

中学校2年生 第3章 電流と磁界

【問題1】

8 花子さんは、導線に流れる電流がつくる磁界について調べ、レポートにまとめました。あとの問いに答えなさい。

レポート1

【実験1】 まっすぐな導線

↑電流
反時計回り
時計回り
方位磁針

方位磁針のN極は、磁界の向きを示していた。

【実験2】 輪にした導線

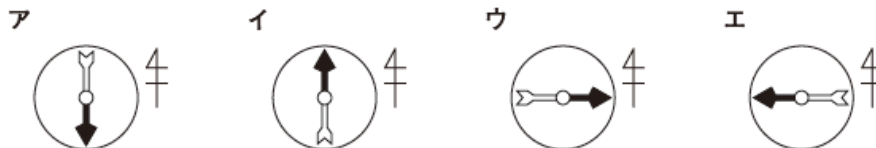
電流↑
ウ
イ
ア 点X
電流↓

【実験3】 コイル

図1 電流を流す前の様子 図2 矢印の向きに電流を流した様子

電流↑
A 電流 B
(上方から見た図)

- (1) 【実験2】について、点Xにおける磁界の向きとして正しいものを、レポート1のア～エから1つ選びなさい。
- (2) 【実験3】について、図1のように、コイルのまわりに方位磁針を置き、図2の矢印の向きに電流を流した。このとき、図2のA、Bの方位磁針のN極が指す向きを、次のア～エからそれぞれ1つずつ選びなさい。



次に、花子さんは、コイルに流した電流が、磁石の磁界から受ける力について調べるために、次のような実験を行い、レポートにまとめました。

レポート2

【実験】
図のような装置を組み立て、コイルに電流を流し、コイルの動き方を調べる。

【結果】
図のように電流を流したとき、コイルは矢印の向きに動いた。

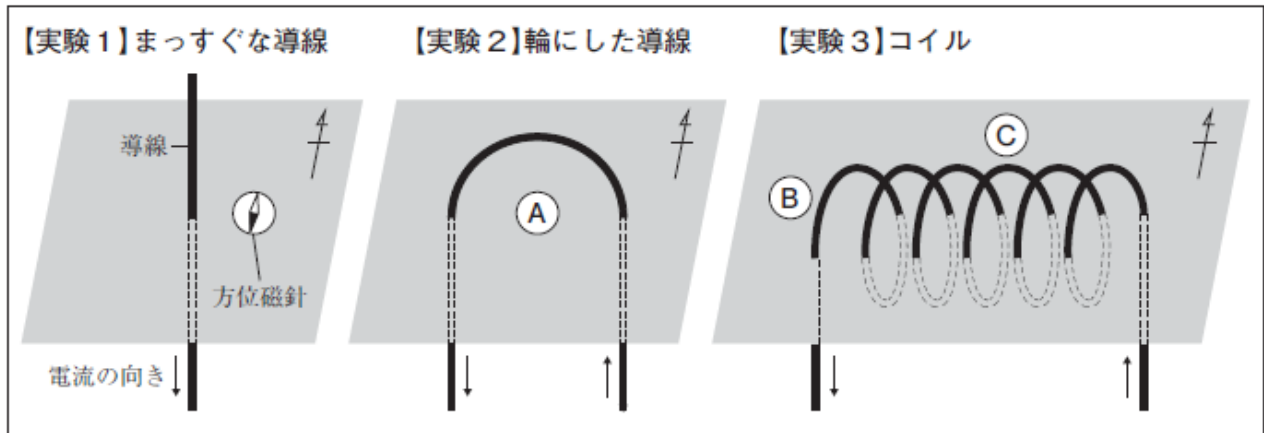
コイル U字形磁石 電源装置
電流計 スイッチ 抵抗器

- (3) この実験では、安全のために、図のように抵抗器を回路に入れる必要がある。その理由を、電流に着目して書きなさい。
- (4) 同じ装置を使って、【実験】のU字形磁石のS極とN極の位置を逆の位置にし、回路に流れる電流を【実験】とは逆の向きにすると、コイルはどのように動くか。次のア～ウから1つ選びなさい。
- ア 【実験】の【結果】と同じ向き イ 【実験】の【結果】と逆の向き ウ 動かない

