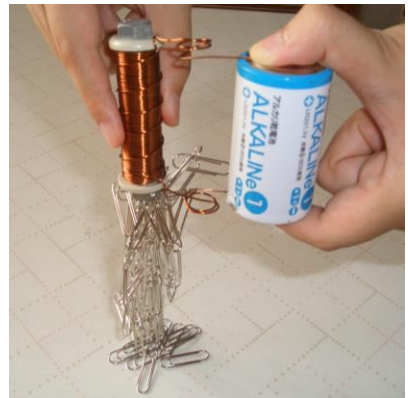


強力な電磁石で実験しよう(5年)

ドサッとクリップがつくと、楽しい!!

電磁石は鉄のくぎやクリップをひきつけます。それだけでも不思議でおもしろい現象なのですが、クリップが10個程度つくよりも、どさっと、数えるのが大変なくらいクリップがついた方が、何倍も楽しいですね。教材キットの電磁石だけでは、子ども達にこの楽しさは味わわせることはできません。教師の方で強力な電磁石を自作して実験しましょう。



強力電磁石を作るには、エナメル線もやや太いものを使い、電気工事用のツバ管などを利用したパイプに巻きます。鉄芯はボルトとナットを使います。これを学習班分作成します。巻き数の異なる電磁石も作成するとさらに Good です。このような実験道具を教師自身が持っている、学校を転勤しても5年生を担当したときにはいつでも使えます。手持ちの財産を増やして、楽しい授業を創っていきたいものです。

加藤のところにはこの自作電磁石が6班分ぐらいありますので、作るのが間に合わない人は是非、声を掛けてください。そして子ども達と、ドサッとクリップのつく電磁石で楽しく学習をしましょう。

◇鉄芯がなくてもコイルに磁石の力がある

教科書では「コイルに鉄しんを入れ、電流を流すと鉄しんが鉄をひきつけるようになります。これを電磁石といいます。」と書かれてあります。なぜ、電流の流れているコイルに鉄しんを入れると磁石になるのでしょうか。それはコイルに流れる電流が磁界を作り、鉄しんを磁石にするからです。

教科書では、「鉄しんのないモーター」づくりを紹介していますが、いきなり鉄しんがないコイルだけのモーターで、なぜ回るのかまったく分からないまま作っているという状況が起きているのではないのでしょうか。コイルに電流を流すと、磁界ができることも、子ども達に観察させたいものです。また、コイルにしなくても、導線1本だけでも電流が流れると磁界を作っているのです。方位磁針を使って、コイルの、導線1本の磁界もぜひ見せましょう。



ダイナミックな電磁石を作ろう (5年 電流のはたらき)

ものづくりのねらい

最近では、電磁石の教材セットを購入すると、もうコイルが巻かれてあって、子供たちは簡単に電磁石を手に入れられるようになっている。でも、その電磁石は小さく、磁力もクリップが十数個つくぐらいで、そんなに強力なものではない。子供たちには、強力でダイナミックな電磁石を与えたいものである。自分でコイルを巻き、電磁石を作ることで、電磁石のしくみやはたらきに気づかせ、学習に活用できるようにさせる。

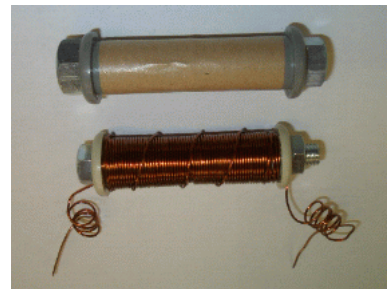


◆作ってみよう!・・・ツバ管とボルト・ナットをで作る電磁石

- <準備物>
- ・ ツバ管 (DIYショップの電気パーツコーナーで購入できる) 一人2個
 - ・ ボルトとナット (鉄製のもの。ツバ管2個をつないだ長さに合うもの)
 - ・ エナメル線 (太さ0.8mmが扱いやすい、一人7mぐらい)
 - ・ クラフトテープ, セロテープ
 - ・ ガスバーナー, 千枚通し, 紙やすり

<作り方> ①2つのツバ管を合わせ、クラフトテープを1周まいてつなぎ合わせる。

- ②ツバ管の両端に、エナメル線を通す穴をあける。
ガスバーナーで千枚通しの先を熱して、その熱で融かして、ツバ管の両端に穴を開ける。プラスチックは熱に弱いことなども教えるとよい。
- ③エナメル線を7m切って渡す。からまないように端をどこかに結び付けて固定し、エナメル線を伸ばした状態でツバ管に巻かせるとよい。
- ④ボルトとナットを取り付ける。
- ⑤エナメル線の端を15cmぐらいツバ管の穴に2度通してから、ツバ管のパイプの方にエナメル線を巻いていく。
ていねいにきっちりと巻くほど強い電磁石になることを強調する。
- ⑥端まで巻いたら、セロテープなどで線がほどけてこないように固定し、折り返して2重巻きにする。また端まで行ったらテープで固定し、今度は荒く折り返して巻き、ツバ管の反対側の穴にエナメル線を出す。15cmぐらいが出るように2度通す。
- ⑦エナメル線の両端を、紙やすりでエナメルをはがして完成。



