

実験7 コイルと磁石で電流をつくりだす条件

【ねらい】

コイルや磁石を動かすことで誘導電流が得られることや、誘導電流を大きくするための条件を見いだす。

【目的意識】

何のために観察，実験を行うか	どのような観察，実験で予想や仮説を検証できるか
導線や磁石の動かし方を変えることで、流れる電流の大きさや向きが変わるという考えをもつ。	磁石またはコイルを動かす向きや磁極を変えたり、磁石またはコイルの動かす速さ、磁石の強さ、コイルの巻き数を変えたりすることで調べることができるという見通しをもつ。

事象提示の前に前時の確認を10分程度で行う。

- ・磁界の中の導線に電流を流すと力がはたらき、導線が動いたことを確認する。
- ・手回し発電機にはモーターが入っていることを確認し、手回し発電機のハンドルの回転の向きや速さを変えると電流の向きや大きさが変わることを確認する。
- ・検流計は、+端子から電流が流れ込むと針は右に振れることを押さえておく。

既習事項

- ・手回し発電機で電流を作り出すことができる。(小6)
- ・検流計の使い方(小4)

生徒にもたせたい意識

事象提示と働き掛け・留意点

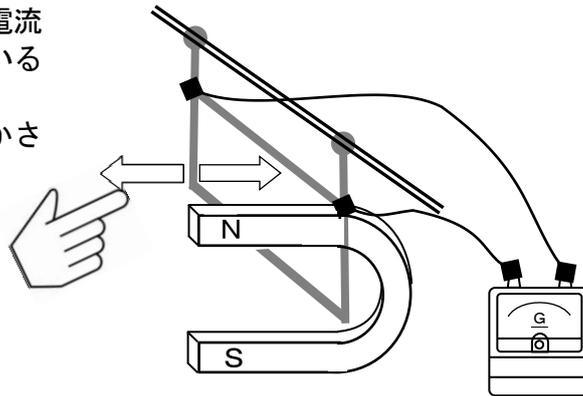
小学校との接続

事象提示

班の活動

図のような装置をつくり(実験6の装置から手回し発電機と電流計を外し、検流計をつないだもの)、磁石のN極にコイルを出し入れすることで検流計の針が左右に振れることを見せる。同様に、磁石の極が変わっても電流がつくられていることを見せる。

コイルを動かさないと電流がつかれないことを確認させる。



働き掛け

I A

流れる電流の向きが、何に関係しているのか予想させる。

コイルを前後に動かしたり、磁石の極を変えたりすると流れる電流が反対になると思います。



コイルを動かさないで電流はつくられませんでした。コイルを動かしたら、電流をつくることができましたね。このとき、電流の流れる向きは何によって変わるか予想してみましょう。

予想の記述の指示

- ・補助的に実験6で、コイルが力を受けた向きは、電流の向きと磁石の極に関係していたことを想起させてもよい。

関係付け

電流の向きをコイルの動かし方や磁極と関係づけて考える。

板書

予想

流れる電流の向き→コイルの動かし方によって変わる。
磁石の極によって変わる。

実験の目的

つくられた電流の向きは何によって変わるか調べる。

働き掛け

Π Δ

電流の向きと磁石やコイルの動かし方や磁極の関係を調べるために、変える条件について考えをもたせる。

コイルに磁石のN極を入れたときと出したときで調べるとよいと思います。



動かし方をどのように変えて電流の流れる向きが変わるかを調べていけばよいですか。



磁石の極を変えると電流の流れる向きが変わるかどうかがどのようにして調べていけばよいですか。

方法の記述の指示

今度はコイルから磁石のS極を入れたときと出したときで調べるとよいと思います。



- ・実験の目的を確認する。

関係付け

電流の向きの変化をコイルを動かす向きや磁極の変化と関係付けて考える。

板書

方法

- ①磁石をN極から出したときと入れたときの電流の向きを検流計で調べる。
- ②磁石の極をS極に変えて同じように調べる。

実験A

コイルに検流計をつなぎ、棒磁石をコイルに出したときと入れたときの検流計の針の動きの変化を調べる。

指示事項

- ・磁石を出したときか入れたときか確認しながら行うこと。

- ・実験の後、分析・解釈する活動に入る。

働き掛け I B

流れる電流の大きさが、何に関係しているのか予想させる。

さっき磁石をすばやく動かしたら針がいっぱい振れたので、動かす速さだと思います。



コイルの巻き数も多い方がたくさん電流は流れると思います。



流れる電流の大きさは何によって変わるか予想しましょう。

予想の記述の指示



- ・実験の目的を確認する。

板書

予想

- ・磁石を速く動かすと電流は大きくなる。
- ・コイルの巻き数を増やすと電流は大きくなる。

実験の目的

電流の大きさは何に関係しているのか調べる。

関係付け

流れる電流の大きさをコイルの動かす速さや巻き数と関係づけて考える。

働き掛け II B

何と何を比較して調べればよいか考えをもたせる。

磁石をゆっくり出し入れしたときと速く出し入れしたときを比べればよいと思います。



20回巻きのコイルと40回巻きのコイルで比べるとよいと思います。



流れる電流の大きさが変わったかどうかは何と何を比較すると分かりますか。

方法の記述の指示



板書

方法

- ①磁石を出し入れする速さを変えて比較する。
- ②コイルの巻き数を変えて比較する。

関係付け

磁石を出し入れする速さを変えたり、コイルの巻き数を変えたりすればよいことを推論する。

実験 B

磁石を出し入れする速さやコイルの巻き数を変えたときの、検流計の針の振れで電流の大きさの変化を調べる。

指示事項

- ・ 出し入れする速さを変えるときは、違いが分かるように変えること。

実験 7 の後で

- ・ コイルの出し入れだけでなく、コイルの上で磁石を水平に動かしたり、N極から入れた磁石をS極から出したりしたときの検流計の針の動きを観察させ、誘導電流の理解を深める。

実験 7 のポイント

- ・ 事象提示ではコイルを出し入れしているが、磁石を動かした方が実験しやすいと思われる。そこで、予想を立てさせる段階で、コイルを動かしても磁石を動かしても同様に電流が流れることを確認し、どちらかに統一させた方が全体のまとめで混乱を防ぐことになる。