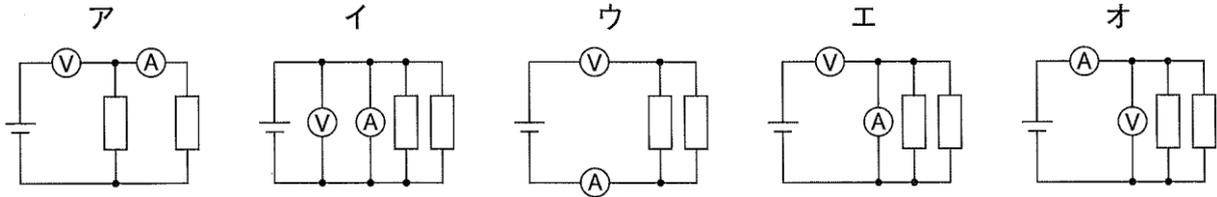
問 4 抵抗の大きさが等しい抵抗 2 つを並列につなぐと，図 1 に比べ，各抵抗に加わる電圧がそれぞれ 2 倍になるので，回路全体に流れる電流は，図 1 の 4 倍になる。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2009 年度)

問4 2つの抵抗を用いて並列回路をつくった。回路全体に加わる電圧と回路全体を流れる電流を測定するためには、電圧計と電流計をどのようにつなげばよいか。次のア～オの中から1つ選びなさい。



| | |
|----|--|
| 問4 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問4 | オ |
|----|---|

問4 電圧計は並列に、電流計は直列につなぐ。

【過去問 9】

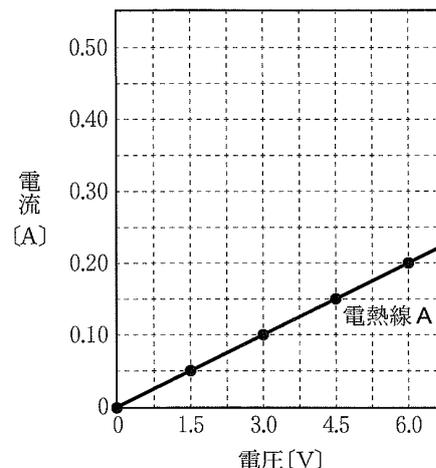
電熱線を用いて、次の実験1～3を行った。

実験1 電熱線Aと電熱線Bを用意し、それぞれにかかる電圧と流れる電流との関係を調べたところ、表のような結果になった。図1はこの結果をもとに電熱線Aについて電圧と電流の関係を表したグラフである。

表

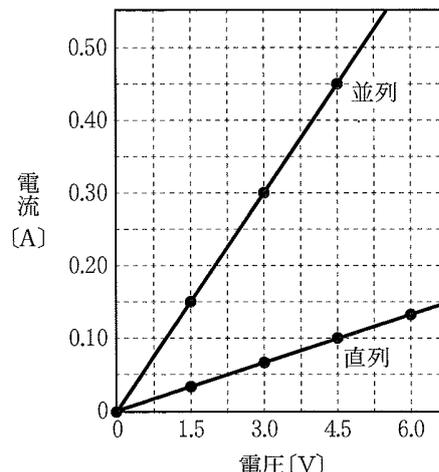
| | | | | | |
|-------------|---|------|------|------|------|
| 電圧 [V] | 0 | 1.5 | 3.0 | 4.5 | 6.0 |
| 電熱線Aの電流 [A] | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 |
| 電熱線Bの電流 [A] | 0 | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.40 |

図1



実験2 電熱線Aと電熱線Bを直列や並列につないだとき、直列、並列それぞれの場合について回路全体にかかる電圧と流れる電流との関係を調べた。図2は、これらの結果をもとに、電圧と電流の関係を表したグラフである。

図2



実験3 電熱線のつなぎ方を変えて発熱量の違いについて調べた。はじめに、電熱線Aと電熱線Bを図3のように直列につなぎ、一定の時間、一定の電圧をかけて電流を流し、水の温度変化を測定した。次に、電熱線Aと電熱線Bを図4のように並列につなぎ、同様の測定を行った。ただし、それぞれの測定を始めたときの水の温度は同じであり、電熱線で発生した熱はすべて水の温度の上昇に使われたものとする。

図3

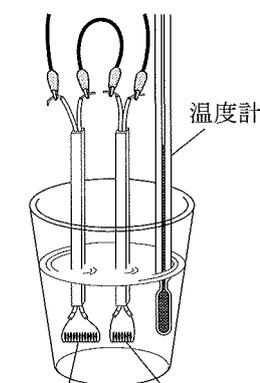
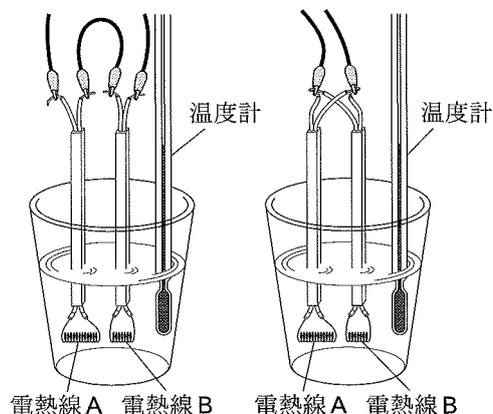


図4



この実験1～3に関して、次の問1～問5の問いに答えなさい。

(茨城県 2009 年度)

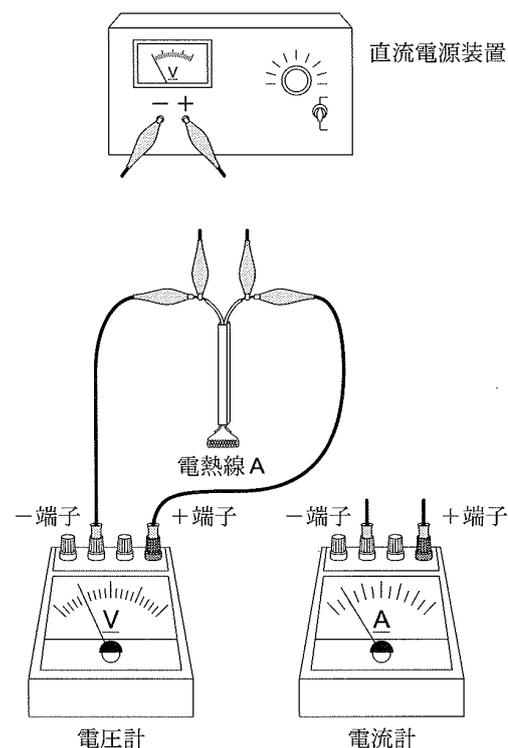
問1 実験1において、電熱線Aと図5に示した器具を用いて回路を作った。これらをどのようにつないだか、解答用紙の図に導線を記入し、回路を完成させなさい。

問2 実験1において、電熱線Bについて電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。

問3 実験2において、電熱線Aと電熱線Bを並列につないだ回路に6.0Vの電圧をかけたとき、回路全体に流れる電流の大きさは何Aか、求めなさい。

問4 実験2の結果をもとに、電熱線Aと電熱線Bを直列につないだ回路の全体の抵抗の大きさは何 Ω か、求めなさい。

図5



問5 実験3において、電熱線Aと電熱線Bを直列につないだ場合と並列につないだ場合とを比べるとどちらの水の温度変化が大きいか、理由を含めて書きなさい。ただし、「電流」、「発熱量」の二つの語を使いなさい。

| | |
|------------|--|
| <p>問 1</p> | <p>直流電源装置</p> <p>電熱線 A</p> <p>電圧計</p> <p>電流計</p> |
| <p>問 2</p> | <p>電流 [A]</p> <p>電圧 [V]</p> |
| <p>問 3</p> | <p>A</p> |
| <p>問 4</p> | <p>Ω</p> |
| <p>問 5</p> | |

| | |
|------------|--|
| <p>問 1</p> | |
| <p>問 2</p> | |
| <p>問 3</p> | <p>0.60 A</p> |
| <p>問 4</p> | <p>45 Ω</p> |
| <p>問 5</p> | <p>並列につないだ方が、直列につないだ方よりも電流が多く流れ、発熱量が多くなるため、水の温度変化が大きい。</p> |

問 1 電流計ははかりたい場所に直列につないで使う。

問 3 オームの法則により、抵抗が同じであれば、電流は電圧に比例する。実験 2 では、図 2 のグラフより、並列につないだ回路に 3.0V の電圧をかけると 0.30A の電流が流れるから、2 倍の 6.0V の電圧をかけると電流も 2 倍になり、0.60A の電流が流れる。

問 4 図 2 より、直列につないだときは電圧 4.5V で 0.10A の電流が流れているから、オームの法則により、抵抗は、 $4.5[V] \div 0.10[A] = 45[\Omega]$ と求められる。

問 5 電流が多く流れるほど発熱量は多い。実験 2 より、電源の電圧が同じなら並列につないだほうが直列につないだときよりも電流が多く流れるので、並列のときのほうが発熱量が多く温度変化も大きい。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2009 年度)

問4 次のうち、電磁誘導を利用して電流を得られるようにしたものはどれか。

- ア 発電機 イ 乾電池 ウ 電磁石 エ 光電池

| | |
|----|--|
| 問4 | |
|----|--|

| | |
|----|---|
| 問4 | ア |
|----|---|

【過去問 11】

抵抗器A, 抵抗器B, 抵抗器C, スイッチ, 電圧計, 電流計および電源装置を用いて, 次の実験(1), (2), (3), (4)を順に行った。

(1) 抵抗器Aにかかる電圧と流れる電流の強さを測定するために回路をつくり, 電源装置の電圧を変化させてくり返し測定した。図1は, このときの回路の一部を示したものである。

図1

(2) 図2の回路図のように, 抵抗器Aと抵抗器Bを並列につなぎ, 抵抗器Aにかかる電圧と, 点Pを流れる電流の強さを, 電源装置の電圧を変化させてくり返し測定した。ただし, 図2ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

図2

図3

(3) 図3の回路図のように, 抵抗器Aと抵抗器Cを並列につなぎ, 実験(2)と同様の実験を行った。ただし, 図3ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

図4

(4) 実験(1)から実験(3)の結果を図4のようにグラフに表した。

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。

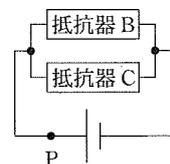
(栃木県 2009 年度)

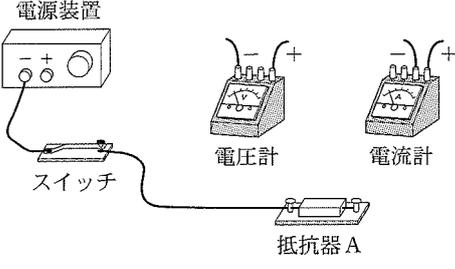
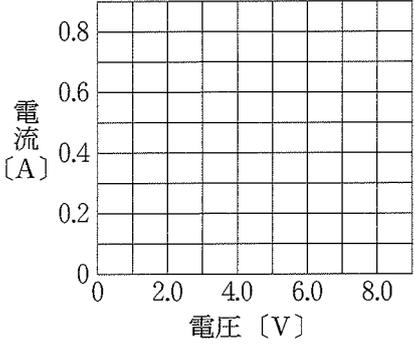
問1 図1に, 必要な導線を表す線をかき加えて, 実験(1)の回路を表す図を完成させなさい。ただし, 抵抗器Aにかかる電圧と抵抗器Aに流れる電流を同時に測定できるようにつなぐこと。

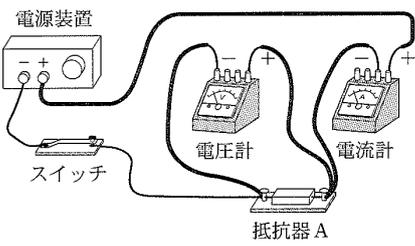
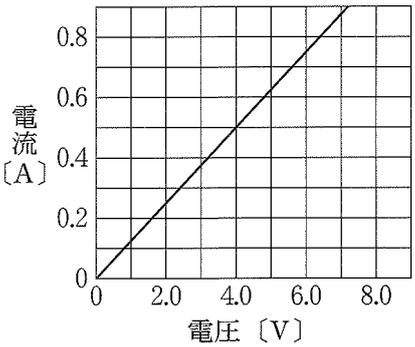
問2 抵抗器Aは何Ωか。

問3 実験(4)の後, 抵抗器Bと抵抗器Cを図5の回路図のように並列につなぎ, 実験(2), (3)と同様の実験を行ったとき, 抵抗器Bにかかる電圧と点Pを流れる電流の関係を表すグラフをかきなさい。ただし, 図5ではスイッチと電流計, 電圧計は省略してある。

図5



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

| | |
|-----|---|
| 問 1 |  |
| 問 2 | 20Ω |
| 問 3 |  |

問 1 抵抗に対して電流計は直列に，電圧計は並列につなぐ。

問 3 図 2，図 3，図 4 からオームの法則により，抵抗器 B の抵抗は 40Ω ，抵抗器 C の抵抗は 10Ω とわかる。

【過去問 12】

電熱線の発熱について調べるために、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(群馬県 2009 年度)

[実験 1]

- (a) 電圧計や電流計を正しく用いて図 I のような回路をつくり、導線付きの電熱線 P にかかる電圧と電流を測定した。
- (b) P を電熱線 Q にかえて、同様な測定を行った。2つの電熱線における電圧と電流の関係を、図 II のようにグラフにまとめた。

図 I

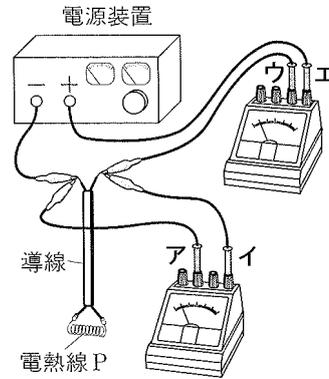
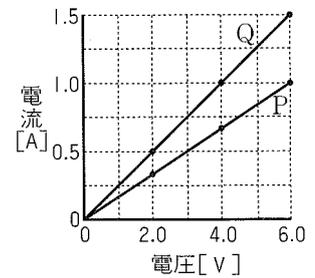


図 II



[実験 2]

- (a) P, Q を用いて、図 III のような直列回路と図 IV のような並列回路をつくった。
- (b) 同じ温度で同じ量の水が入った4つの発泡ポリスチレンのコップを用意し、図 II と図 IV の回路の P, Q を、図 V のようにそれぞれのコップに入れた。2つの電源の電圧を同じにして、10 分間電流を流したのち、水の上昇温度を調べ、その結果を表にまとめた。

図 III

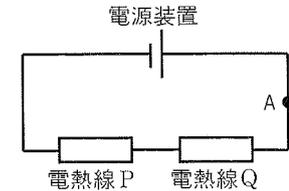


図 IV

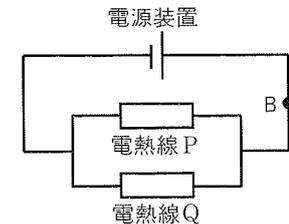
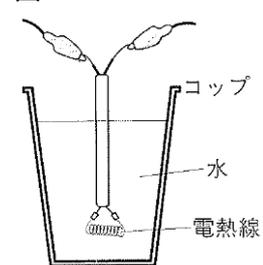


図 V

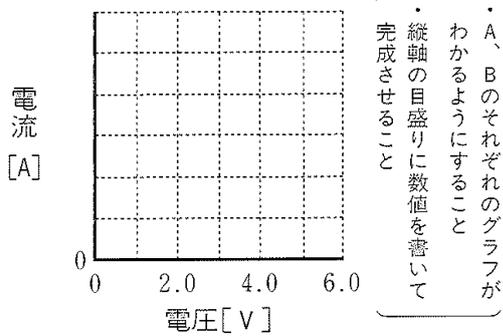


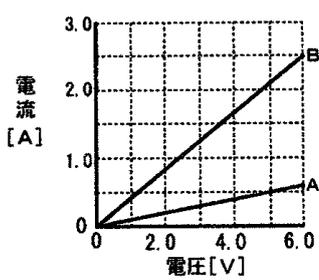
表

| 回路 | 直列回路 (図 III) | | 並列回路 (図 IV) | |
|-------------|--------------|-----|-------------|------|
| 電熱線 | P | Q | P | Q |
| 水の上昇温度 [°C] | 3.0 | 2.0 | 8.4 | 12.6 |

- 問1 図 I で、電圧計の+端子を、図中のア～エから1つ選びなさい。
- 問2 図 II で、P の抵抗は、Q の抵抗の何倍か、書きなさい。
- 問3 実験 2 の(a)の2つの回路で、それぞれの電源の電圧を0～6.0Vまで変化させたとき、電源の電圧と点A及び点Bに流れる電流の関係を表すグラフを、それぞれかきなさい。
- 問4 表で、直列回路のPより並列回路のPのほうが水の上昇温度が大きい理由を、「電圧」、「電流」、「抵抗」という語を用いて書きなさい。
- 問5 実験 2 の(b)では、電熱線を用いて電気エネルギーを熱エネルギーに変換し、水をあたためている。エネルギーの変換について、
- ① 電気エネルギーを力学的エネルギーに変換している器具の例として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。
- ア 光電池 イ 手回し発電機 ウ 豆電球 エ モーター

- ② 火力発電や自動車などは、化石燃料の化学エネルギーを別のエネルギーに変換して利用しているが、化石燃料を利用することにより起こる問題と考えられていることを1つ書きなさい。

| | |
|----|---|
| 問1 | |
| 問2 | |
| 問3 |  |
| 問4 | |
| 問5 | ① |
| | ② |

| | | |
|----|---|--------------------------------------|
| 問1 | イ | |
| 問2 | 1.5倍 | |
| 問3 |  | |
| 問4 | 例 電源の電圧が同じなので、Pにかかる電圧は並列回路のほうが大きく、抵抗が同じなので、Pに流れる電流も並列回路のほうが大きくなるから。 | |
| 問5 | ① | エ |
| | ② | 例 地球温暖化の主な原因と考えられている二酸化炭素が発生すること。 |

問1 電圧計は電圧を測りたい部分に並列につなぐ。並列につながれているのは端子ア、イのあるほうの測定器で、

+端子は**イ**である。

問2 **P**は電圧 6.0Vで電流 1.0Aが流れているから抵抗は $6.0 \div 1.0 = 6.0[\Omega]$ ，**Q**は電圧 6.0Vで電流 1.5Aが流れているから抵抗は $6.0 \div 1.5 = 4.0[\Omega]$ である。したがって，**P**の抵抗は**Q**の抵抗の $6.0 \div 4.0 = 1.5$ [倍]。

問3 図Ⅲは**P**と**Q**が直列につながれているので、回路全体の抵抗は2つの抵抗の和の 10.0Ω である。したがって、電源の電圧が 6.0Vのときに**A**点に流れる電流は $6.0 \div 10.0 = 0.6[A]$ 。また、図Ⅳの回路は**P**と**Q**が並列につながれているので、電源の電圧が 6.0Vのとき電熱線**P**に流れる電流は 1.0A，電熱線**Q**に流れる電流は 1.5Vであるから，**B**点に流れる電流は**P**，**Q**に流れる電流の和の 2.5Aである。