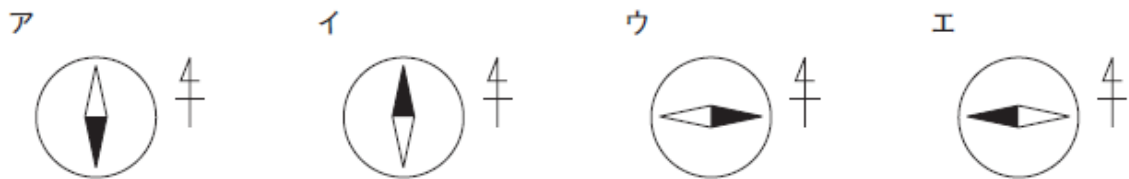
【問題2】

7 太郎さんは、導線に流れる電流がつくる磁界について調べました。あとの問いに答えなさい。

太郎さんの実験



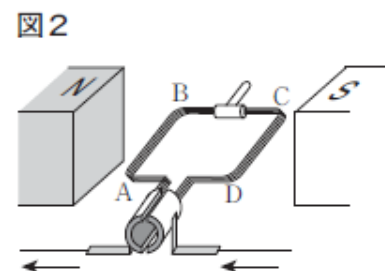
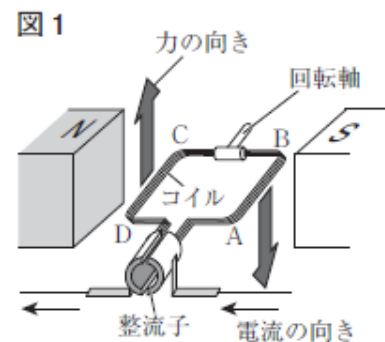
- (1) 【実験1】で、方位磁針のN極が指す向きは何を示しているか、書きなさい。
- (2) 【実験2】のA、【実験3】のB、C上に方位磁針を置き、矢印の方向に電流を流したとき、方位磁針のN極が指す向きを、次のア～エからそれぞれ1つずつ選びなさい。



次に、太郎さんは、コイルに流れる電流が磁界から受ける力と、モーターが動くこととの関係について調べました。

- (3) 図1は、モーターのしくみを表した模式図である。矢印の向きに大きさが一定の電流を流すと、コイルのA→B、C→Dの向きにそれぞれ電流が流れ、コイルは回転を始めた。図2のような位置になったとき、コイルのABの部分に流れる電流の向きと、そのときコイルのABの部分受ける力の向きについて正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| 電流の向き | A→B | A→B | B→A | B→A |
| 受ける力の向き | 上向き | 下向き | 上向き | 下向き |



- (4) モーターの回転する速さは何によって決まるか、電流の大きさ以外にもう1つ書きなさい。

【問題3】

- 7 太郎さんは、電動歯ブラシなどの無接点充電器で電流が発生する仕組みについて調べるため、次のように実験を行い、レポートにまとめました。あとの問いに答えなさい。

太郎さんの実験レポート

【方法】

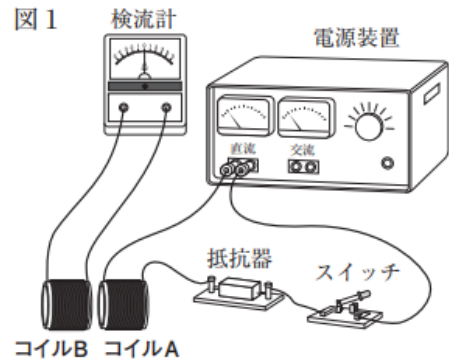
- ① 2つのコイルA・Bを使い、図1のような回路を作る。
- ② スイッチを入れたときと切ったときの検流計の指針の動きを調べる。

【結果】

- ・スイッチを入れたとき、検流計の指針は+に振れ、その後0に戻った。
- ・スイッチを切ったとき、検流計の指針は-に振れ、その後0に戻った。
- ・スイッチを入れ、電流が流れ続けているとき、検流計の指針は0のままであった。