<学習プラン> コイルの磁力

<ねらい> ・電磁石は、コイルの巻き数を増やすと、磁力が強くなる。

・鉄しんのないコイルだけでも、電気が流れると磁力が生じることを理解させる。

1 コイルの巻き数を増やすと、磁力が増しました。

60回巻き（一重巻き）、120回巻き（二重巻き）のコイルで比べてみよう。

<教師実験> 前の机に集りましょう。

○電流の大きさも計って比べる。電源装置を使って、同じ電流を流して、比べてみよう。

① 60回巻きコイルに乾電池1個で、何個のクリップがつくかやってみよう。

② 120回巻きにしたら、さっきよりたくさんつくだろうか。やってみよう。

◆電磁石は、コイルの巻き数を増やすと、磁力が強くなる。

○180回巻きコイルでは、つくクリップの数は、120回巻きと比べてどうだろう。

◇電磁石のコイルの巻き数を増やすと、磁力が大きくなる。

電磁石には鉄しんが入っていますが、鉄しんは磁石ではありません。コイルに電気が流れると鉄しんは磁石になるのです。

2 電磁石から鉄しんをぬいたコイルに電気を流します。磁力は生じるでしょうか。

○磁力がどうなるか、予想してみよう。

<予想> ア、磁力は鉄しんがある時と変わらない。

イ、磁力は弱くなるがある。

ウ、磁力はなくなる。

○どうしてそう思ったのか、考えを発表し、討論。

3 120回巻きコイルから鉄しんをはずして、磁力が生じているか確かめよう。

○クリップが引き付けられるかやってみよう。

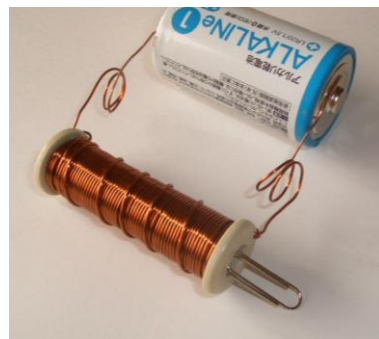
・コイルにはつかない。磁力はないのかな。

○コイルの端に方位磁針を近づけてみよう。

・方位磁針の針が動いている。磁力が生じている。

○クリップ1個をコイルの筒の端に置き、電気を流してみよう。

・クリップが中に引き込まれた。弱いけど、コイルには磁力が生じている。



◆コイルに電気を流すと弱いですが磁力が生じています。鉄しんを入れると鉄しんが磁石になり、磁力も強くなるのです。

コイルに電気を流すと磁力が生じます。コイルの巻き数を減らしていくと最後には導線1本になります。

4 この1本のエナメル線も、電気が流れると磁力が生じているのでしょうか。

・線をたくさん巻くと強くなるから、その元となる1本にも、磁力が生じているのではないかな。

○エナメル線1本に電気を流して、方位磁針で磁力があるか確かめよう。エナメル線と方位磁針の針を真上にそろえてから、電気を流そう。

・針がちょっとだけ動いた。1本の線にも磁力があった。

◆導線(エナメル線)をコイルにするのは、たくさん巻いて強くするためなのです。



「ものづくり」資料

ミニモーター作り (5年・電磁石の学習)

◆ものづくりのねらい

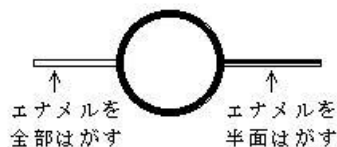
コイルに電気が流れる磁力が生じる。鉄しんがなくとも磁力がある。そのことを利用して、永久磁石の極と反発したり、引きあったりして回るコイルモーターを作る。

◆作ってみよう! …クリップモーター

<準備物> 単1乾電池1個、ゼムクリップ2個、エナメル線(0.8mm)70cmくらい、磁石1個(マグファイン)、セロハンテープ、マジックペン、ラジオペンチ

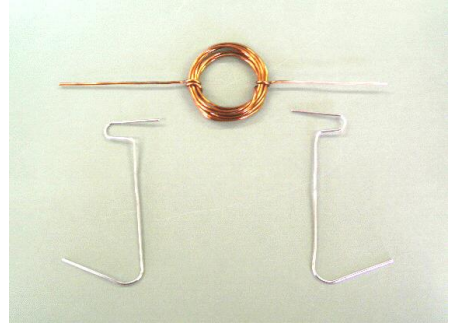
<作り方>

- 1 エナメル線をマジックペンに何回か巻き、丸い回転子をつくる。両端を束ねるように2回ほど巻いてとめる。ちょうど真ん中でとめるのがコツ。
- 2 両端のエナメル線(耳の部分)、一方はエナメル線を全部はぎとり、もう一方は半分だけエナメルをカッターナイフまたはサンド



ペーパーではぎとる。(いらぬ紙の上においてこする)

- 3 クリップを右の写真のようにペンチでのばし、回転子の軸受けにする。電池の両端にセロテープでとめる。
- 4 磁石を乾電池の上において、回転子をクリップにセットし、少しはずみをつけてやると、あとはいきよよく回る。



- ※ 回転が悪いのは、エナメルのはがしがまずい(不完全な)場合がほとんどである。エナメルがはがれたかどうか見にくい場合には、油性マジックペンで印をつけておくのも方法である。