【過去問 13】

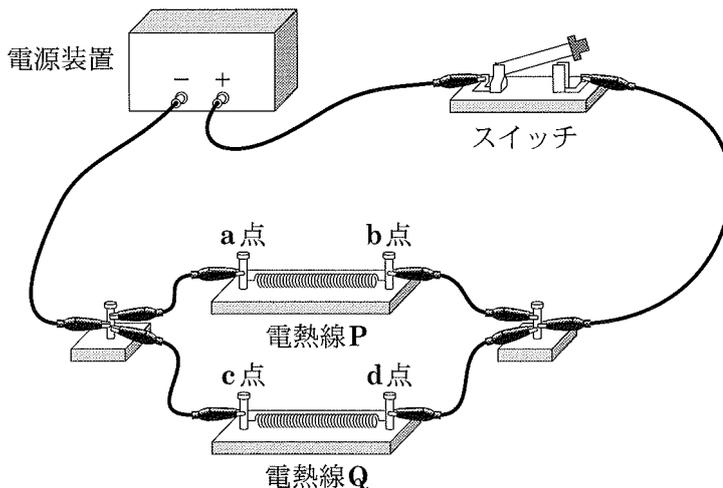
電熱線に加わる電圧と流れる電流の関係を調べる実験をしました。問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2009 年度)

実験1

- (1) 抵抗の大きさが等しい電熱線Pと電熱線Q, 電源装置, スイッチ, 導線を使って, 図1のように回路を組み立てた。
- (2) 図1の回路に, a点とb点の間に加わる電圧を測定するための電圧計と, 電熱線Pを流れる電流の強さを測定するための電流計を正しくつないだ。
- (3) (2)の回路で, a点とb点の間に加わる電圧を6Vにしたときに, 電熱線Pを流れる電流の強さを測定した。
- (4) c点とd点の間に加わる電圧と電熱線Qを流れる電流の強さを測定するために, (2)の回路の電圧計と電流計をつなぎ直し, c点とd点の間に加わる電圧を6Vにしたときに, 電熱線Qを流れる電流の強さを測定した。

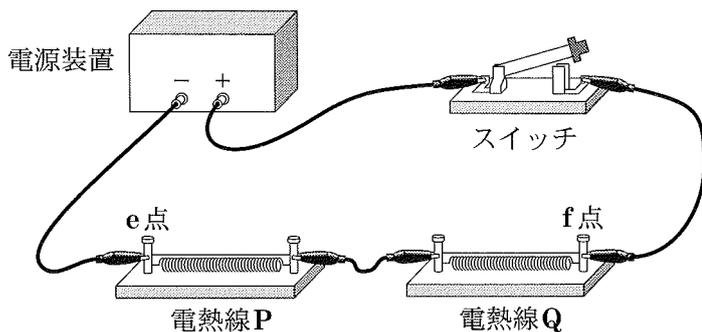
図1



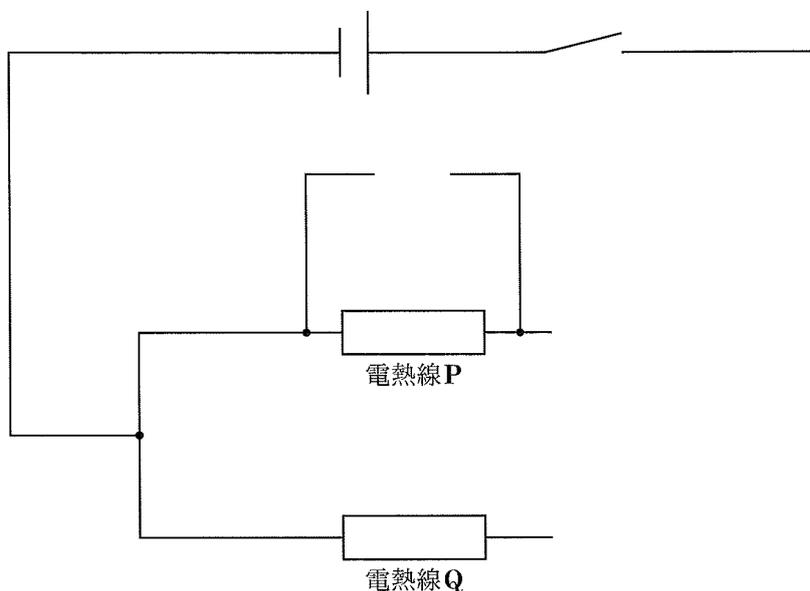
実験2

- (1) 実験1で用いた電熱線Pと電熱線Qを使って, 図2のように回路を組み立てた。
- (2) 図2の回路に, e点とf点の間に加わる電圧を測定するための電圧計と, 電熱線Pを流れる電流の強さを測定するための電流計を正しくつないだ。
- (3) e点とf点の間に加わる電圧を3Vにしたときに, 電熱線Pを流れる電流の強さを測定した。

図2

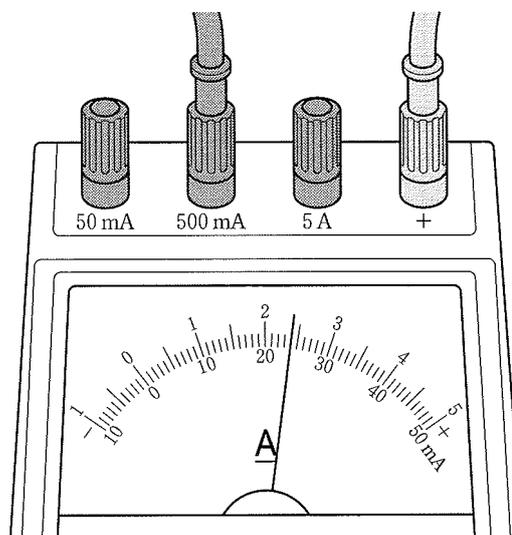


問1 次の回路図は、実験1の(2)の回路を、図記号（電気用図記号）を用いて途中までかいたものです。電圧計と電流計を1台ずつつないで、この回路図を完成させなさい。ただし、図記号で電圧計は V 、電流計は A で表します。



問2 実験1の(3)で、電流計の針は、右の図のようになり
ました。次の(1)、(2)に答えなさい。 図2

- (1) このときの電流の強さを読みとりなさい。なお、解答には、単位も書きなさい。
- (2) 電熱線Pの抵抗は何 Ω ですか。



問3 実験2の(3)で電熱線Pを流れる電流の強さは、実験1の(4)で電熱線Qを流れる電流の強さの何倍になりますか。

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

| | | |
|----|-----|-------------|
| 問1 | | |
| 問2 | (1) | 例 240mA |
| | (2) | 25 Ω |
| 問3 | | 0.25 倍 |

問1 電圧計は測定しようとする部分に並列に、電流計は直列につなぐ。

問2 (1) 500mA 端子を使っているので、電圧計の最大目盛りが 500mA であるから、数字の書いてある目盛りは 100mA ごと、最小目盛りは 10mA ごとである。したがって、240mA と読み取れる。

(2) 電熱線Pにかかる電圧が 6 V、流れる電流が 240mA=0.24A であるから、オームの法則により、電熱線Pの抵抗は $6 [V] \div 0.24 [A] = 25 [\Omega]$ と求められる。

問3 電熱線PとQの抵抗の大きさは同じだから、実験1の(4)で電熱線Qに流れる電流の大きさは、実験1の(3)で電熱線Pに流れる電流の大きさと同じで、0.24A である。また、電熱線PとQの抵抗はどちらも 25 Ω であるが、2つの抵抗を直列につないだときの全体の抵抗は、それぞれの抵抗の和になるから、実験2において e f 間の抵抗は 50 Ω になる。電圧が 3 V だから、流れる電流の大きさは、オームの法則より $3 [V] \div 50 [\Omega] = 0.06 [A]$ 。したがって、求める値は $0.06 [A] \div 0.24 [A] = 0.25 [倍]$ である。

【過去問 14】

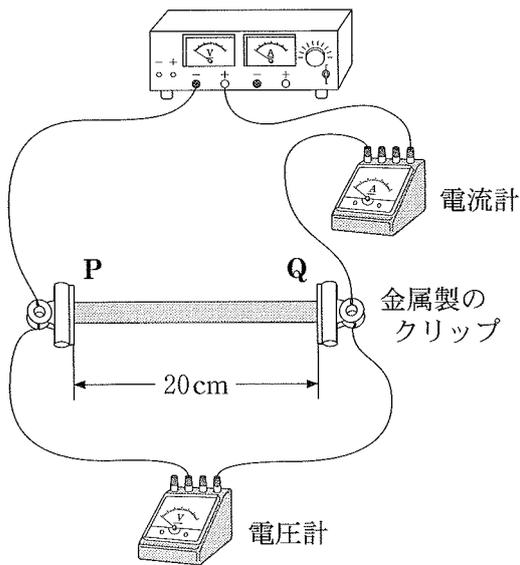
電流と電圧の関係について調べるため、金属を均一にうすくぬってある紙テープ（以下テープという）と豆電球を用いて回路を作り、実験 1、2 を行った。これに関して、あとの問 1～問 4 の問いに答えなさい。

（千葉県 2009 年度）

実験 1 金属製のクリップでテープの両はしをはさみ、一方のはしを P、もう一方のはしを Q とした。図 1 のように、PQ 間のテープの長さが 20cm になるようにして、回路に流れる電流の大きさと PQ 間の電圧を測定した。次に、PQ 間のテープの長さを 40cm、60cm にして電流と電圧を測定した。表はそのときの結果であり、図 2 はそれをグラフにしたものである。ただし、金属製のクリップの抵抗は無視できるものとする。

実験 2 図 3 のように、PQ 間のテープの長さを 40cm にして豆電球と並列につなぎ、電圧を 4V にしたとき、電流計は 425mA を示した。

図 1



表

| 電流[mA] | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
|------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| PQ 間の長さ 20cm のときの電圧[V] | 0 | 0.8 | 1.6 | 2.4 | 3.2 |
| PQ 間の長さ 40cm のときの電圧[V] | 0 | 1.6 | 3.2 | 4.8 | 6.4 |
| PQ 間の長さ 60cm のときの電圧[V] | 0 | 2.4 | 4.8 | 7.2 | 9.6 |

図 2

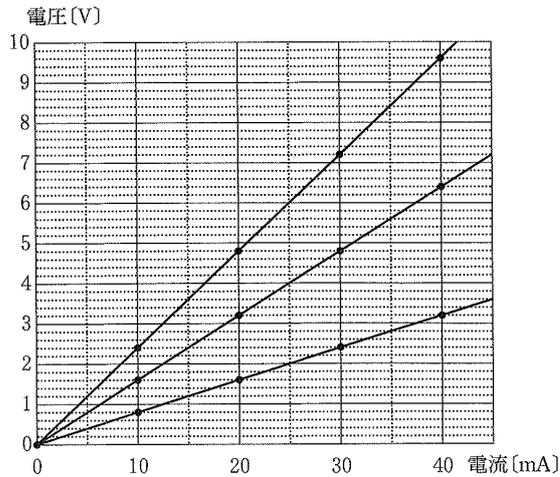
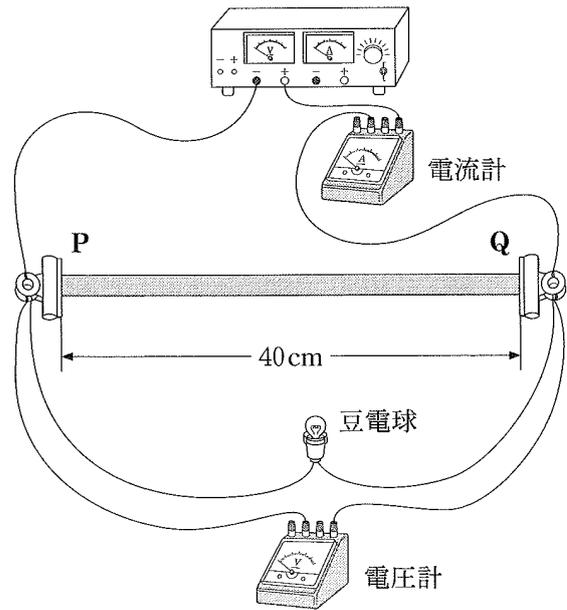


図 3

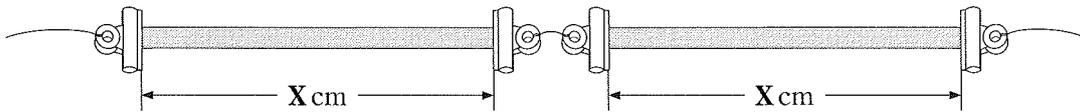


問 1 実験 1 で, PQ間のテープの長さが 20cm のとき, テープの抵抗は何Ωか。

問 2 次の文は, 実験 1 の結果からわかることをまとめたものである。文中の , に入る最も適当なことばや数字を書きなさい。

- ① テープに流れる電流と電圧は比例しており, オームの法則が成り立つ。
- ② PQ間の電圧が同じなら, PQ間のテープの長さが長いほど, 回路に流れる電流は なる。
- ③ 回路に流れる電流が同じなら, PQ間のテープの長さが 60cm のときの電圧は, PQ間のテープの長さが 20 cm のときの電圧の 倍になる。

問 3 実験 1 で, 1 本のテープの代わりに, 長さ X cm の 2 本のテープを下図のようにつなげて, 30mA の電流を流したところ, 電圧計は 9.6V を示した。このときの 1 本のテープの長さ X は何 cm か。



問 4 実験 2 で, 豆電球の抵抗は何Ωか。

| | | |
|-----|---|----|
| 問 1 | | Ω |
| 問 2 | a | |
| | b | |
| 問 3 | | cm |
| 問 4 | | Ω |

| | | |
|----|-------|-----|
| 問1 | 80 Ω | |
| 問2 | a | 小さく |
| | b | 3 |
| 問3 | 40 cm | |
| 問4 | 10 Ω | |

問1 電圧3.2Vで40mAの電流が流れるので、オームの法則より、抵抗は、 $3.2[\text{V}] \div 0.04[\text{A}] = 80[\Omega]$ 。

問2 a 表で同じ電圧2.4Vの場合を見ると、PQ間の長さが20cmのときは30mA、60cmのときは10mAだから、テープの長さが長いほうが流れる電流は小さいといえる。

b 同じ10mAのとき、20cmでは0.8V、60cmでは2.4Vだから3倍である。

問3 問2 bより、電流が同じなら、長さが3倍になれば電圧も3倍になる。30mAで20cmのとき電圧は2.4Vであるが、9.6Vはその4倍の電圧である。したがって、このときの長さは20cmの4倍で80cmと考えられる。これはテープ2本の長さなので、テープ1本では半分の40cmである。

問4 図2のグラフから、40cm(真ん中のグラフ)で4Vのときの電流を読み取ると、25mAである。回路全体で425mA、テープに流れたのが25mAだから、豆電球には4Vで400mAの電流が流れたことになる。したがって、オームの法則より、豆電球の抵抗は、 $4[\text{V}] \div 0.4[\text{A}] = 10[\Omega]$ と求められる。

【過去問 15】

電流の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2009 年度)

〈実験〉

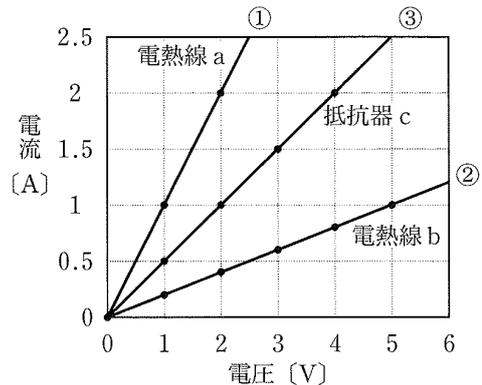
電熱線を電源装置につなぎ、電源装置の電圧を 0 V から徐々に大きくしたところ、電熱線が発熱して明るく光った。

電熱線が光る様子から、どのようなときに電力が大きくなるか調べるため、電熱線 a、電熱線 b、抵抗器 c、電源装置、電流計、電圧計を用いて、次の(1)~(3)のような実験を行った。

- (1) 電源装置、電流計、電圧計を 1 個ずつ使い、電熱線 a にかかる電圧と電熱線 a を流れる電流の大きさをはかり、グラフに表したところ、図 1 のグラフ①のようになった。

同様に、電熱線 b について電圧と電流の大きさをはかったところ図 1 のグラフ②のようになり、抵抗器 c について電圧と電流の大きさをはかったところ図 1 のグラフ③のようになった。

図 1



- (2) 図 2 のように電熱線 a、電源装置をつないだ場合と、図 3 のように電熱線 a、抵抗器 c、電源装置をつないだ場合について、それぞれ電源装置の電圧を 0 V から徐々に大きくし、電熱線 a が光る様子を比較した。図 2 の回路の P 点と図 3 の回路の Q 点を流れる電流の大きさが同じであるとき、図 2 の回路の電熱線 a の方が図 3 の回路の電熱線 a より明るく光った。

図 2

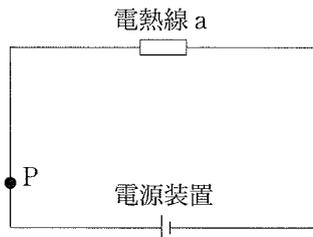
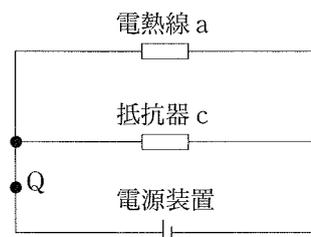
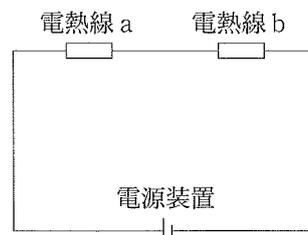


図 3

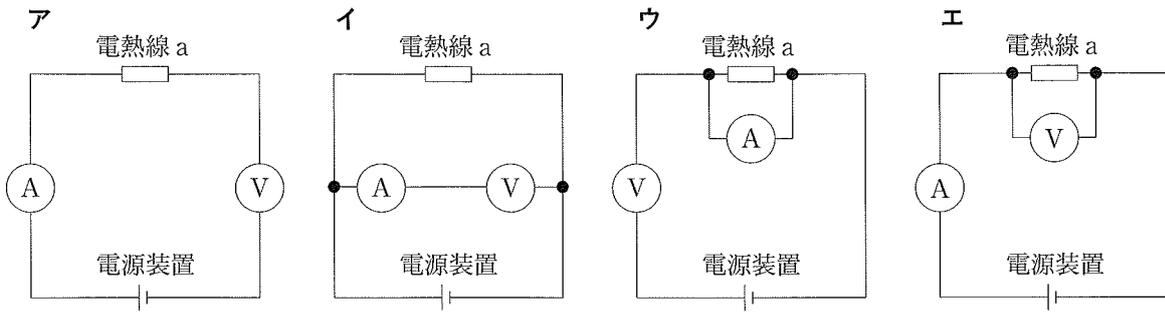


- (3) 図 4 のように電熱線 a、電熱線 b、電源装置をつなぎ、電源装置の電圧を 0 V から徐々に大きくし、電熱線 a と電熱線 b が光る様子を比較したところ、電熱線 b の方が電熱線 a より明るく光った。

図 4



問1 <実験>の(1)で、電熱線 a にかかる電圧と電熱線 a を流れる電流の大きさをはかるための回路を示した回路図として適切なものは、次のうちではどれか。



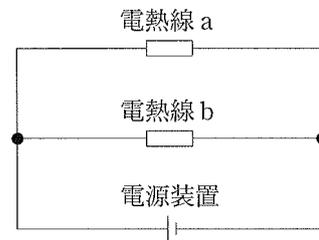
問2 <実験>の(2)で、図3の回路において、抵抗器 c を流れる電流の大きさが 1 A のとき、電熱線 a に流れる電流の大きさ [A] を求めよ。