【考察】

- ・⑤ スイッチを入れたり切ったりしたときだけ、コイルBの回路に電流が流れた。
- ・コイルAに電流が流れているだけでは、コイルBの回路に電流は流れなかった。



- (1) 図1で、コイルAの回路に5Vの電圧を加えたとき、0.4Aの電流が流れました。コイルAの回路全体の電気抵抗は何Ωか、書きなさい。

- (2) この実験で、コイルBに流れた電流を何というか、書きなさい。

太郎さんは、コイルBの回路に連続的に電流を流すために、追加実験を行いました。

追加実験

【方法】

- ① 図2のように、コイルAの回路を電源装置の交流につなぐ。
- ② スイッチを入れ、検流計の指針の動きを調べる。

【結果】

- ・図3のように、検流計の指針が左右に振れ続けた。

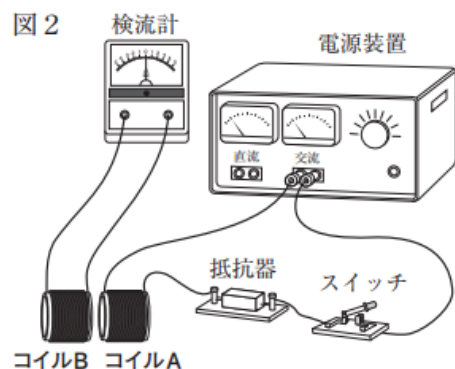
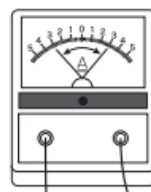


図3



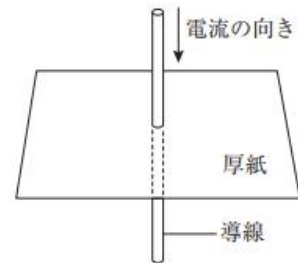
- (3) **追加実験**のように、コイルAの回路に電流を流し続けると、コイルBの回路に連続的に電流を流すことができました。これは、交流のどのような性質によるものか、その性質を書きなさい。
- (4) 下線部⑤や下線部⑥のようにしたとき、コイルBの回路に電流が流れたが、このとき、コイルBの中で起こる現象の共通点は何か、「コイルBの中の」に続けて書きなさい。

【問題4】

7 電流と磁界の関係について、次の問いに答えなさい。

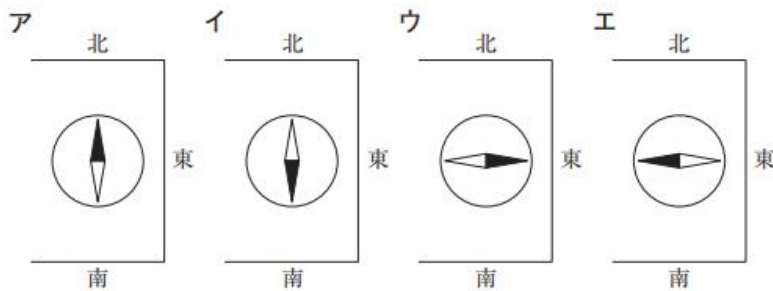
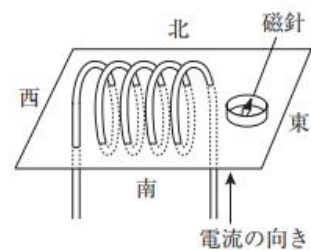
(1) 図1のように直線状にした1本の導線に電流を流したとき、厚紙の面にできる磁界のようすを解答用紙の図に磁力線で表しなさい。

図1



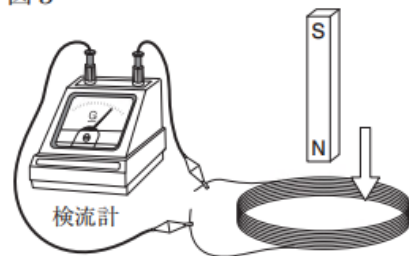
(2) 図2のように磁針をおき、コイルに矢印の向きの電流を流すと、磁針はどの方向を向いて止まるか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図2



(3) コイルの中の磁界を変化させると電流が発生します。図3のように、矢印の向きに棒磁石を動かして、N極をコイルに近づけると、検流計の針は右に振れました。

図3

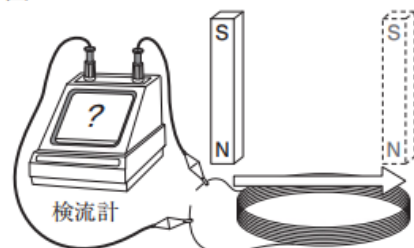


① 次のア～オの実験を行ったとき、検流計の針が左に振れるのはどれか、2つ選び、その記号を書きなさい。



② 図4の矢印のように、固定したコイルの真上を横切るように棒磁石を動かすと検流計の針はどのように振れるか、次のア～オから最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