また、電熱線や抵抗器における抵抗と電流との関係について簡単に書け。

問3 <実験>の(2)と(3)の結果から電力について確かめられることと、

図5

図5のように電熱線 a、電熱線 b、電源装置をつなぎ、電源装置の電圧を 0 V から徐々に大きくするとき電熱線 a と電熱線 b が光る様子を比較して述べたものとを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。



| | <実験>の(2)と(3)の結果から電力について確かめられること | 電熱線 a と電熱線 b が光る様子の比較 |
|---|---------------------------------|-----------------------|
| ア | 抵抗が小さいほど電力が大きい。 | 電熱線 a の方がより明るく光る。 |
| イ | 抵抗が小さいほど電力が大きい。 | 電熱線 b の方がより明るく光る。 |
| ウ | 電流や電圧が大きいほど電力が大きい。 | 電熱線 a の方がより明るく光る。 |
| エ | 電流や電圧が大きいほど電力が大きい。 | 電熱線 b の方がより明るく光る。 |

| | | |
|----|--------------|---|
| 問1 | | |
| 問2 | 電熱線 a に流れる電流 | A |
| | 抵抗と電流との関係 | |
| 問3 | | |

| | | |
|-----|------------------|----------------------|
| 問 1 | エ | |
| 問 2 | 電熱線 a に 流れる電流 | 2 A |
| | 抵抗と電流 との関係 | 抵抗が大きいほど、電流が流れにくくなる。 |
| 問 3 | ウ | |

問 1 電圧計は測定しようとする部分に並列に、電流計は直列につなぐ。

問 2 図 3 は並列回路なので、電熱線 a にかかる電圧と抵抗器 c にかかる電圧は同じである。図 1 のグラフ ③ より、抵抗器 c に電流 1 A が流れるとき、電圧は 2 V である。グラフ ① より、電圧が 2 V のとき電熱線 a に流れる電流は 2 A と分かる。

問 3 <実験>の(2)で、電熱線 a を流れる電流の大きさは図 2 のほうが大きく、電力も図 2 のほうが大きいと分かる。また、図 4 の電熱線 a と b では、電流の大きさは同じだが、b のほうが抵抗が大きいため電圧が大きい。また、b のほうが電力も大きい。したがってア、イは誤り。図 5 では、かかる電圧が同じなので、抵抗の小さい a のほうが流れる電流が大きくなり、a のほうが明るく光る。

【過去問 16】

次の問いに答えなさい。

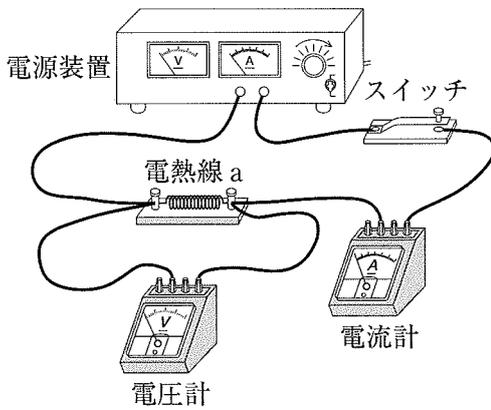
(神奈川県 2009 年度)

問3 回路を流れる電流と電圧の関係を調べるために、次のような実験を行った。

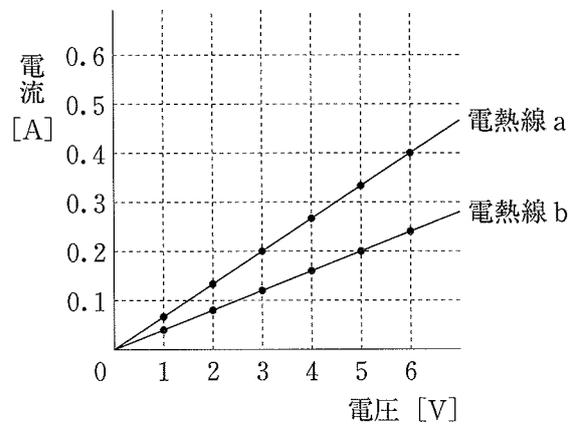
〔実験1〕 図1のように、電熱線 a、電源装置、電流計、電圧計、スイッチを接続し、電熱線 a の両端にかかる電圧をかえて、電熱線 a を流れる電流の大きさを測定した。また、電熱線 a 以外はそのままだし、電熱線 a のかわりに電熱線 b を接続し、同様に電熱線 b を流れる電流の大きさを測定した。

電熱線 a、電熱線 b それぞれを流れる電流とその両端にかかる電圧との関係について、グラフのような結果が得られた。

図1

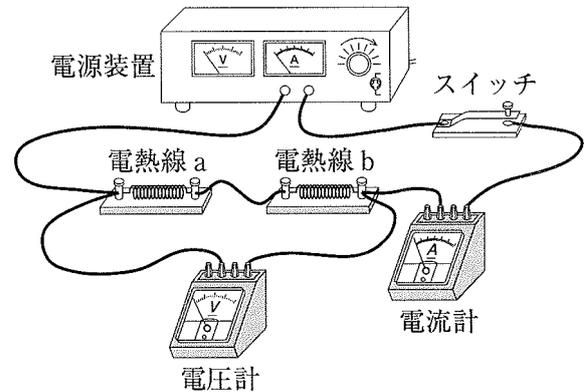


グラフ



〔実験2〕 図2のように、電熱線 a と電熱線 b、電源装置、電流計、電圧計、スイッチを接続して回路をつくった。この回路のスイッチを入れたところ、電流計の示す電流の大きさが 0.2A であった。

図2



〔実験2〕で、電圧計の示す電圧の大きさは何Vになると考えられるか。次の1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、実験中、電熱線の抵抗の大きさは変化しないものとする。

1. 3V 2. 5V 3. 6V 4. 8V

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

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

問 1 ①～③のうち、物体が床に接する面積が最大なのは①で、 $8 \times 4 = 32 [\text{cm}^2]$ 、最小なのは③で $2 \times 4 = 8 [\text{cm}^2]$ 。押す力が同じ大きさなら、圧力は押す面積に反比例するので、③のときの圧力は、①のときの4倍になる。また、押す面積が同じなら、圧力は押す力の大きさに比例するので、同じ大きさの面を下にして置いたとき、物体Xが床を押す圧力は物体Yの3倍。したがって、圧力が最小となるのは物体Yの①の場合、最大となるのは物体Xの③の場合で、最小の場合の $4 \times 3 = 12$ [倍]となる。

問 2 図で、鏡に対して丸い玉と線対称の位置に玉の像を描き、その位置から鏡の左右それぞれの端を通る直線を引く。鏡の前であって、この2本の直線に囲まれた部分が、丸い玉を鏡で観察できる位置である。

問 3 グラフより、a、bの抵抗はそれぞれ $3 [\text{V}] \div 0.2 [\text{A}] = 15 [\Omega]$ 、 $5 [\text{V}] \div 0.2 [\text{A}] = 25 [\Omega]$ 。2つの抵抗を直列につないだときの全体の抵抗はそれぞれの抵抗の和になるから、図2の回路全体の抵抗は $15 + 25 = 40 [\Omega]$ 。したがって、電圧は、 $0.2 [\text{A}] \times 40 [\Omega] = 8 [\text{V}]$ 。

【過去問 17】

電熱線から発生する熱による水温の上昇について調べるために、電気抵抗が等しい2本の電熱線 a, b を用いて、次の実験 1, 2 を行った。この実験に関して、下の問 1, 問 2 の問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。

(新潟県 2009 年度)

実験 1 図 1 のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線 a をつないで回路をつくり、水 200 cm³ (200 g) を入れた断熱容器に、電熱線 a、温度計、かきまぜ棒を入れた。

断熱容器内の水温が、室温と同じ 16°C になるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 7 V を示すように電源装置を調節したところ、電流計は 2.8 A を示した。かきまぜ棒で、ときどき水をかきまぜながら、断熱容器内の水温を測定したところ、水温が 30°C に達するのに 10 分かかった。

図 2 は、スイッチを入れて、電流を流し始めてから 5 分後までの、電流を流した時間と水温の上昇との関係を表したものである。

実験 2 図 3 のように、実験 1 の回路の電熱線 a に電熱線 b を直列につないで回路をつくり、水 200 cm³ (200 g) を入れた断熱容器に、電熱線 a と電熱線 b、温度計、かきまぜ棒を入れた。

実験 1 と同じ手順で、スイッチを入れ、電圧計が 7 V を示すように電源装置を調節し、電流を流した時間と水温の上昇を記録した。

図 1

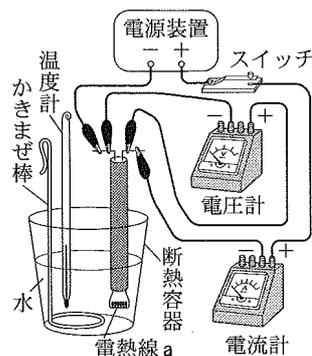


図 2

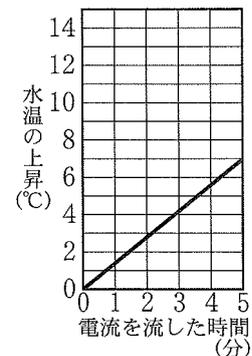
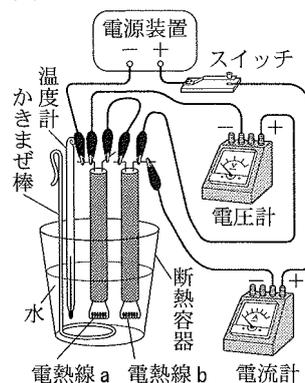


図 3

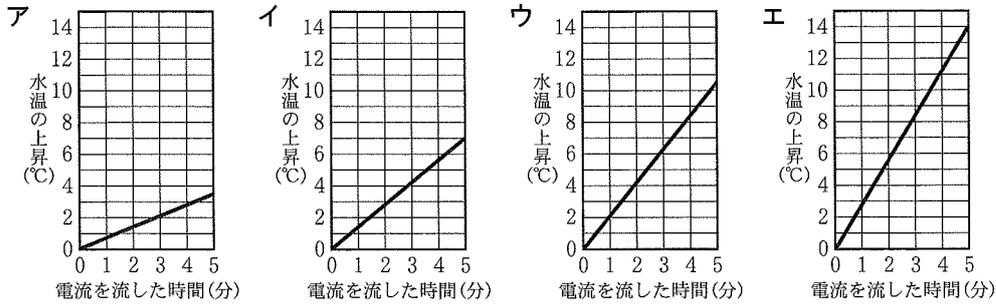


問 1 実験 1 について、次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 電熱線 a の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。
- ② スイッチを入れて、電流を流し始めてから 6 分後の断熱容器内の水温は何°C か、求めなさい。

問2 実験2について、次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 電流計は何Aを示すか、求めなさい。
- ② 電流を流した時間と水温の上昇との関係を表したものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



| | | |
|----|---|--------------------|
| 問1 | ① | Ω |
| | ② | $^{\circ}\text{C}$ |
| 問2 | ① | A |
| | ② | |

| | | |
|----|---|-------------------------|
| 問1 | ① | 2.5 Ω |
| | ② | 24.4 $^{\circ}\text{C}$ |
| 問2 | ① | 1.4 A |
| | ② | ア |

問1 ② 10分で水温が、 $30 - 16 = 14[^{\circ}\text{C}]$ 上昇したので、6分後の上昇温度を $x[^{\circ}\text{C}]$ とすると、 $10[\text{分}] : 6[\text{分}] = 14[^{\circ}\text{C}] : x$ より、 $x = 8.4[^{\circ}\text{C}]$ である。電流で流す前の水温は 16°C なので、6分後の水温は、 $16 + 8.4 = 24.4[^{\circ}\text{C}]$ となる。

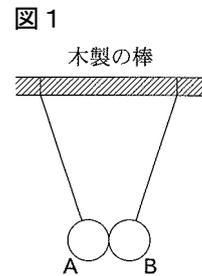
- 問2 ① 電熱線 a と電熱線 b は電気抵抗が等しいので、直列につないだとき、回路全体の抵抗は2倍になる。
- ② 流れる電流が半分になったので、水温の上昇も半分になる。

【過去問 18】

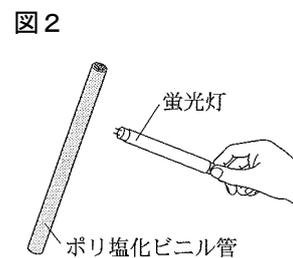
物体をこすり合わせたときに生じる電気について調べるために、次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2009 年度)

[実験Ⅰ] ナイロンの布でこすった発泡スチロール球Aと、ポリエチレンの袋でこすった発泡スチロール球Bを、図1のように、電気を通さない糸で木製の棒につるしたところ、AとBは引き合った。



[実験Ⅱ] ティッシュペーパーでよくこすったポリ塩化ビニル管に、図2のように、蛍光灯の電極を近づけると、蛍光灯が一瞬だけ光った。また、蛍光灯のかわりに豆電球を近づけると、豆電球は光らなかった。



問1 異なる物質をこすり合わせたときに発生する電気を何というか、書きなさい。

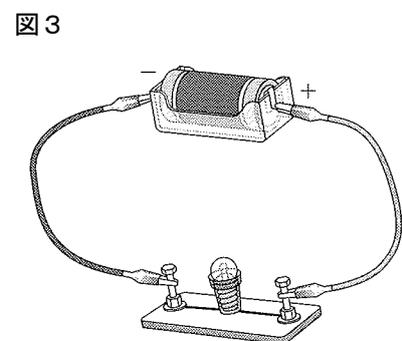
問2 実験Ⅰで、発泡スチロール球をこすった後のナイロンの布は、+の電気を帯びていた。このとき、発泡スチロール球A、Bはそれぞれ+、-どちらの電気を帯びているか、次のア～エから適切な組み合わせを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア A:+, B:+ イ A:+, B:- ウ A:-, B:+ エ A:-, B:-

問3 実験Ⅱで、ポリ塩化ビニル管にたまっていた電気が流れ出し、蛍光灯が光ったことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

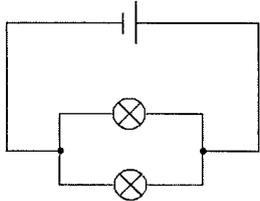
- (1) このような現象を何というか、書きなさい。
- (2) たまっていた電気が流れ出す現象を、気象から1つ書きなさい。

問4 実験Ⅱで光らなかった豆電球は、図3のように回路をつくって電流を流すことで光る。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。



- (1) 図3の回路に、乾電池1個を加えて2個にする場合、豆電球が最も明るく光るようになるためには、2個の乾電池をどのようにつなげばよいか、書きなさい。
- (2) 図3の回路に、同じ種類の豆電球1個を加えて、豆電球2個と乾電池1個をつなぐ場合、豆電球が2個とも最も明るく光るときの回路図をかきなさい。

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

| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | 静電気 | |
| 問 2 | ウ | |
| 問 3 | (1) | 放電 |
| | (2) | ・かみなり ・いなずま など |
| 問 4 | (1) | 乾電池を直列につなぐ。 |
| | (2) |  |

問2 発泡スチロール球Aをこすった後のナイロンの布が+の電気を帯びていたのに、発泡スチロール球Aは-の電気を、発泡スチロール球Bは発泡スチロール球Aと引き合うので+の電気を帯びている。

問4 (1) 2個の乾電池を直列につなぐと、乾電池が1個のときよりも豆電球は明るくなる。

(2) 豆電球2個と乾電池1個で、豆電球2個を最も明るくするためには、豆電球2個を並列につなぐ。

【過去問 19】

科学部の太郎さんは、顧問の先生と一緒に、**図1**の物を準備し、次の手順でパンを作ってみた。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2009 年度)

[手順Ⅰ] 小麦粉、砂糖、炭酸水素ナトリウム、食塩に水を加えてかき混ぜて作ったパン生地を、牛乳パック(底から10cm程度の高さで切ったもの)に流し込んだ。

[手順Ⅱ] パン生地が入った牛乳パックの側面に、**図2**のようにステンレス板2枚をふれあわないように底まで差し込み、①電気コードを取り付けて、100V用コンセントにプラグを差し込んだ。

[手順Ⅲ] ②パン生地の温度が上がり、湯気が出てきて、ふっくらと盛り上がった。③パン生地表面が固まって湯気が出なくなった後に、コンセントからプラグを抜いた。

[手順Ⅳ] 牛乳パックからパンをとり出し、④2つに切ってできぐあいを調べた。

図1

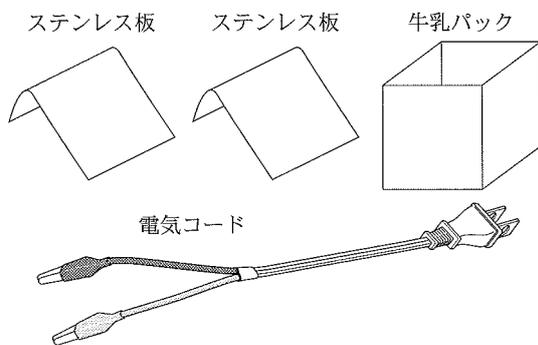
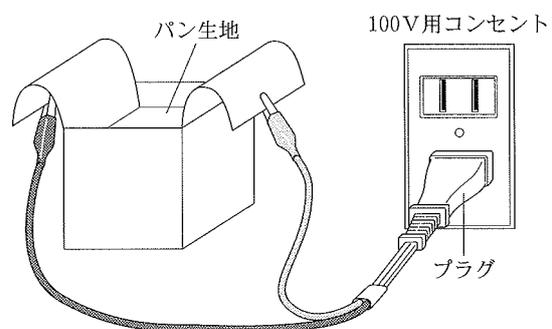


図2

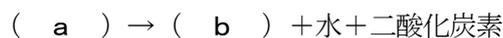


問1 下線部①のとき、電流計で調べると2Aの電流が流れていた。このパン生地の抵抗は何Ωか、求めなさい。ただし、パン生地以外の抵抗は考えないものとする。

問2 下線部②から、パン生地では電気エネルギーが何エネルギーに変わったか、書きなさい。

問3 下線部③のとき、電流計で調べると電流はほとんど流れていなかった。下線部③の状態となるまで、パン生地に電流が流れていたのはなぜか、理由を書きなさい。

問4 下線部④のとき、パンに多数の小さな穴があいていることに気づいた。これはパン生地の中で、二酸化炭素が発生したからである。この反応を次のように表すとき、**a**、**b**にあてはまる物質名を書きなさい。



問5 このパン作りでは、感電しないように気をつける必要がある。次の2点は、先生が太郎さんに指示したことの一部分であるが、感電を防ぐには、このほかにどのような方法があるか、具体的に1つ書きなさい。

- ・ステンレス板に電気コードを取り付けてから、コンセントにプラグを差し込む。
- ・コンセントからプラグを抜いた後に、電気コードを取りはずす。

| | | |
|-----|-------|--|
| 問 1 | Ω | |
| 問 2 | エネルギー | |
| 問 3 | | |
| 問 4 | (a) | |
| | (b) | |
| 問 5 | | |

| | | |
|-----|---|-----------|
| 問 1 | 50 Ω | |
| 問 2 | 熱 エネルギー | |
| 問 3 | <ul style="list-style-type: none"> ・パン生地内に電流が流れる水溶液(食塩水, 炭酸水素ナトリウムの水溶液)があったから。 ・パン生地内に電解質の水溶液(イオンを含む水溶液)があったから。 など | |
| 問 4 | (a) | 炭酸水素ナトリウム |
| | (b) | 炭酸ナトリウム |
| 問 5 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンセントに電気コードをさした状態で, ステンレス板に触れないようにする。 ・ゴム手袋をつけて作業を行う。 ・金属製のスプーンなど, 電気を通すものを使わないようにする。 など | |

問 1 オームの法則により, $\frac{100[\text{V}]}{2[\text{A}]}=50[\Omega]$ である。

問 2 パン生地ので温が上ったので, 電気エネルギーが熱エネルギーに変化したことがわかる。

問 4 炭酸水素ナトリウムは, 重そう(ふくらし粉)として, パンやホットケーキなどに入れられる。炭酸水素ナトリウムは, 加熱すると炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分解される。

問 5 コンセントから電気を使用するので, 感電を防ぐためにゴム手袋を使用する。また, 金属製品など感電の危険があるものは使用しないようにするなどがある。

【過去問 20】

電流と磁界の関係を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2009 年度)

〔実験1〕 図1のような回路をつくり、棒磁石やコイルを近づけたり遠ざけたりすると、検流計の針がふれた。

〔実験2〕 図2のようにコイルを厚紙に差しこみ、セロハンテープでとめ、厚紙を水平になるように置いた。コイルのまわりに磁針を置き、電流を流して磁界の向きを調べた。スイッチを入れる前は、磁針のN極は北を指していた。

図1

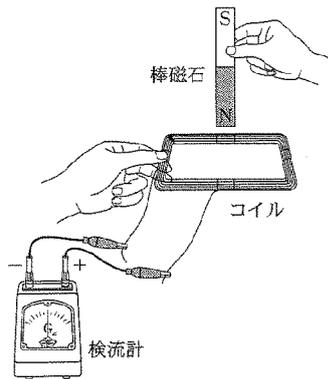
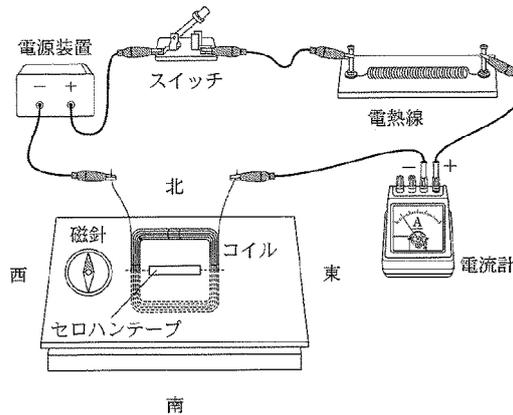


図2



〔実験3〕 図3のような回路をつくり、スイッチを入れたところ、コイルがふれた。

〔実験4〕 実験3と同じ電熱線を2つ使い、図4のような回路をつくった。スイッチを入れ、電源装置の電圧を実験3と同じにして、コイルのふれの大きさを実験3と比べた。

図3

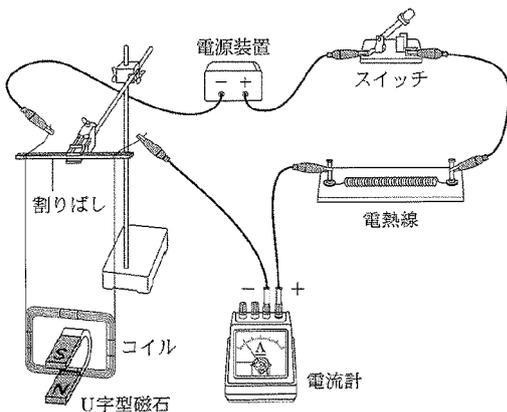
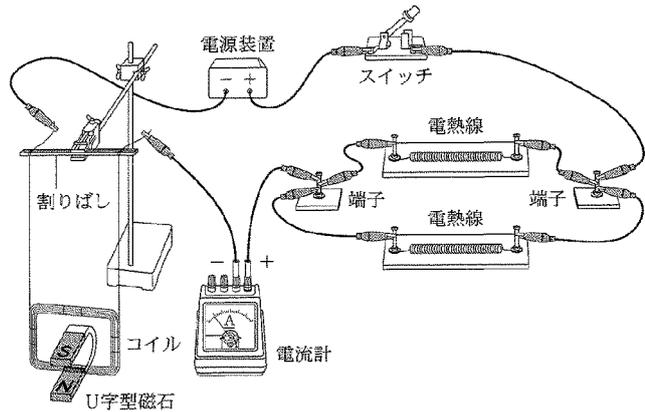
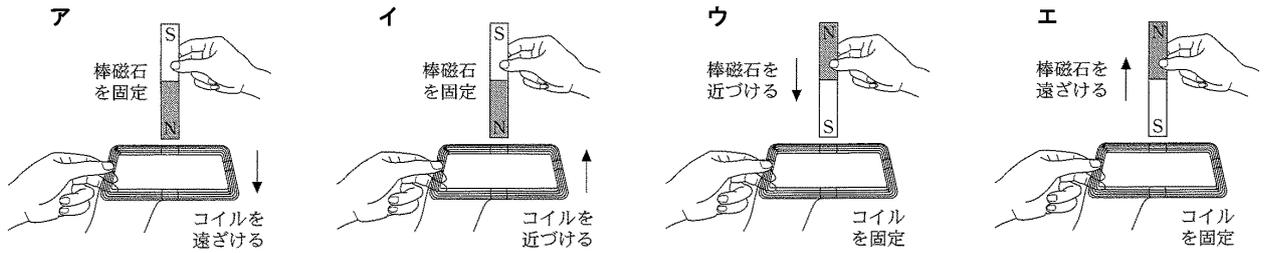


図4

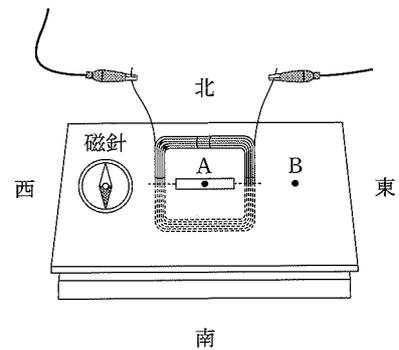


問1 実験1のように、コイルの内部の磁界が変化すると、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を何というか。その名前を書け。

問2 実験1で、固定したコイルに棒磁石のN極を上から近づけると、検流計の針が左にふれた。他の動かし方で、これと同じ結果になるのはどれか。次のア～エからすべて選んで、その記号を書け。



問3 実験2で、スイッチを入れたところ、右図のように磁針のN極が南を指して止まった。このとき、図のA、Bの各点に磁針を置くと、N極が指す向きはそれぞれどうなるか。最も適当な組み合わせを次のア～エから選んで、その記号を書け。



- ア A 北 B 北 イ A 南 B 北
- ウ A 北 B 南 エ A 南 B 南

問4 実験3で、回路を流れる電流の向きを変えずにコイルがふれる向きを逆にするにはどのような方法があるか。その方法を書け。

問5 実験4で、コイルのふれの大きさは実験3と比べてどうなるか。理由もふくめて書け。

| | |
|----|--|
| 問1 | |
| 問2 | |
| 問3 | |
| 問4 | |
| 問5 | |

| | |
|----|----------------------------|
| 問1 | 電磁誘導 |
| 問2 | イ, エ |
| 問3 | ウ |
| 問4 | U字型磁石の極の向きを変える。 |
| 問5 | 流れる電流が強くなるので、コイルのふれは大きくなる。 |

問2 コイルとN極が近づくと、またコイルとS極が遠ざかると、同じ向きの電流が流れる。

【過去問 21】

回路を流れる電流と、電流のはたらきについて、次の問1、問2それぞれの問いに答えなさい。

(山梨県 2009 年度)

問1 2本の電熱線P、Qを用意し、次の①～④の方法で図1の回路の[x]、[y]間に接続した。

- ① 電熱線Pだけを接続 ② 電熱線Qだけを接続
- ③ 電熱線PとQを並列に接続 ④ 電熱線PとQを直列に接続

また、図2は①～④それぞれの場合について、電源の電圧を変えながら[x]、[y]間の電圧と、回路を流れる電流との関係を調べ、その結果をグラフに表したものである。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1

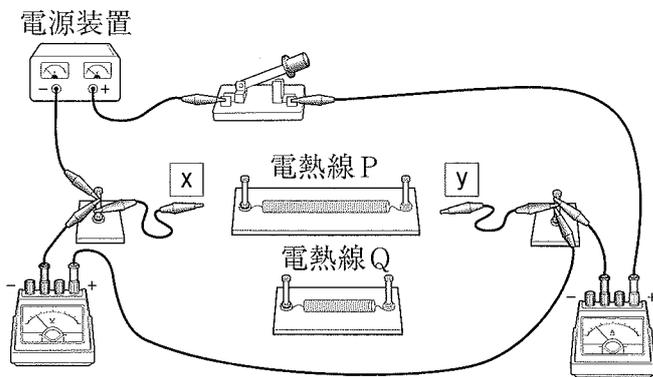
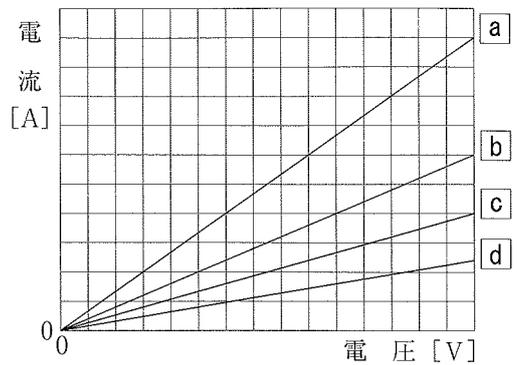


図2



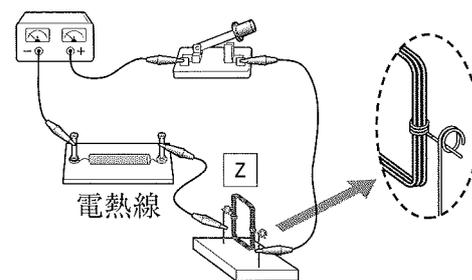
- (1) 図2の[c]のグラフが、電熱線Pだけを接続した、①の場合の結果であったとき、[a]、[b]、[d]のグラフは、②～④のどの場合の結果か、それぞれ番号を書きなさい。
- (2) 図2の中で、[x]、[y]間の電圧が等しいとき、消費する電力が最も大きいのは、どの場合か。[a]～[d]から一つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだ理由を簡単に書きなさい。

問2 次に図3のような回路をつくった。回路中の

[z]は、エナメル線を巻いてつくったコイルの両端を水平にのぼし、金属でできた軸受けを通してなめらかに回転できるようにしたものである。点線で囲まれた部分は軸受けの部分拡大したもので、軸受けと接する部分のエナメルはすべてはがしてある。

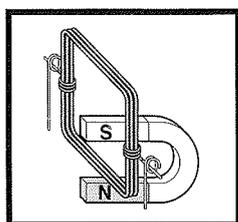
次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3

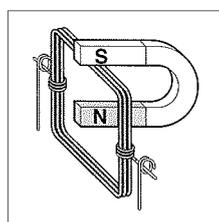


- (1) 図4のように磁石を近づけスイッチを入れたところ、コイルは少し動いた。次のア～エの中で、少し動いた結果、回転をはじめめる方向が図4と同じものはどれか。一つ選び、その記号を書きなさい。

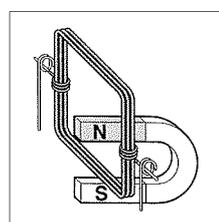
図4



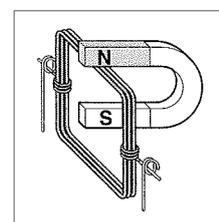
ア



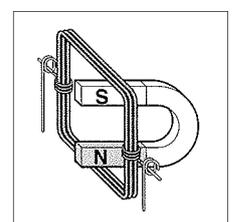
イ



ウ

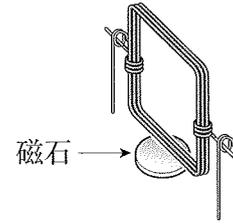


エ



(2) 次に図5のように、別の磁石をコイルの下に置き、スイッチを入れた。このとき、コイルは動くものの、1回転はしなかった。電流が磁界から受ける力から考えて、1回転しない理由を簡単に書きなさい。

図5



| | | | | | |
|----|-----|----|---|---|--|
| 問1 | (1) | a | b | d | |
| | (2) | 記号 | □ | | |
| 問2 | (1) | | | | |
| | (2) | 理由 | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----|----|------------------------------------|---|---|---|---|
| 問1 | (1) | a | ③ | b | ② | d | ④ |
| | (2) | 記号 | a | | | | |
| 問2 | (1) | ア | | | | | |
| | (2) | 理由 | 例 電圧が同じとき、電力は、電流が大きいほうが大きくなるから。 | | | | |

問1 (1) aは抵抗が最も小さいので、並列につないだ③である。dは抵抗が最も大きいので直列につないだ④である。

問2 (1) アは、図4とは磁石による磁界の向きは同じで、電流の向きは逆になるので、コイルは図4とは逆の向きに力を受ける。その結果、回転をはじめる方向は図4と同じになる。

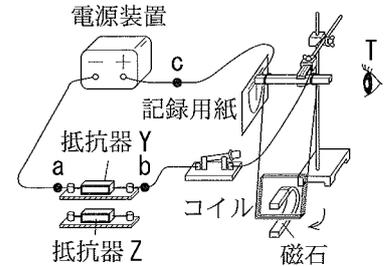
【過去問 22】

泉さんと正さんは、抵抗器Yと抵抗器Zを使い、同じ電圧を加えて実験をし、抵抗の大きさとコイルの動き方の関係を調べた。各問いに答えなさい。

(長野県 2009 年度)

泉さん：図1のように実験すると、コイルが動いておもしろいね。
YをZにかえると、動き方が大きくなるのはどうしてかな。
正さん：それは、YとZの抵抗の大きさが違うからだと思うよ。調べてみよう。

図1



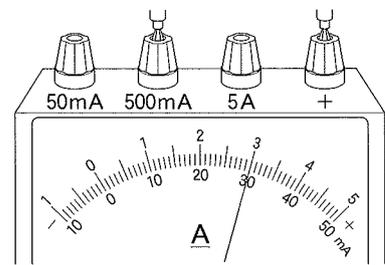
YとZの抵抗の大きさを、電流と電圧の関係から調べた。

【実験1】 a b間にYをつなぎ、a b間に加わる電圧を6.0Vにした。c点を流れる電流の強さをはかると、図2になった。

【実験2】 YをZにかえて、【実験1】と同じ実験を行った。c点を流れる電流の強さは0.60Aになった。

それぞれの実験で、図1のTから見て、コイルが最もふれた位置を記録用紙にかいた。

図2



正さん：やっぱり、抵抗の大きさが違うから、コイルの動き方が変わったんだね。

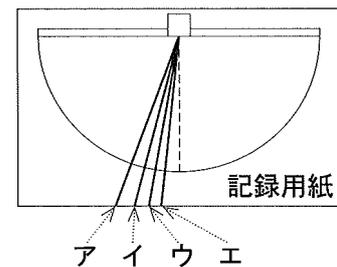
泉さん：それなら、2つの抵抗器を使ってつなぎ方を変えて、抵抗の大きさを調べてみよう。コイルの動き方も変わると思うよ。

a b間にYとZを直列や並列につないで、コイルの動き方を調べた。

【実験3】 YとZを直列につなぎ、a b間に加わる電圧を6.0Vにした。

【実験4】 YとZを並列につなぎ、【実験3】と同じ実験を行った。

それぞれの実験で、図1のTから見て、コイルが最もふれた位置を【実験1】、【実験2】で記録した記録用紙を重ねてかいた。



問1 【実験1】で、c点を流れる電流の強さは何mAか、書きなさい。ただし、電流計の針は目盛りと重なった。

問2 【実験2】で、Zの抵抗の値は何Ωか、書きなさい。

問3 [実験3] で、a b間に加わる電圧を測定する導線のつなぎ方を実線でかきなさい。ただし、導線は実験器具の●印を結ぶものとする。

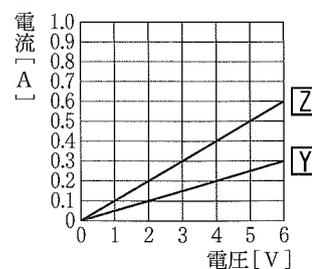
問4 [実験3] で、c点を流れる電流の強さは何Aか、書きなさい。

問5 [実験1] ~ [実験4] の記録を、記録用紙のア~エから1つずつ選び、記号を書きなさい。

問6 抵抗器Yと抵抗器Zを使った回路で、コイルの動き方を同じにするには、a b間に加える電圧を何Vにすればよいかを、①②の順で考えた。

① a b間にZをつないだとき、a b間に加わる電圧とc点を流れる電流の強さの関係を図3のグラフZであらわした。同様に、Yをつないだときの関係を図3のグラフYであらわした。a b間にYとZを並列につないだ回路で、a b間に加わる電圧とc点を流れる電流の強さの関係をグラフにあらわしなさい。

図3



② a b間にZをつないで3.0Vの電圧を加えたとき、コイルの動き方を同じにしたい。次の①と②では、a b間に加える電圧を何Vにすればよいか、適切なものを下のア~オから1つずつ選び、記号を書きなさい。

① a b間にYをつないだ回路

② a b間にYとZを並列につないだ回路

ア 1.5V

イ 2.0V

ウ 3.0V

エ 6.0V

オ 9.0V

| | | | | |
|-----|--|---|----|----------|
| 問 1 | | | | mA |
| 問 2 | | | | Ω |
| 問 3 | <p>導線</p> <p>電圧計</p> <p>a</p> <p>抵抗器 Y</p> <p>b</p> <p>抵抗器 Z</p> | | | |
| 問 4 | | | | A |
| 問 5 | 実験 1 | | 実験 | |
| | 実験 3 | | 実験 | |
| 問 6 | ① | <p>電流 [A]</p> <p>0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0</p> <p>0 1 2 3 4 5 6</p> <p>電圧 [V]</p> <p>Z</p> <p>Y</p> | | |
| | ② | 1 | | 2 |

| | | | | |
|-----|--------|---|----|---|
| 問 1 | 300 mA | | | |
| 問 2 | 10 Ω | | | |
| 問 3 | | | | |
| 問 4 | 0.20 A | | | |
| 問 5 | 実験 1 | ウ | 実験 | イ |
| | 実験 3 | エ | 実験 | ア |
| 問 6 | ① | | | |
| | ② | 1 | エ | 2 |

問 2 $6.0[\text{V}] \div 0.60[\text{A}] = 10[\Omega]$

問 4 抵抗器 Y の抵抗は、 $6.0[\text{V}] \div 0.30[\text{A}] = 20[\Omega]$ であるので、Y と Z を直列につないだときの全体の抵抗は $30[\Omega]$ である。

問 5 抵抗が大きいと流れる電流が弱くなるので、コイルのふれも小さくなる。

問 6 ① 並列回路では、各抵抗に電源装置と同じ電圧が加わるので、電流は Y と Z の値の和になる。

② ② ①のグラフから、流れる電流が 0.3A になる電圧を考える。

【過去問 23】

太郎さん、花子さん、正夫さん、美保さんの4人は、理科の授業でエネルギーに関する自由研究にとり組んだ。次の文は、実験や観測の内容をまとめたものである。問いに答えなさい。

(岐阜県 2009 年度)

太郎さんは、電気エネルギーを運動エネルギーに変えるモーターのしくみに興味をもち、コイルや磁石を使って、電流が磁界から受ける力を調べた。

花さんは、電気エネルギーで物質を分解できることに興味をもち、電気分解装置を使って水に電流を流して、出てくる気体を調べた。

正夫さんは、デンプンなどの栄養分が消化・吸収されて、動物が生きていくためのエネルギーのもとになることに興味をもち、だ液のはたらきを調べた。

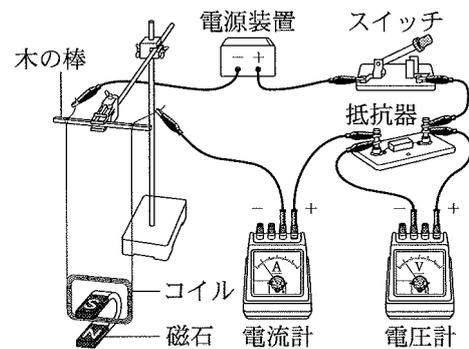
美保さんは、太陽のエネルギーが海水や地表の水の蒸発に関係していることに興味をもち、大気の中にふくまれている水蒸気の質量を調べた。