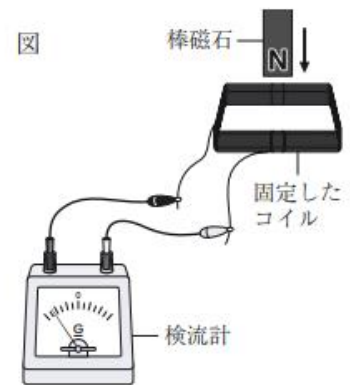
図4



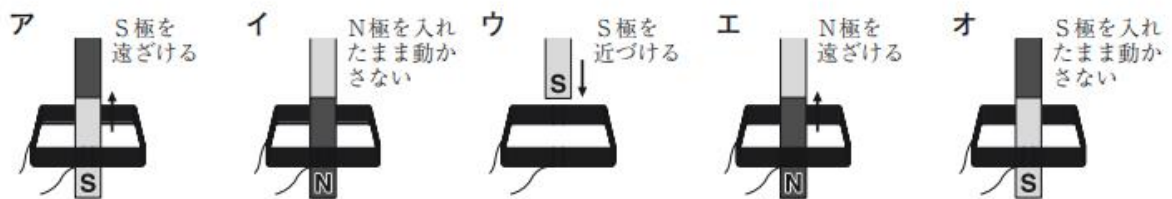
- ア 左に振れる。
- イ 右に振れる。
- ウ 振れない。
- エ 左に振れた後、右に振れる。
- オ 右に振れた後、左に振れる。

【問題5】

1 健一さんは、右の図のようにコイルに磁石を出し入れし、コイルに流れる電流について調べました。N極を近づけると、0を示していた検流計の針は左にふれました。次の問いに答えなさい。



- (1) コイルに磁石を出し入れしたときに電流が流れる現象を何といいますか、書きなさい。
- (2) 棒磁石の動かし方を次のア～オのように変えたとき、検流計の針が右にふれるものはどれですか。2つ選び、その記号を書きなさい。



- (3) 健一さんが行った実験で、どのような工夫をすればもっと強い電流が流れますか。その方法を1つ書きなさい。

<解答>

【問題1】

| 設問番号 | 正答例 | 準正答例 | 留意事項 |
|--------|--|------|--------------------------------|
| 8 4 | (1) ウ | | |
| | (2) A エ B ウ | | 完答のみ可。 |
| | (3) ・大きな電流が流れることを防ぐため。 ・抵抗器を入れないと、回路に大きな電流が流れ危ないから。 | | ・同意であれば可。 ・電流に着目していない場合は不可。 |
| | (4) ア | | |

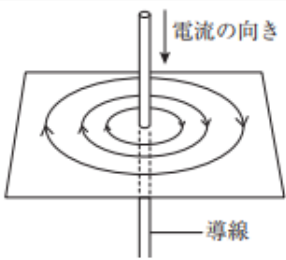
【問題2】

| 設問番号 | 正答例 | 準正答例 | 留意事項 |
|--------|---|------|----------|
| 7 5 | (1) 磁界の向き | | |
| | (2) A ア B ウ C エ | | 完答のみ可。 |
| | (3) ウ | | |
| | (4) ・磁石（磁界）の強さ ・コイルの巻き数 | | 同意であれば可。 |

【問題3】

| 設問番号 | 正答例 | 準正答例 | 留意事項 |
|--------|---------------------------------|------|---------------------------|
| 7 4 | (1) 12.5 (Ω) | | |
| | (2) 誘導電流 | | |
| | (3) (交流は、周期的に) 電流の向きや強さが変わり続ける。 | | ・同意であれば可。 ・電流の向きのみでも可。 |
| | (4) (コイルBの中の) 磁界が変化している。 | | 同意であれば可。 |

【問題4】

| 設問番号 | 正 答 例 | 準 正 答 例 | 留 意 事 項 |
|--------|---|---------|-----------------------------|
| 7 4 | (1)  | | ・磁力線が1本でも可。 ・矢印がない場合は不可。 |
| | (2) ウ | | |
| | (3) ① イ, ウ ② オ | | 完答のみ可。 |

【問題5】

| 問題番号 | 正 答 例 | 準 正 答 例 | 留 意 事 項 |
|--------|--|---------|----------|
| 1 3 | (1) 電磁誘導 | | |
| | (2) ウ, エ | | 完答のみ可。 |
| | (3) ・コイルの巻数を増やす。 ・強い磁石を用いる。 ・磁石を速く動かす。 | | 同意であれば可。 |