〔太郎さんの実験〕

コイル、磁石、抵抗器、電流計、電圧計などを用いて、**図1**の装置をつくった。スイッチを入れてコイルに電流を流したところ、コイルが動いた。

問1 電源装置で加える電圧を変えないで、抵抗器を電気抵抗の値の大きいものに変えると、電流の強さやコイルのふれ幅が変化することがわかった。このとき電流の強さとコイルのふれ幅はどのように変化するか。それぞれ簡潔に書きなさい。

図1



| | | |
|----|---------|--|
| 問1 | 電流の強さ | |
| | コイルのふれ幅 | |

| | | |
|----|---------|--------|
| 問1 | 電流の強さ | 弱くなる。 |
| | コイルのふれ幅 | 小さくなる。 |

問1 コイルに電流を流すと磁界ができるので、電流による磁界と磁石による磁界が力をおよぼしあい、コイルが動く。このとき、電流が強いほど発生する磁界が強くなるので、コイルのふれ幅も大きくなる。電圧が一定のまま抵抗器の電気抵抗を大きくすると電流の強さは弱くなるので、コイルのふれ幅は小さくなる。

【過去問 24】

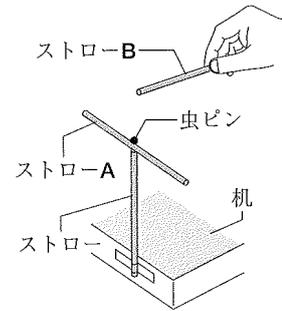
次の問いに答えなさい。

(静岡県 2009 年度)

問2 2本の同じ材質のストローAとストローBをティッシュペーパーと一緒にこすり、Aは、机にとめたストローの上で回転できるようにした。

図2のようにして、ストローAにストローBを近づけると、A、B間に電気の力がはたらいて、Aが動いた。このとき、ストローAとストローBはどのような電気を帯び、A、B間にはどのような力がはたらいたか。次のア～エの中から、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

図2



(注) 虫ピンを軸として、ストローAはなめらかに回転できる。

- ア 同じ種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- イ 同じ種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。
- ウ 異なる種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- エ 異なる種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。

| | |
|----|--|
| 問2 | |
|----|--|

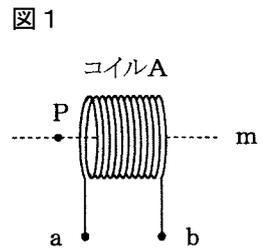
| | |
|----|---|
| 問2 | イ |
|----|---|

問2 AとBは同じ材質のものを同じ方法でこすったので、同じ種類の電気を帯びる。同種の静電気にはしりぞけ合う力がはたらく。

【過去問 25】

コイルに流れる電流のはたらき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〕 ① 図1のように、円形のコイルAに電流を流し、コイルAの中心を通る直線m上の点Pにおける磁界の向きを方位磁針で調べた。
ただし、図1では、コイルAの端a、bに接続している電源、抵抗は省略してある。



② 図2のように、図1のコイルAの左側にまっすぐな導線Xを水平に置き、導線Xにcからdの向きに電流を流して、導線Xにはたらく力の向きを調べた。
ただし、導線Xは、点Pを通り、直線mと直角に交わるものとし、また、導線Xにはたらく重力は無視できるものとする。

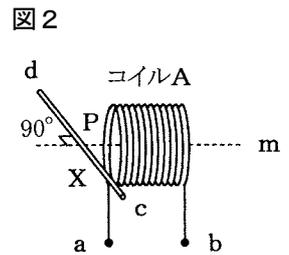


図3は、〔実験1〕の①の結果を模式的に表したものであり、図4は、〔実験1〕の②の結果を模式的に表したものである。

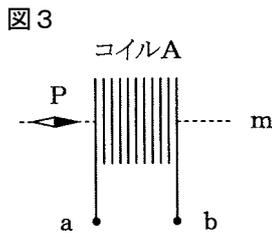


図3は、図1を真横から見たものであり、方位磁針のN極は黒色で表示してある。

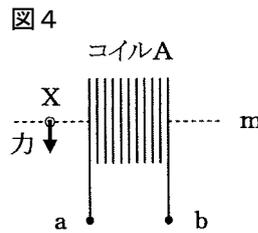
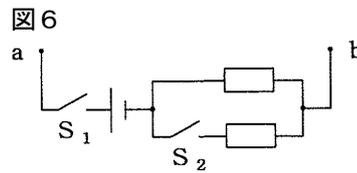
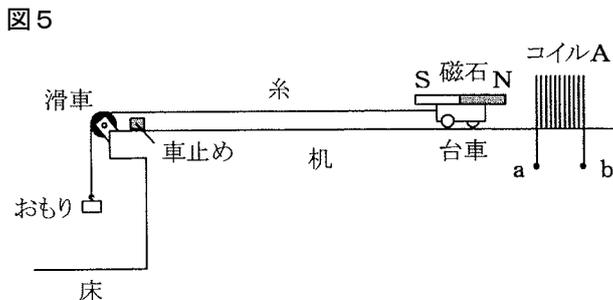


図4は、図2を真横から見たものであり、導線Xにはたらく力は下向きである。

〔実験2〕 図5のように、水平な机の上に、コイルAとN極を右に向けて磁石を取り付けた台車を置き、細くて伸びない糸を台車に付け、水平にして滑車にかけて糸のもう一方の端におもりをつるした。コイルAの端a、bに、図6で表される電源、抵抗、スイッチを接続し、スイッチS₁だけを閉じて台車を支えていた手を静かにはなしたところ、台車は動かなかった。

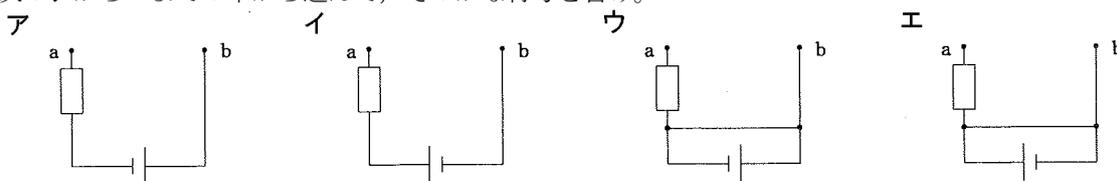
ただし、コイルAは机に固定されており、また、糸の質量、台車や滑車にはたらく摩擦力、空気の抵抗は無視できるものとする。



次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2009 年度 A)

問1 [実験1]の①で、コイルAの端a, bに接続している電源、抵抗を表す図として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。



問2 図2で、コイルAと導線Xに流す電流の向きを、それぞれ[実験1]の②とは逆にした場合、導線Xにはどの向きに力がはたらくか。最も適当なものを、図7のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図7

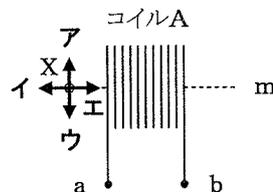


図7は、図2を真横から見たものである。

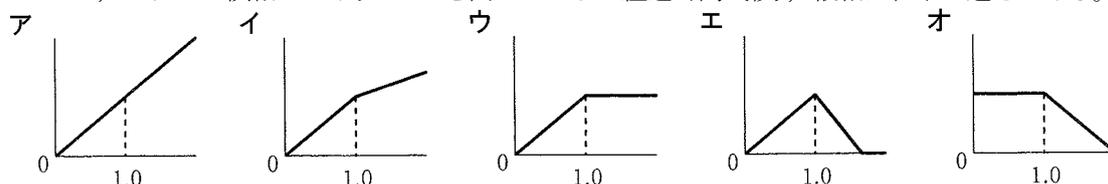
問3 次の文章は、[実験2]で、図6のスイッチS₁だけを閉じて台車から手をはなした後に、さらにスイッチS₂を閉じた場合の台車の運動について説明したものである。(①)から(③)までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

さらにスイッチS₂を閉じると、コイルAに流れる電流は(①)なる。図5の磁石がコイルAから受ける(②)向きの力も(①)なり、台車は(③)向きに動き出す。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア ① 小さく、② 右、③ 右 | イ ① 小さく、② 右、③ 左 |
| ウ ① 小さく、② 左、③ 左 | エ ① 小さく、② 左、③ 右 |
| オ ① 大きく、② 右、③ 右 | カ ① 大きく、② 右、③ 左 |
| キ ① 大きく、② 左、③ 左 | ク ① 大きく、② 左、③ 右 |

問4 [実験2]で、図6のスイッチS₁だけを閉じて台車から手をはなした後に、スイッチS₁を開いたところ、台車は動き出し、1.0秒後におもりは床についた。その後、台車は車止めに達した。スイッチS₁を開いてから台車が車止めに達するまでの時間と、台車の速さとの関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、グラフの横軸はスイッチS₁を開いてからの経過時間[秒]、縦軸は台車の速さである。



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

| | |
|----|---|
| 問1 | イ |
| 問2 | ウ |
| 問3 | オ |
| 問4 | ウ |

問1 コイルを通る磁界の向きが a 側から b 側に向かっていることから、コイルに流れる電流の向きは a から b とわかるので、a に電源の+極側をつなぐ。E は回路がショートしているので、イが適当である。

問2 コイル A に流す電流の向きが逆向きだとできる磁界の向きも逆向きになるが、導線 X に流れる電流の向きも逆向きなので、導線 X が受ける力の向きは実験 1 の②と同じになる。

問3 スイッチ S_1 を閉じたときに、コイルに生じる磁界が台車に取り付けた磁石を引っ張る力は、おもりが台車を引っ張る力とつりあっている。ここでさらにスイッチ S_2 を閉じると、抵抗が並列につながれた回路になるので、回路全体に流れる電流は大きくなる。したがって、コイルに流れる電流も大きくなるので、コイルに生じる磁界が台車を引っ張る力も大きくなる。

問4 おもりが床につくまでは、台車の速さはしだいに速くなる。おもりが床についた後は、慣性の法則により、台車の運動は等速直線運動になる。

【過去問 26】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2009 年度)

(実験) ^{かいり}回路を流れる電流の強さや、回路に加わる^{でんあつ}電圧の大きさを調べるために、4つの抵抗器A, B, C, Dを用いて、次の①～③の実験を行った。

- ① 4つの抵抗器A, B, C, D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の大きさを0から10Vまで、2Vずつ上げていったときの、抵抗器に流れる電流の強さを測定した。図2は、その結果をグラフに表したものである。

図1

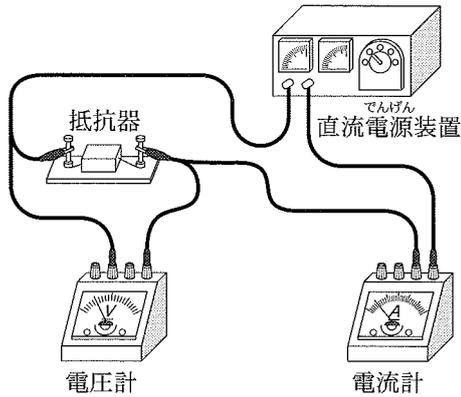
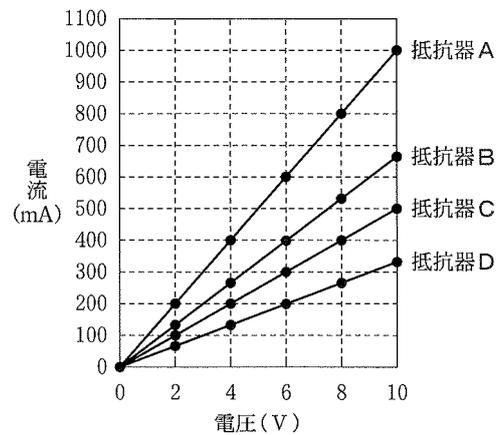
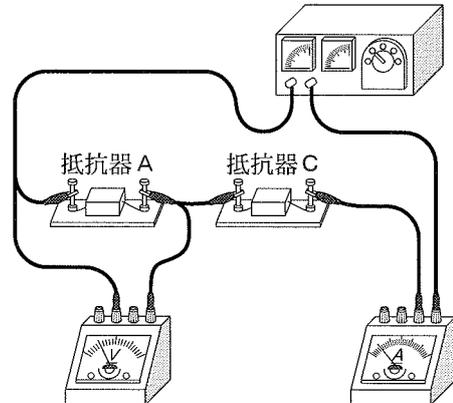


図2



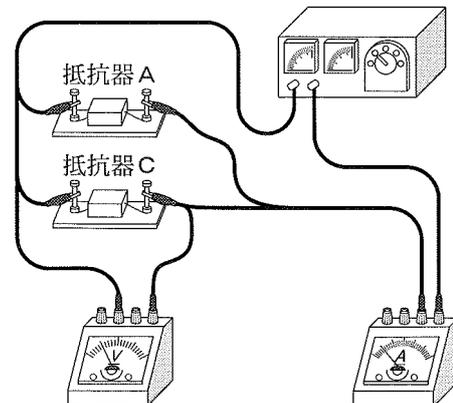
- ② 図3のように、抵抗器Aと抵抗器Cの2つの抵抗器を用いて回路をつくり、直流電源装置の電圧の大きさを12Vに調節して、抵抗器Aの両端に加わる電圧の大きさと、回路全体に流れる電流の強さを測定した。

図3



- ③ 図4のように、抵抗器Aと抵抗器Cの2つの抵抗器を用いて回路をつくり、直流電源装置の電圧の大きさを12Vに調節して、抵抗器Cの両端に加わる電圧の大きさと、回路全体に流れる電流の強さを測定した。

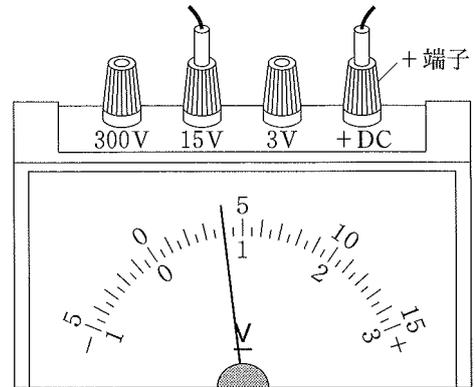
図4



問1 実験①で用いた4つの抵抗器A, B, C, Dのうち, 最も電流が流れにくい抵抗器はどれか, その記号を書きなさい。

問2 実験②で, 抵抗器Aの両端につないだ電圧計の針が, 図5のように目盛りを指した。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Aの両端に加わる電圧の大きさは何Vか, 書きなさい。
- (b) 回路全体に流れる電流の強さは何Aか, 求めなさい。

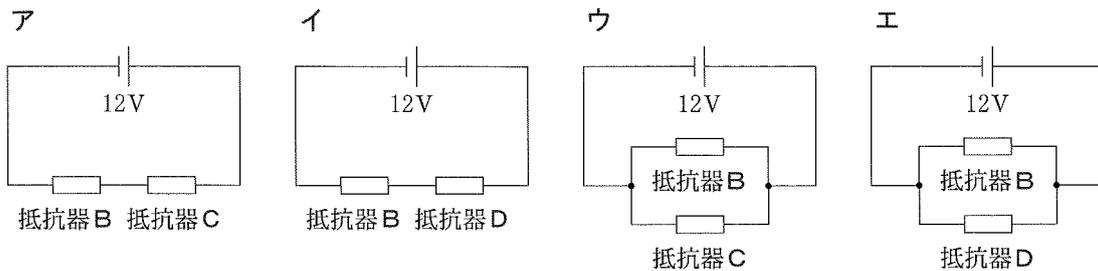
問3 実験③で, 回路全体に流れる電流の強さは何Aか, 求めなさい。

問4 次の文中の (⊗), (⊙) に入る言葉の組み合わせとして最も適当なものはどれか, 下のア~エから1つ選び, その記号を書きなさい。

実験②のように, 2つの抵抗器を直列につなぐと, 全体の抵抗の値は, それぞれの抵抗の値の (⊗) に等しくなる。また, 実験③のように, 2つの抵抗器を並列につなぐと, 全体の抵抗の値は, それぞれの抵抗の値より (⊙) なる。

- ア ⊗ 和 ⊙ 大きく
- イ ⊗ 和 ⊙ 小さく
- ウ ⊗ 積 ⊙ 大きく
- エ ⊗ 積 ⊙ 小さく

問5 抵抗器B, C, Dのうち2つの抵抗器を用いて, 次の4種類の回路をつくり, 直流電源装置の電圧の大きさを12Vに調節すると, 回路全体で消費される電力の大きさはどうなるか, ア~エを回路全体で消費される電力が大きいものから順に並べ, その記号を書きなさい。



| | | | |
|----|-----|---|---|
| 問1 | 抵抗器 | | |
| 問2 | (a) | V | |
| | (b) | A | |
| 問3 | A | | |
| 問4 | | | |
| 問5 | → | → | → |

| | | |
|-----|---------------|-------|
| 問 1 | 抵抗器 D | |
| 問 2 | (a) | 4 V |
| | (b) | 0.4 A |
| 問 3 | 1.8 A | |
| 問 4 | イ | |
| 問 5 | ウ → エ → ア → イ | |

問 2 (b) 抵抗器Aの両端には4 Vの電圧が加わっている。図 2 のグラフより、抵抗器Aに4 Vの電圧が加わる
 とき流れる電流は400mA=0.4A。直列回路では流れる電流の強さはどこも同じである。

問 3 図 4 は並列回路なので、抵抗器Aにも抵抗器Cにも12Vずつ電圧が加わっている。

問 5 加わる電圧が一定のとき、消費電力が大きくなるのは、流れる電流が強くなるときである。

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

| | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| 問 1 | | | |
| 問 2 | ①群 (ア) | ②群 (キ) | ③群 (サ) |

問 2 電熱線 P と電熱線 Q が枝分かれせずにつながっているため、直列回路である。直列回路では回路全体に流れる電流と同じ大きさの電流が各抵抗に流れる。電圧の大きさは(電流の大きさ)×(抵抗の大きさ)で求められるので、抵抗の大きさが電熱線 Q の半分の大きさの電熱線 P に加わる電圧の大きさは、電熱線 Q に加わる電圧の大きさの半分の大きさになる。

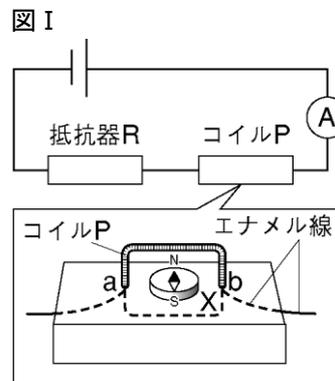
【過去問 28】

直列回路における電気抵抗と、電流がつくる磁界について、次の実験を行った。抵抗器とコイル以外の電気抵抗および、地球のもつ磁気の影響は考えないものとして、あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2009 年度 後期)

【実験】 図 I に示した回路図にしたがって回路をつくった。抵抗器 R は電気抵抗が 10Ω であり、コイル P は、エナメル線を巻いてつくったもので箱に差し込んである。図 I 中の a, b はコイル P が箱の上面と交わる部分である。

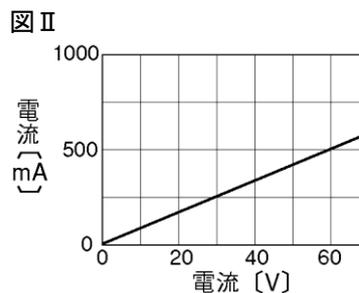
a, b 間の真ん中の位置 X に磁針を置き、電源の電圧を一定にして電流を流しながら磁針を移動させて磁界のようすを調べた。



問 1 次の文中の〔 〕から適切なもの一つずつ選び、記号を書きなさい。

図 I において、電源装置の+側に接続する電流計の端子は①〔ア +端子 イ -端子〕であり、電流を流したとき、電流計の一端子を流れる電流の向きは②〔ウ 電流計へ流れ込む エ 電流計から出ていく〕方向である。

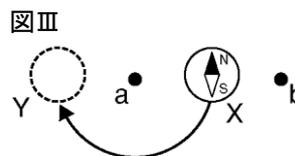
問 2 実験を行う前に、抵抗器 R とコイル P を直列に接続したものの全体にかかる電圧と電流との関係を調べた。図 II はその結果を示したものである。



① 実験において、回路に 400mA の電流を流すには抵抗器 R とコイル P を直列に接続したものの全体にかかる電圧を何 V にすればよいと考えられるか。

② コイル P の電気抵抗は何 Ω と考えられるか。

問 3 図 III は、実験において電流を流したときの磁針のようすを真上から見たときの模式図であり、a, b, X の位置関係を示している。Y は磁針を a を中心に時計回りに移動させていき、移動し終わったときの位置を示している。



① 次の文中の〔 〕から最も適切なもの一つずつ選び、記号を書きなさい。

実験において、コイル P の箱より上の部分を流れる電流の向きは(i)〔ア $a \rightarrow b$ イ $b \rightarrow a$] である。磁針を図 III の X から Y まで a を中心に時計回りにゆっくり移動させていくとき、磁針の N 極の指す向きは(ii)〔ウ 時計回り エ 反時計回り〕の方向に動く。

② 次のア～エのうち、図 III 中の Y の位置に磁針があるときの磁針のようすを図 III 中にかきこむものとして最も適しているもの一つを選び、記号を書きなさい。



問4 実験の条件を変えて、電流が流れるときのコイルの磁力（コイルがつくる磁界）を強くしたい。次のア～ウのうち、実験の場合よりも回路に接続したコイルの磁力（コイルがつくる磁界）が強くなるものはどれか。すべて選び、記号を書きなさい。

- ア 電源の電圧をより大きくする。
- イ 抵抗器Rをより電気抵抗の大きい抵抗器に取りかえる。
- ウ コイルPの巻き数を多くし、同じ大きさの電流を流す。

| | | | | |
|----|---|-----|---|------|
| 問1 | ① | | ② | |
| 問2 | ① | V | | |
| | ② | Ω | | |
| 問3 | ① | (i) | | (ii) |
| | ② | | | |
| 問4 | | | | |

| | | | | | | |
|----|-----|-------|---|---|------|---|
| 問1 | ① | ア | | ② | エ | |
| 問2 | ① | 4.8 V | | | | |
| | ② | 2 Ω | | | | |
| 問3 | ① | (i) | ア | | (ii) | ウ |
| | ② | ウ | | | | |
| 問4 | ア ウ | | | | | |

問1 電流計は回路に対して直列につなぎ、電源装置の+極側には+端子、-極側には-端子をつなぐので、一端子を流れる電流の向きは、電流計から出ていく方向である。

問2 ① 図2のグラフより、400mAの電流を流したときかかる電圧をx[V]とすると、 $400[\text{mA}] : 500[\text{mA}] = x[\text{V}] : 6.0[\text{V}]$ より、 $x = 4.8[\text{V}]$ である。

② 図2のグラフより、6.0Vの電圧をかけたとき500mAの電流が流れるので、オームの法則により $\frac{6.0[\text{V}]}{0.5[\text{A}]} = 12[\Omega]$

とわかる。抵抗器Rの電気抵抗は10Ωで、抵抗器RとコイルPは直列につながっているので、コイルPの電気抵抗は、 $12 - 10 = 2[\Omega]$ である。

問3 コイルに流れる電流の向きを右ねじの進む向きとすると、右ねじの回る向きに磁界ができる。

問4 コイルがつくる磁界を強くするためには、電源の電圧を大きくして流れる電流を大きくするか、コイルの巻き数を多くする。

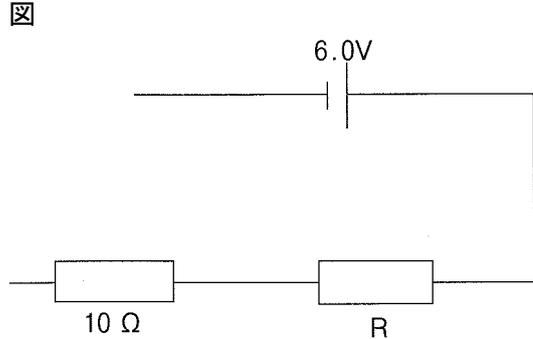
【過去問 29】

電流に関する**実験**を行った。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2009 年度)

実験

10Ωの抵抗と、抵抗値がわからない抵抗Rを直列につなぎ、電圧が6.0Vの電源につないだ。次に、10Ωの抵抗の両端に加わる電圧と流れる電流とを測定した。図は、その回路図の一部を示したものである。



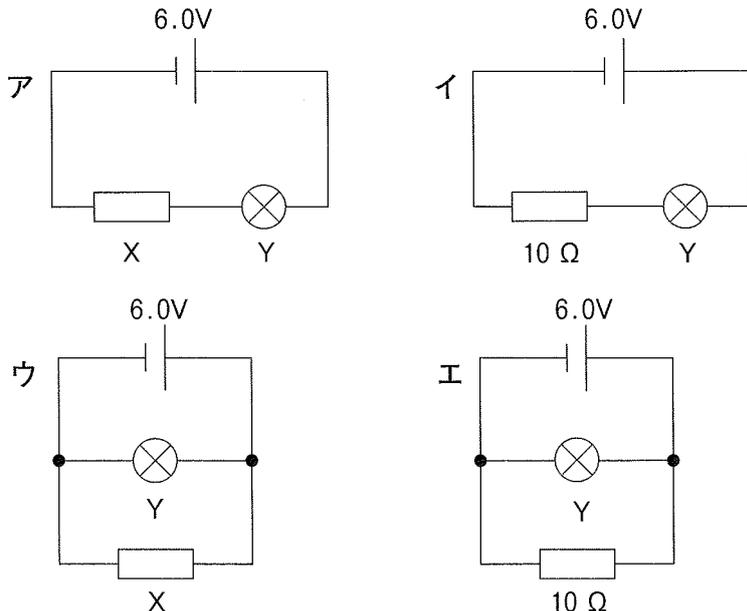
問1 10Ωの抵抗の両端に加わる電圧と、10Ωの抵抗に流れる電流とを測定するための回路をつくりたい。図の中に必要なものを電気用図記号を使ってかき加え、回路図を完成させなさい。

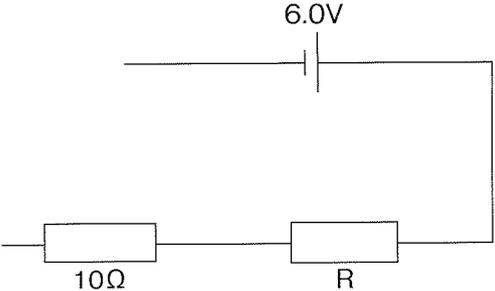
問2 この**実験**では、電圧の大きさや電流の強さを、ある程度予想することができる。この予想をもとに、最も少ない手順で測定するには、電圧計と電流計のどの ^{マイナス} 端子を初めに用いるのが適当か、電圧計の一端子をア～ウ、電流計の一端子をエ～カからそれぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

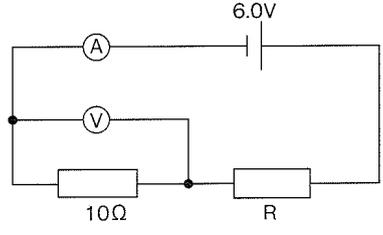
- | | | | | | | |
|---------|---|------|---|-------|---|------|
| 電圧計の一端子 | ア | 300V | イ | 15V | ウ | 3V |
| 電流計の一端子 | エ | 5A | オ | 500mA | カ | 50mA |

問3 この**実験**で、測定の結果10Ωの抵抗の両端に加わる電圧は1.6Vであった。抵抗Rの抵抗値はいくらか、小数第1位まで答えなさい。

問4 豆電球Yに、10Ωの抵抗と、抵抗値が10Ωよりも大きい抵抗Xとのいずれかひとつをつないだ回路をつくり、電圧が6.0Vの電源につないで、豆電球Yの明るさを比べた。このとき、豆電球Yが最も暗い回路を、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。



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

| | |
|-----|--|
| 問 1 |  |
| 問 2 | イ |
| 問 3 | 27.5Ω |
| 問 4 | ア |

問 1 電圧計は測定しようとする部分に並列に、電流計は直列につなぐ。

問 2 電源電圧が 6 V なので、10 Ω の抵抗に加わる電圧は最大で 6 V である。したがって、電圧計の端子は 3 V では小さすぎ、300 V では大きすぎるので、15 V の端子が適当と考えられる。また、10 Ω で 6 V であれば電流の大きさはオームの法則より $6[\text{V}] \div 10[\Omega] = 0.6[\text{A}]$ なので、電流の大きさは最大で 600 mA である。したがって、電流計の端子は 500 mA では小さすぎるので、5 A の端子が適当と考えられる。

問 3 直列回路なので、2 つの抵抗に加わる電圧の和は 6.0 V である。したがって、抵抗 R に加わる電圧は、 $6.0[\text{V}] - 1.6[\text{V}] = 4.4[\text{V}]$ である。また、10 Ω の抵抗に流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $1.6[\text{V}] \div 10[\Omega] = 0.16[\text{A}]$ であるが、直列回路なので抵抗 R に流れる電流の大きさも同じである。したがって、抵抗 R の大きさは、オームの法則より、 $4.4[\text{V}] \div 0.16[\text{A}] = 27.5[\Omega]$ と求められる。

問 4 2 つの抵抗を直列につないだときの全体の抵抗は、それぞれの抵抗の和になる。アとイでは、全体に加わる電圧は同じであるが、アのほうが全体の抵抗が大きいので、流れる電流の大きさはアのほうが小さい。したがって、イよりもアの豆電球のほうが暗い。また、アとウ、エを比べると、アでは豆電球に 6.0 V よりも小さい電圧が加わっているが、ウ、エでは豆電球に 6.0 V の電圧が加わっているので、豆電球に流れる電流の大きさはアのほうが小さい。したがって、アの豆電球が最も暗い。

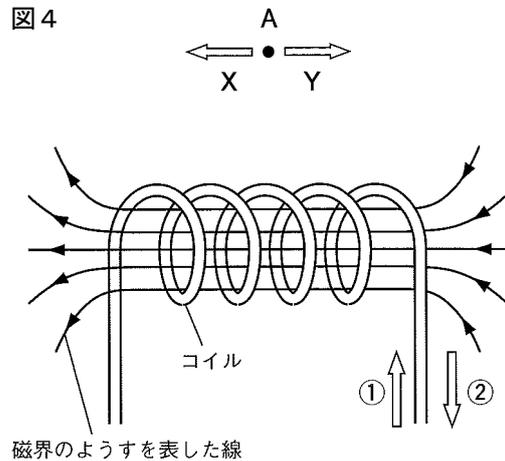
【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2009 年度)

問3 電流がつくる磁界について、次の1, 2に答えなさい。

- 1 図4はコイルに流れる電流がつくる磁界のようすの一部を模式的に表したものである。このように、磁界のようすを表した線を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 図4のコイルに流れる電流の向きは図中の矢印①, ②のどちらか。また、図中の点Aにおける磁界の向きは矢印X, Yのどちらか。その組み合わせ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。



| | 電流の向き | 点Aの磁界の向き |
|---|-------|----------|
| ア | ① | X |
| イ | ① | Y |
| ウ | ② | X |
| エ | ② | Y |

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

| | | |
|----|---|-----|
| 問3 | 1 | 磁力線 |
| | 2 | イ |

問3 2 コイル内部の磁界の向きから、コイルに流れる電流の向きは①である。コイルから離れたところでは、磁界は磁石のN極からS極に向かっているから、点Aの磁界の向きはYである。

【過去問 31】

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

選択問題A

Fさんは、発電機のしくみを調べるために、磁石とコイルを用いて、次の**実験**を行った。下の**問1**、**問2**に答えなさい。

(山口県 2009 年度)

[実験]

- ① エナメル線を巻いてコイルをつくり、その両端を検流計の+端子と-端子にそれぞれつないで、**図1**のような実験装置をつくった。
- ② 磁石のN極を、**図1**の位置からコイルに近づけていくと、検流計の針が+側に振れた。
- ③ N極をコイルの中に入れて、静止させた。
- ④ (ア) しばらくそのまま静止させた後、(イ) コイルからすばやく引き出し、**図1**の位置までもどして止めた。

図1

問1 **[実験]** の④の下線(ア)、(イ)における検流計の針の振れはどのようであったか。最も適切なものを、次の1～4からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- 1 +側に振れて、そのまま静止していた。
- 2 +側に振れた後、中央の0の位置にもどった。
- 3 -側に振れた後、中央の0の位置にもどった。
- 4 +側、-側のどちらにも振れなかった。

問2 **図1**の実験装置と磁石をそのまま用いて、**[実験]** の②、③を再び行うとき、検流計の針の振れをさらに大きくするには、どのようにすればよいか。書きなさい。

| | | | |
|---------------|----|-----|--|
| 選択 問題 A | 問1 | (ア) | |
| | | (イ) | |
| | 問2 | | |

| | | | |
|---------------|----|-----------------|---|
| 選択 問題 A | 問1 | (ア) | 4 |
| | | (イ) | 3 |
| | 問2 | 磁石をコイルの中に速く入れる。 | |

A 問1 電磁誘導では、磁界の変化が生じたときのみ電流が流れる。

問2 実験装置と磁石を変えずに生じる電流を大きくするためには、磁界の変化を速くする。

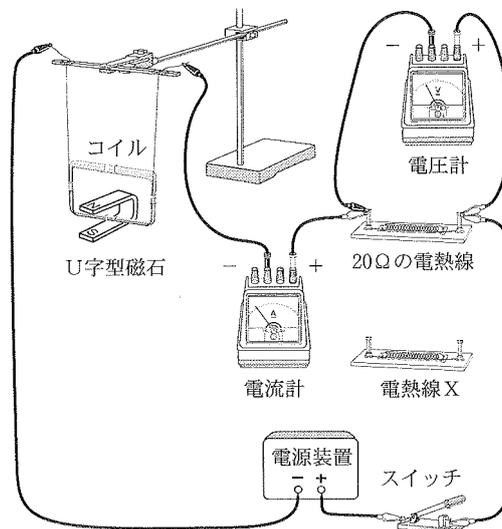
【過去問 32】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2009 年度)

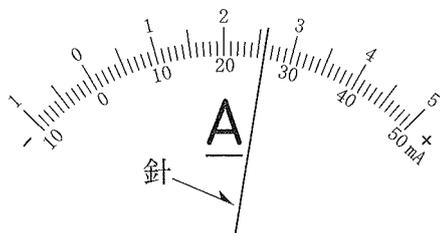
問1 右の図Ⅰのような装置を用いて、電流と磁界の関係について調べる実験をした。これに関して、次の(1)~(5)の問いに答えよ。

図Ⅰ



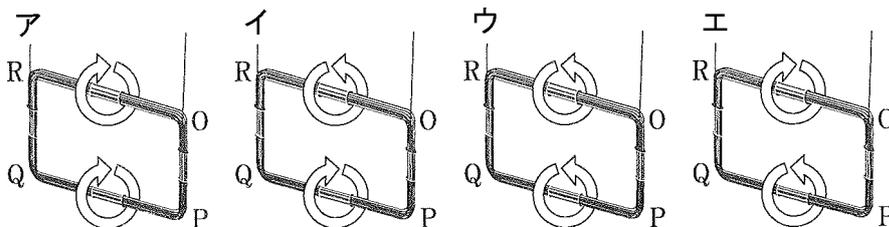
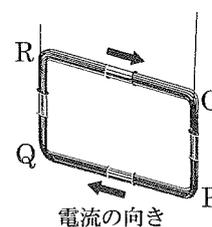
- (1) 図Ⅰの装置で電流計の ^{マイナス} - 端子を 500mA の端子にして、スイッチを閉じたとき、電流計の針の振れが、下の図Ⅱのようになった。このとき、20Ωの電熱線につないだ電圧計は何Vを示していたか。

図Ⅱ



- (2) 右の図Ⅲのように、コイルにO→P→Q→R→Oの向きに電流を流した。このとき、コイルのP→Qの向きに流れる電流と、R→Oの向きに流れる電流がつくる磁界の向きを表すとどのようになるか。次のア~エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



- (3) はじめに図Ⅰの装置を用いて、スイッチを閉じると、コイルはある向きに動いた。次にスイッチを開き、コイルにはじめと逆向きに電流が流れるように導線をつなぎかえた。スイッチを閉じて、コイルにはじめと逆向きに電流を流しても、コイルがはじめと同じ向きに動くようにするには、どのようにすればよいか。その方法を簡単に書け。
- (4) 図Ⅰの装置を用いて、電源装置の電圧は変えずに、電熱線Xを20Ωの電熱線に並列につないでからスイッチを閉じると、電熱線Xをつなぐ前と比べてコイルの動き方が変化した。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、ア, イから一つ, ウ, エから一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

電熱線Xを20Ωの電熱線に並列につなぐと、電流計の示す値は〔ア 大きく イ 小さく〕なる。このとき、コイルの動き方は〔ウ 大きく エ 小さく〕なる。

(5) 図 I の装置を用いて、電熱線 X を $20\ \Omega$ の電熱線に並列につないでからスイッチを閉じた。電源装置の電圧を変化させ、 $20\ \Omega$ の電熱線と電熱線 X の両方に $3.6\ \text{V}$ の電圧を加えたところ、電流計は $300\ \text{mA}$ を示した。電熱線 X の抵抗は何 Ω か。

| | | |
|-----|-----|----------|
| 問 1 | (1) | V |
| | (2) | |
| | (3) | |
| | (4) | ○ と ○ |
| | (5) | Ω |

| | | |
|-----|-----|--------------------|
| 問 1 | (1) | $5.2\ \text{V}$ |
| | (2) | イ |
| | (3) | 例 U字型磁石の極の向きを逆にする。 |
| | (4) | ㊦ と ㊧ |
| | (5) | $30\ \Omega$ |

問 1 (4) 抵抗を並列につなぐと、もとの抵抗よりも抵抗の値が小さくなる。

(5) オームの法則により、 $20\ \Omega$ の電熱線には、 $\frac{3.6[\text{V}]}{20[\Omega]}=0.18[\text{A}]=180[\text{mA}]$ の電流が流れているので、電熱線 X には $300-180=120[\text{mA}]=0.12[\text{A}]$ の電流が流れていることがわかる。

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2009 年度)

問1 図1のように、ティッシュペーパーとポリ塩化ビニルの管とをこすり合わせ、引き離れた後、たがいに近づけていくと、ティッシュペーパーがポリ塩化ビニルの管に引き付けられた。次に、図2のようなはく検電器に、再びティッシュペーパーでこすったポリ塩化ビニルの管を、ゆっくりと近づけ、上部の金属板に接触させてから、すばやく遠ざけたときのはくのようすを調べた。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

図1

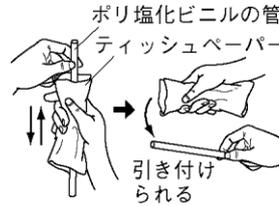
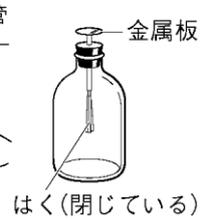


図2



- (1) ティッシュペーパーがポリ塩化ビニルの管に引き付けられたのは、この2つの物体にどのような静電気が生じたためか、簡潔に書け。
- (2) ポリ塩化ビニルの管をはく検電器にゆっくりと近づけ、上部の金属板に接触させてから、すばやく遠ざけたときのはくのようすとして、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。
 - ア はくは、管を近づけるとともに開くが、接触させると閉じ、遠ざけても閉じたままである。
 - イ はくは、管を近づけるとともに開くが、接触させると閉じ、遠ざけると再び開く。
 - ウ はくは、管を近づけるとともに開き、接触させても開いたままだが、遠ざけると閉じる。
 - エ はくは、管を近づけるとともに開き、接触させても、遠ざけても開いたままである。

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

| | | |
|----|-----|---------------------------|
| 問1 | (1) | 例 2つの物体に違う種類の電気が生じたため。 |
| | (2) | エ |

問1 (1) 違う種類の電気を帯びている物体は、たがいに引き付けられる。
 (2) はく検電器に電気を帯びた物体を近づけていくとはくが開き、接触させた後遠ざけても、はくは開いたままである。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2009 年度 後期)

問1 音について、【実験1】～【実験3】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

- 【実験1】** ① 図1のモノコードの弦をはじいて発生させた音をコンピュータで調べたところ、図2のような波形が表示された。
 ② 図1の矢印の向きにアクリルの三角柱を移動させた後、同じ強さで弦をはじくと、表示される波形が変わった。

図1

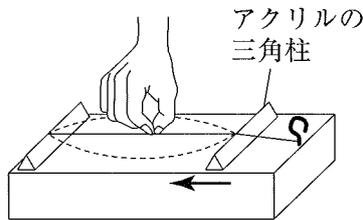
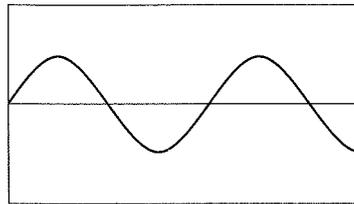


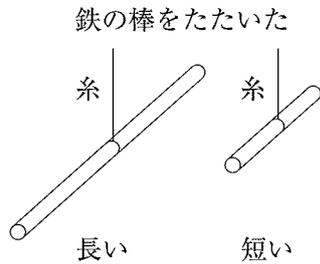
図2



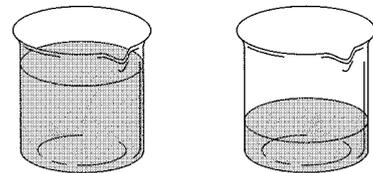
※横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表している。

- 【実験2】** 図3のように、同じ太さで長さの違う鉄の棒と、同じ大きさで入れた水の量の違うビーカーをたたいたところ、それぞれ聞こえる音の高さが違った。

図3



水を入れたビーカーをたたいた

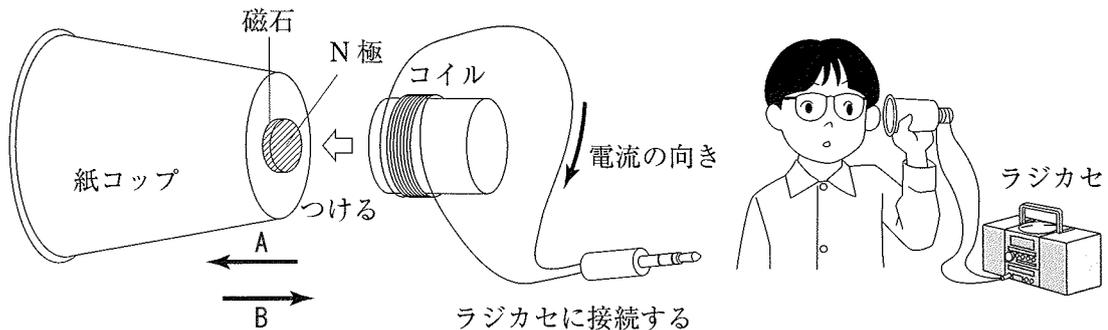


水の量が多い 水の量が少ない

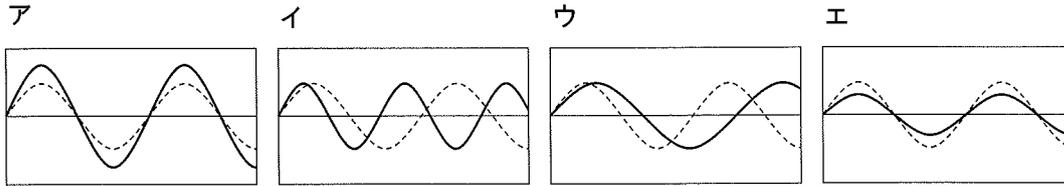
- 【実験3】** フィルムケースなどにエナメル線を数十回巻きつけたコイルと紙コップと磁石を使って、図4のような装置を作り、ラジカセに接続した。

- ① コイルをラジカセのイヤホン端子に接続すると、紙コップから音が聞こえた。
 ② コイルをラジカセのマイク端子に接続し、紙コップに向かって声を出すと、ラジカセから音が聞こえた。

図4



- (1) 【実験1】の②で表示された音の波形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。ただし、ア～エの横軸と縦軸のとり方は図2と同じであり、——は【実験1】の②で表示された音の波形を示し、-----は図2の波形を示している。



- (2) 【実験2】で、聞こえた音が高かったときの鉄の棒の長さとおびーかーに入れた水の量の組合せとして、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。

| | 鉄の棒の長さ | びーかーに入れた水の量 |
|---|--------|-------------|
| ア | 長い | 多い |
| イ | 長い | 少ない |
| ウ | 短い | 多い |
| エ | 短い | 少ない |

- (3) 【実験3】の①で図4に示す向きに電流が流れるとき、磁石はコイルを流れる電流がつくる磁界^{じかい}によって、A、Bどちらの向きに力を受けるか。また、コイルを流れる電流が大きくなると紙コップの振動^{しんどう}の大きさはどうなるか。力を受ける向きと紙コップの振動の大きさの組合せとして、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。

| | 力を受ける向き | 紙コップの振動の大きさ |
|---|---------|-------------|
| ア | A | 大きくなる |
| イ | A | 小さくなる |
| ウ | B | 大きくなる |
| エ | B | 小さくなる |

- (4) 【実験3】の②で声によって紙コップが振動すると磁石も振動し、コイルに電流が流れる。この現象を何というか、書きなさい。

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

| | | |
|----|-----|------|
| 問1 | (1) | イ |
| | (2) | エ |
| | (3) | ア |
| | (4) | 電磁誘導 |

問1 (1) 弦の長さを短くすると、高い音になる。

(3) 右手の指の曲がる向きを電流が流れる向きとすると、親指の向きがN極になる。磁力線はN極から出ているのでAの向きに磁力がはたらき、紙コップの磁石のN極と反発しあうため、紙コップの振動は大きくなる。

【過去問 35】

次の問1～問3の各問いに答えなさい。

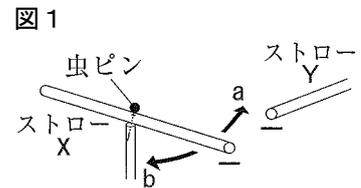
(佐賀県 2009 年度 前期)

問1 摩擦によって生じる静電気について実験をした。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) ストローとティッシュペーパーを摩擦すると、ストローは-の電気を帯びる。このときのティッシュペーパーの状態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 ティッシュペーパーからストローに-の電気が移動し、+の電気を帯びる。
- イ ティッシュペーパーからストローに-の電気が移動し、-の電気を帯びる。
- ウ ストローからティッシュペーパーに-の電気が移動し、+の電気を帯びる。
- エ ストローからティッシュペーパーに-の電気が移動し、-の電気を帯びる。

(2) 図1のように、-の電気を帯びたストローXを水平方向に自由に回転できるように虫ピンで水平にとめ、-の電気を帯びた別のストローYを近づけた。このとき、ストローXはどうなるか。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。



- ア ストローどうしには引きあう力がはたらくので、aの向きに回転する。
- イ ストローどうしには引きあう力がはたらくので、bの向きに回転する。
- ウ ストローどうしには反発する力がはたらくので、aの向きに回転する。
- エ ストローどうしには反発する力がはたらくので、bの向きに回転する。
- オ ストローどうしには力がはたらかないので、ストローXは動かない。

(3) 摩擦によって静電気を帯びたプラスチックの下じきにネオン管に触れさせると、ネオン管にはどのような現象が見られるか。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 光り続ける。
- イ 一瞬光って消える。
- ウ 点滅を繰り返す。
- エ 光らない。

問2 電源装置、電流計、電圧計を用いて、2種類の電熱線

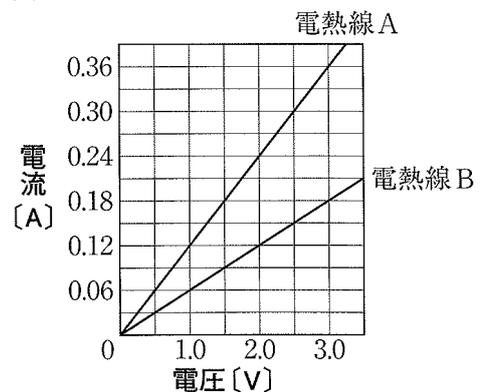
A, Bにかかる電圧と流れる電流をそれぞれ測定したところ、図2のグラフのようになった。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

(1) 電熱線にかかる電圧と流れる電流を測定するための正しい回路になるように、図3に導線を表す線をかき加えなさい。

(2) 電熱線Aの抵抗は電熱線Bの抵抗の何倍か、書きなさい。

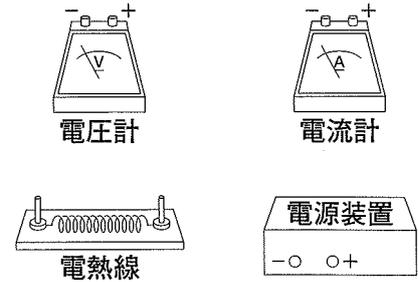
(3) 電熱線Bに6.0Vの電圧をかけると何Aの電流が流れるか、書きなさい。

図2



- (4) 電熱線Aと電熱線Bを直列につないで電源装置につなぎ、電源装置の電圧を6.0Vにすると、電熱線Aには240mAの電流が流れた。このとき電熱線Bにかかる電圧は何Vか、書きなさい。

図3



問3 図4のような装置を用いて、モーターについて調べ

た。コイルが図4の位置にあるときにスイッチを入れると、cの向きに回転する。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 磁力がはたらく空間を何というか。その名称を書きなさい。

- (2) 図4の回路を次の①、②のようにそれぞれ変えてスイッチを入れると、コイルの回転のようすはどうか。コイルの動きとして最も適当なものを、下のア~カの中から一つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。①、②で同じ記号を選んでもよい。

ただし、①、②で使用する抵抗は、図4で使用する抵抗と同じものである。

- ① 図5のように、電源装置の+、-のつなぎ方を反対にし、二つの抵抗を直列につないだ回路に変える。ただし、電源装置の電圧は変えない。

- ② 図6のように、二つの磁石のN極、S極を反対にし、二つの抵抗を並列につないだ回路に変える。ただし、電源装置の電圧は変えない。

- ア cの向きに回転し、速さは変わらない。
 イ dの向きに回転し、速さは変わらない。
 ウ cの向きに回転し、速さは速くなる。
 エ dの向きに回転し、速さは速くなる。
 オ cの向きに回転し、速さは遅くなる。
 カ dの向きに回転し、速さは遅くなる。

図4

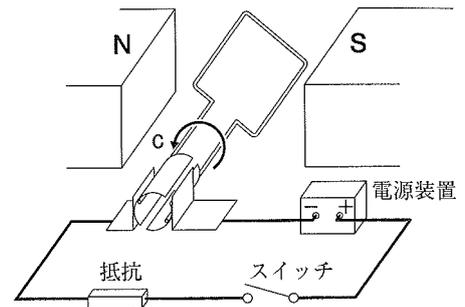


図5

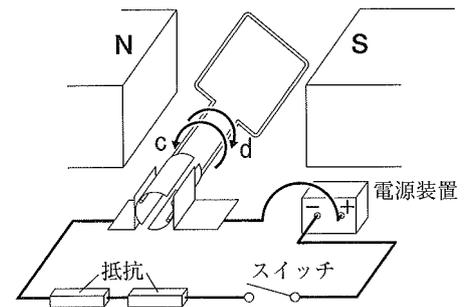
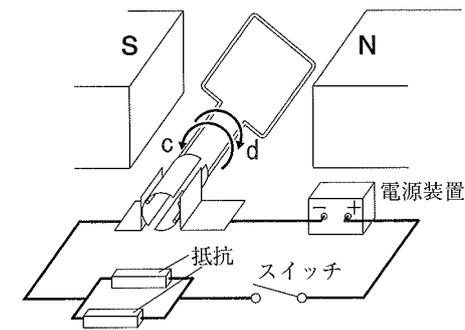


図6



| | | |
|-----|-----|---|
| 問 1 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | |
| 問 2 | (1) | |
| | (2) | 倍 |
| | (3) | A |
| | (4) | V |
| 問 3 | (1) | |
| | (2) | ① |

| | | | | |
|-----|-----|--------|---|---|
| 問 1 | (1) | ア | | |
| | (2) | エ | | |
| | (3) | イ | | |
| 問 2 | (1) | | | |
| | (2) | 0.50 倍 | | |
| | (3) | 0.36 A | | |
| | (4) | 4.0 V | | |
| 問 3 | (1) | 磁界 | | |
| | (2) | ① | カ | ② |

問 2 (1) 電圧計は電熱線に対して並列に、電流計は直列につなぐ。

(2) 図 2 のグラフより、電熱線 A には電熱線 B の 2 倍の電流が流れることがわかる。したがって、電熱線 A の抵抗は電熱線 B の抵抗の半分である。

(3) 図 2 のグラフより、3.0V の電圧をかけたとき、電熱線 B には 0.18A の電流が流れているので、6.0V の電圧をかけると、0.36A の電流が流れることがわかる。

(4) 図 2 のグラフより、240mA の電流が流れたとき、電熱線 A には 2.0V の電圧がかかっているため、電熱線 B にか

かる電圧は、 $6.0 - 2.0 = 4.0$ [V]である。

問3 (2) ① 電流の向きが逆になるので、コイルの回転も逆になる。また、抵抗を直列に2つつなぐと全体の抵抗は大きくなり、流れる電流が小さくなるので、コイルの回転の速さは遅くなる。

② 磁界の向きが逆になるので、コイルの回転も逆になる。また、抵抗を並列に2つつなぐと全体の抵抗は小さくなり、流れる電流が大きくなるので、コイルの回転の速さは速くなる。

【過去問 36】

電気の性質とそれを調べる実験について、次の問いに答えなさい。

(長崎県 2009 年度)

問1 次のうち、形や大きさをそろえたときの抵抗の値が最も大きいのはどれか。

- ア 鉄 イ ニクロム ウ アルミニウム エ ガラス

【実験1】 図1のような回路をつくり、抵抗Rにかかる電圧と流れる電流を測定した。図2は、このときの電圧計と電流計のようすである。

図1

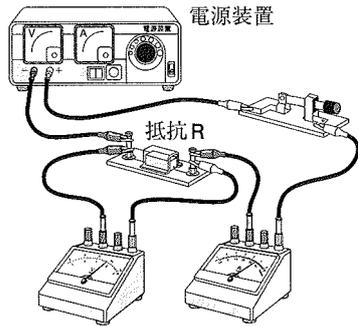
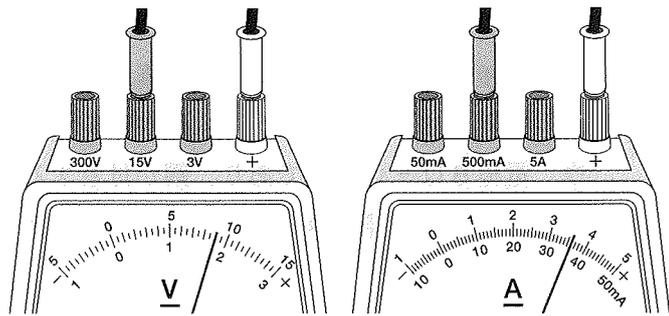


図2

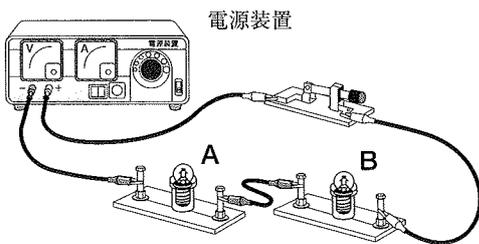


問2 回路を流れる電流の大きさが予想しにくいとき、接続すべき電流計のマイナス端子は、どのように選ぶとよいか。その手順を書け。

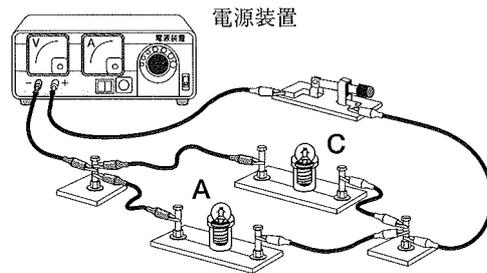
問3 抵抗Rの抵抗の値は何Ωか。

【実験2】 抵抗の値が異なる3種類の豆電球A, B, Cを使い、次のような回路1, 2をつくったところ、全ての豆電球が光った。電源装置の電圧は両方の回路とも、ある同じ値にしてある。

回路1



回路2



問4 回路1, 2で、それぞれの豆電球の明るさ、かかる電圧、流れる電流を調べたところ、次のことがわかった。A, B, Cを、抵抗の値が大きい順に左から書け。

わかったこと

- ・回路2のAは、回路1のAより明るく光っていた。
- ・回路1では、Aにかかる電圧は、Bにかかる電圧より大きかった。
- ・回路2では、Aを流れる電流は、Cを流れる電流より大きかった。

問5 回路1, 2で、それぞれのAをゆるめてソケットからはずすと、BとCの明かりはそれぞれどうなるか。

- ア 明るくなる イ 暗くなる ウ 消える エ 変わらない

| | |
|----|--------------------------|
| 問1 | |
| 問2 | |
| 問3 | Ω |
| 問4 | → → |
| 問5 | B |
| | C |

| | |
|----|---|
| 問1 | エ |
| 問2 | まず一番大きい電流の端子につないで測定し、針のふれが小さいときは、小さい電流の端子の方へ順次つなぎかえる。 |
| 問3 | 25 Ω |
| 問4 | C → A → B |
| 問5 | B |
| | C |

問1 ガラスは抵抗が大きく電流がほとんど流れないので、絶縁体(不導体)と呼ばれる。

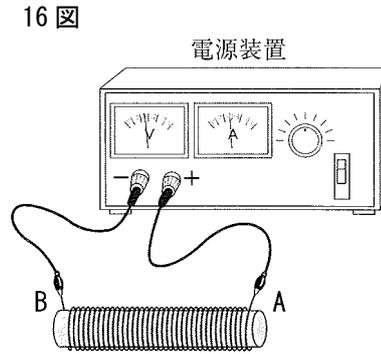
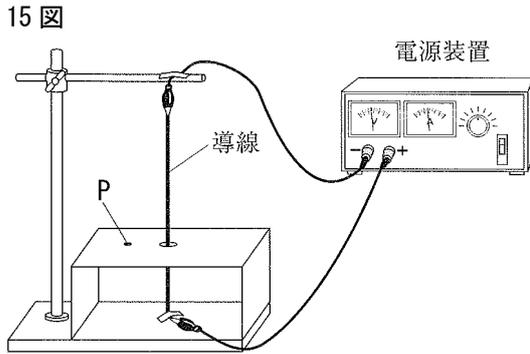
問4 回路1は直列回路で、豆電球A、Bにはどちらにも同じ大きさの電流が流れているので、かかる電圧の大きい豆電球Aのほうが抵抗は大きいとわかる。また、回路2は並列回路で、豆電球A、Cにはどちらも同じ大きさの電圧がかかっているため、流れる電流の小さい豆電球Cのほうが抵抗は大きいとわかる。よって、抵抗の大きさは、 $C > A > B$ である。

【過去問 37】

次の問いに答えなさい。

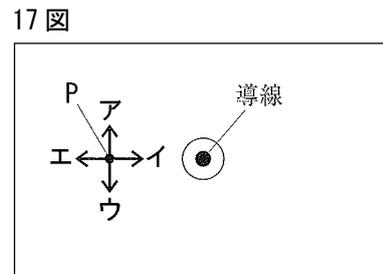
(熊本県 2009 年度)

問1 明雄は、15 図のように、スタンドの上に置いた箱の上面に穴を開け、まっすぐにした導線を通し、両端を電源装置につないで電流を流した。また、16 図のように、鉄の棒に巻いたエナメル線を電源装置につないで電流を流した。このとき、電磁石のA 面側がN 極になった。



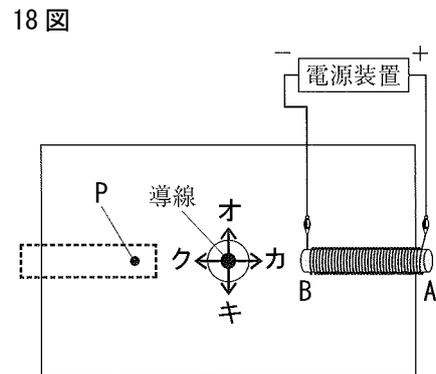
(1) 17 図は、15 図の箱の上面を真上から見たものである。点 P に生じる磁界の向きを、ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

(2) 16 図の電磁石の B 面側に生じている磁界のようすと向きがわかるように、解答用紙の図中に、5 本の磁力線をかき加えなさい。



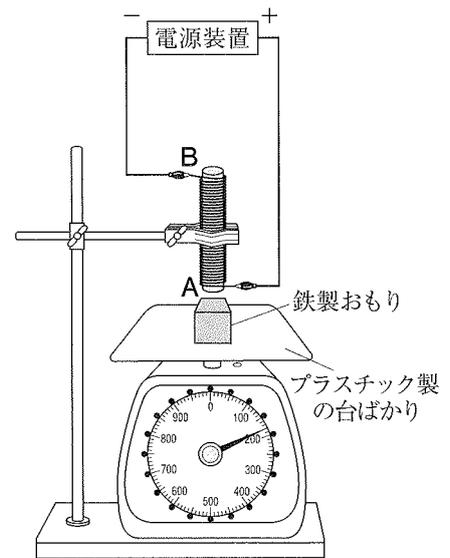
18 図は、15 図の箱の上面に 16 図の電磁石を置いたところを、真上から見たものである。電磁石の B 面側を導線にゆっくり近づけると、導線がオの向きに力を受けてわずかに動いた。

(3) 16 図の電磁石を、18 図の [] の場所に A 面側を導線に向けて置き、導線にゆっくり近づけると、導線はどの向きに力を受けるか。オ～クから一つ選び、記号で答えなさい。



次に、1辺の長さが3 cmの立方体の鉄製おもりを台ばかりにのせたところ、210 gの値を示した。さらに、19 図のように、16 図の電磁石のA面側をおもりにゆっくり近づけ、台ばかりが180 gの値を示したところで、電磁石を固定した。

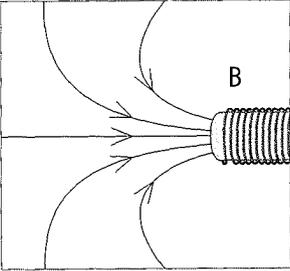
19 図



- (4) このとき、おもりの下面から台ばかりが受ける圧力は何N/m²か。100 gの物体にはたらく重力を1 Nとして求めなさい。
- (5) 電磁石の位置を変えないで電流の向きを逆にすると、台ばかりの示す値は、どうなると考えられるか。次のア～エから正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 150 g イ 180 g
ウ 210 g エ 240 g

| | | |
|-----|-----|------------------|
| 問 1 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | |
| | (4) | N/m ² |
| | (5) | |

| | | |
|-----|-----|--|
| 問 1 | (1) | ウ |
| | (2) | <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">例</div>  </div> |
| | (3) | オ |
| | (4) | 2000 N/m^2 |
| | (5) | イ |

- 問 1 (1) 電流の向きを右ねじの進む向きとすると、右ねじの回る向きに磁界ができる。電流は下から上向きに流れているので、真上から見たとき左回りに磁界ができている。
- (2) B 面側は S 極になっているので、磁力線は入ってくる向きになる。
- (3) 電流の向きも磁界の向きも変化しないので、導線は同じ向きに力を受ける。
- (4) $\frac{1.8[\text{N}]}{0.03[\text{m}] \times 0.03[\text{m}]} = 2000[\text{N/m}^2]$
- (5) 電流の向きを逆にすると、電磁石の極が逆になるが、磁力は変わらない。

問1 ① 実験結果より，コイルにN極を近づけると検流計の針は右にふれる。図2の場合は，はじめにS極がコイルに近づき，その後S極がコイルから遠ざかるので，検流計の針ははじめに左にふれ，それから右にふれるはずである。

【過去問 39】

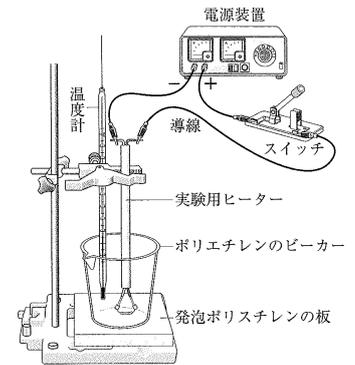
6 Wと 18Wの実験用ヒーターを用いて、発熱のちがいを調べるための実験を行った。下の問 1～問 5 の問いに答えなさい。

(宮崎県 2009 年度)

〔実験〕

- ① 電源装置、導線、スイッチ、ヒーターなどを使って、図 I のような装置を組み立てた。
- ② メスシリンダーでくみ置きの水 100 cm³をはかって、ビーカーに入れた。
- ③ 加熱開始時の水温をはかった。
- ④ 6 Wのヒーターに 6 Vの電圧を加え、電流を流して水を加熱し、ときどきかき混ぜながら、2分ごとに水温をはかった。
- ⑤ 6 Wのヒーターを 18Wのヒーターに変えて、②～④の操作を行った。

図 I



問 1 図 I の回路を、電気用図記号を使って回路図で表しなさい。ただし、ヒーターは電気抵抗として表すこと。

問 2 この実験で用いた導線には、銅が使われている。銅のような金属が導体とよばれている理由を、「電気抵抗」という言葉を用いて、簡潔に書きなさい。

問 3 18Wのヒーターに 10 分間電流を流したときに発生する熱量を求めなさい。ただし、単位はジュール (J) とすること。

問 4 図 II は、水温の測定結果をグラフに表したものである。グラフからわかることとして適切でないものはどれか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア W数の大きいほうは、10 分間電流を流すと 10℃以上水温を上昇させることができる。
- イ W数が大きいほうが、より速く水温を上昇させることができる。
- ウ W数の大きいほうだけが、加熱時間が長いほど、発生する熱量は大きくなる。
- エ W数のちがいによる発生する熱量の差は、加熱時間が長いほど大きくなる。

問 5 6 Wのヒーターの電気抵抗は 6 Ω、18Wのヒーターの電気抵抗は 2 Ωであった。この 2 種類のヒーターを直列や並列につなぐと、回路全体で発生する熱量は、どちらのほうが大きくなると考えられるか。次の文の **ア**、**イ** に適切な言葉を入れなさい。また、**ウ** にあてはまる数値を下の a～d から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、どちらの回路も 6 Vの電圧を加え、電流を同じ時間流すものとする。

2 種類のヒーターを直列や並列につないだ場合、電圧の大きさと電流を流す時間は同じであっても、回路全体に流れる電流は、**ア** 列のほうが **イ** 列のおよそ **ウ** 倍になると考えられるので、**ア** 列のほうが回路全体で発生する熱量が大きくなる。

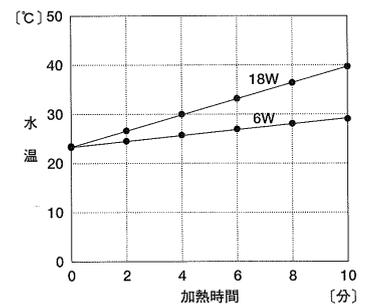
a 2.0

b 4.4

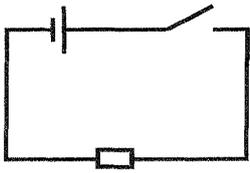
c 5.3

d 6.7

図 II



| | |
|-----|---|
| 問 1 | |
| 問 2 | |
| 問 3 | J |
| 問 4 | |
| 問 5 | ア |
| | イ |
| | ウ |

| | | |
|-----|--|---|
| 問 1 |  | |
| 問 2 | 例 電気抵抗が小さく，電流を通しやすいから。 | |
| 問 3 | 10800 J | |
| 問 4 | ウ | |
| 問 5 | ア | 並 |
| | イ | 直 |
| | ウ | c |

問 3 1Wの電力を1秒間使用したときに発生する熱量が1 Jだから，18Wの電力を10分使用したときに発生する熱量は， $18 \times 60 \times 10 = 10800$ [J]。

問 5 6 Ωと2 Ωの抵抗を直列につなぐと，全体の抵抗は各抵抗の和になるから8 Ω。したがって，回路に流れる電流は $6 \text{ [V]} \div 8 \text{ [}\Omega\text{]} = 0.75 \text{ [A]}$ である。並列につないだときは，6 Ωの抵抗に流れる電流は $6 \text{ [V]} \div 6 \text{ [}\Omega\text{]} = 1 \text{ [A]}$ ，2 Ωの抵抗に流れる電流は $6 \text{ [V]} \div 2 \text{ [}\Omega\text{]} = 3 \text{ [A]}$ で，全体を流れる電流はその和の4 A。直列の場合と比べると， $4 \div 0.75 = \text{約} 5.3$ [倍]である。

【過去問 40】

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 2009 年度)

問2 図1のように、検流計を接続したコイルを水平に置いた。コイルの上方をA側とし、A側から棒磁石のN極を近づけると、検流計の針は右に振れた。

図1

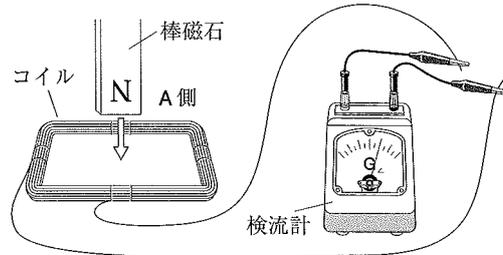
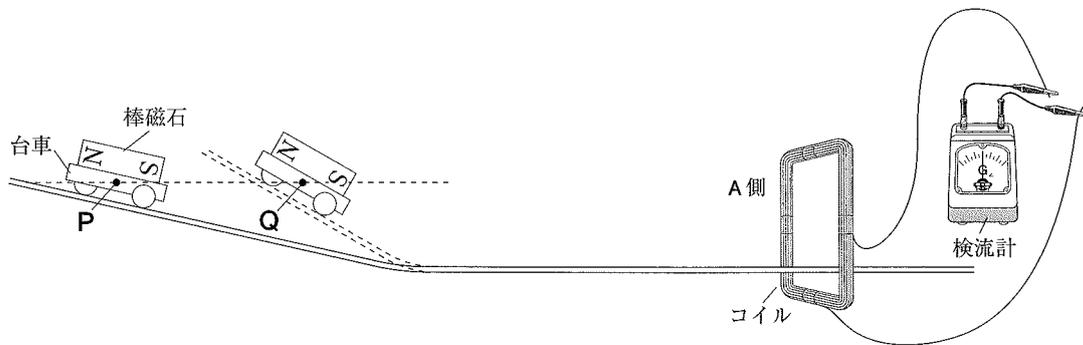


図2



- 1 コイルに磁石を近づけると、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。
- 2 図2のように斜面と水平面をなめらかにつなぎ、この水平面に図1で使用したコイルを通した。コイルは検流計と接続したままで、A側を斜面に向けて置いた。次に、棒磁石を固定した台車をP点の位置に置き、静かに手をはなすと、台車は斜面を下りコイルを通りぬけた。台車がコイルを通りぬけるとき、検流計の針の振れとして正しいものはどれか。ただし、検流計の針は、はじめ0の位置にあり、台車は磁石の影響を受けないものとする。
 - ア 右に振れ、0の位置にもどり、右に振れて0の位置にもどる。
 - イ 左に振れ、0の位置にもどり、左に振れて0の位置にもどる。
 - ウ 右に振れ、0の位置にもどり、左に振れて0の位置にもどる。
 - エ 左に振れ、0の位置にもどり、右に振れて0の位置にもどる。

3 図2で斜面の傾きを大きくし、棒磁石を固定した台車を、P点と同じ高さのQ点の位置に置き、静かに手をはなした。台車がコイルを通りぬけるとき、コイルに電流が流れる時間と電流の強さは、P点ではなしたときと比べてどうなるか。次の文中の **a** , **b** にあてはまることばの組み合わせとして正しいものを、表の**ア**~**オ**から選べ。ただし、摩擦の影響はないものとする。

コイルに電流が流れる時間は **a** 。流れる電流の強さは **b** 。

表

| | ア | イ | ウ | エ | オ |
|---|------|------|------|------|-------|
| a | 長くなる | 長くなる | 短くなる | 短くなる | 変わらない |
| b | 強くなる | 弱くなる | 強くなる | 弱くなる | 変わらない |

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

| | | |
|----|---|------|
| 問2 | 1 | 電磁誘導 |
| | 2 | エ |
| | 3 | オ |

問2 2 N極が近づくときに検流計の針は右にふれるということから考える。はじめに台車が近づくときはS極が近づくので左にふれ、S極が通りぬけた後にはN極が近づくので右にふれる。

3 斜面上の台車のもつ位置エネルギーが、コイルを通り抜けるときの台車の運動エネルギーに変わる。PもQも同じ高さだから、台車のもつ位置エネルギーは同じ。したがって、コイルを通り抜けるときの台車の速さは変わらないので、電流が流れる時間も電流の強さも変わらない。

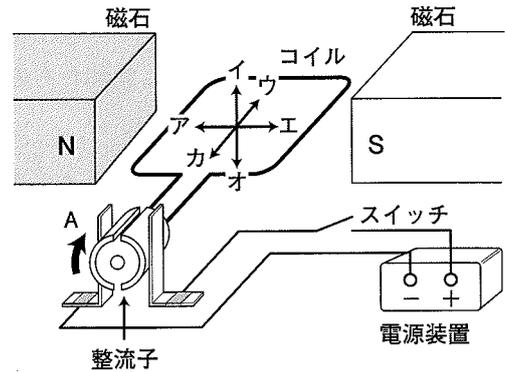
【過去問 41】

【実験 1】【実験 2】に関して、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2009 年度)

【実験 1】 図 1 は、モーターに電源装置とスイッチをつないだ回路で、モーターの回転する原理を模式的に表したものである。

図 1



問 1 図 1 で、スイッチを閉じて電流を流したとき、コイルがつくる磁界の向きを、右の図のア~カから 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 2 図 1 で、スイッチを閉じて電流を流したとき、コイルは、Aの矢印の向きに回転した。モーターの回転する向きを逆向きにするためにはどのような方法があるか、適当なものを、次のア~エから 2 つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <u>ア</u> 電流を強くする | <u>イ</u> 電流の向きを逆にする |
| <u>ウ</u> 磁石による磁界の向きを逆にする | <u>エ</u> 磁界を強くする (磁力の強い磁石を使う) |

【実験 2】 図 2 ~ 図 4 は、コイルに検流計をつないだ装置と棒磁石で、電流を発生させる装置を模式的に表したものである。

図 2

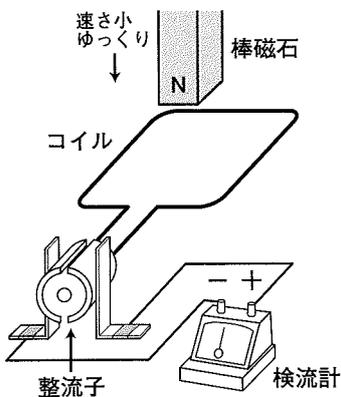


図 3

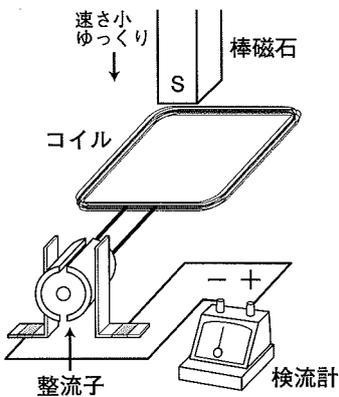
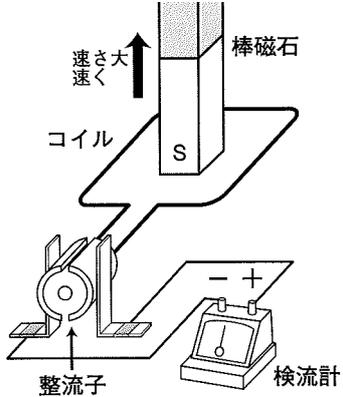


図 4



問 3 図 2 の実験で、棒磁石をゆっくりコイルに近づけたとき、コイルに電圧が生じて電流が流れた。この現象を何というか。漢字で答えなさい。

問4 図3の実験では、コイルの巻き数を増やして棒磁石のS極を図2と同じゆっくりの速さでコイルに近づけた。 図4の実験では、棒磁石のS極を速くコイルから遠ざけた。 図3と図4の実験について、図2の実験と比べてどうなったか、最も適当なものを、次のア～キから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは逆で振れの大きさは大きくなった。
 イ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは逆で振れの大きさは同じだった。
 ウ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは逆で振れの大きさは小さくなった。
 エ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは同じで振れの大きさは大きくなった。
 オ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは同じで振れの大きさは同じだった。
 カ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れの向きは同じで振れの大きさは小さくなった。
 キ 図2の実験での検流計の振れと比べ、振れはなかった。

問5 次の文は、【実験2】について、コイルに流れる電流を強くするための方法を考察したものである。文を完成させるために必要な語句を、①～③の()からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

『コイルに流れる電流は、コイルの巻き数が①(ア:多い イ:少ない)ほど、棒磁石を②(ア:速く イ:ゆっくり)動かすほど強くなる。また、その性質を利用したものひとつに③(ア:モーター イ:発電機)がある。』

| | | | | | |
|----|----|--|---|----|---|
| 問1 | | | | | |
| 問2 | | | | | |
| 問3 | | | | | |
| 問4 | 図3 | | | 図4 | |
| 問5 | ① | | ② | | ③ |

| | | | | | |
|----|------|---|---|----|-----|
| 問1 | イ | | | | |
| 問2 | イ | | ウ | | |
| 問3 | 電磁誘導 | | | | |
| 問4 | 図3 | ア | | 図4 | エ |
| 問5 | ① | ア | ② | ア | ③ イ |

問4 図3を図2と比べると、図2ではN極を近づけ、図3ではS極を近づけているので、流れる電流の向きは逆になる。また、磁石を動かす速さは同じでコイルの巻き数が増えているので、流れる電流の大きさは大きくなる。図4と図2を比べると、図2ではN極を近づけ、図4ではS極を遠ざけているので、流れる電流の向きは同じになる。また、コイルの巻き数は同じだが磁石を動かす速さが速いので、流れる電流の大きさは大きくなる。