

§ 3 磁気

実験1：くぎ磁石をつくろう（各自実験）15分

準備するもの：方位磁針1個（前の台）、釘1本、棒磁石1対（前の台）、アロンアルファ1個、ビニール糸、はさみ1個、

予想してみよう くぎの頭をS極、先がN極になるようにするのは棒磁石でくぎをどのようにこすればいいだろうか？

チェック

やってみよう

- 1) 棒磁石（赤がN極）を使ってくぎの頭をS極、先がN極になるようにこする（強く数回こする）
- 2) 方位磁針（赤Nが北を向くことを確認）を使ってくぎの先がN極、あたまがS極になっていることを確認する。どうこすればよかったかをまとめておこう

- 3) くぎの先から約12mmのところ印をつけ、10cm程度に切った糸をアロンアルファで接着する。つけすぎた接着剤は綿棒で吸い取る。乾くのに時間がかかる。
- 4) できあがったくぎ磁石を吊してみる。ほぼ水平になり、くぎの先が北を向けば完成。

まとめよう くぎが棒磁石で磁化する様子を説明してみよう（[アニメーションを参照](#)）

実験2：電流が流れる導線のまわりの磁界を調べよう（班で実験）15分

準備するもの：太い銅線1本（何重かまいたもの）、乾電池2個（ホルダー付き）、豆球1個（ソケット付き）、クリップ付きリード線2本、実験1で作ったくぎ磁石

1) 太い銅線、豆球、乾電池を接続して豆球を点灯させます。

接続のしかたは 乾電池の+極 豆球ソケットの片側 太い銅線の片側 太い銅線をぐるっと回ってもう片側 乾電池の-極 という風にぐるっと大きな輪を作るようにつなく。

できたらいったんクリップの一端をはずしておく。

2) 太い銅線を立てて、銅線の縦の部分を電流が流れるとき、磁界がどのようにできるかを調べる。

予想してみよう 導線に電流が流れるとき、周りにはどのように磁界ができるだろう。その様子とその向きを予想して書いてみよう。

チェック

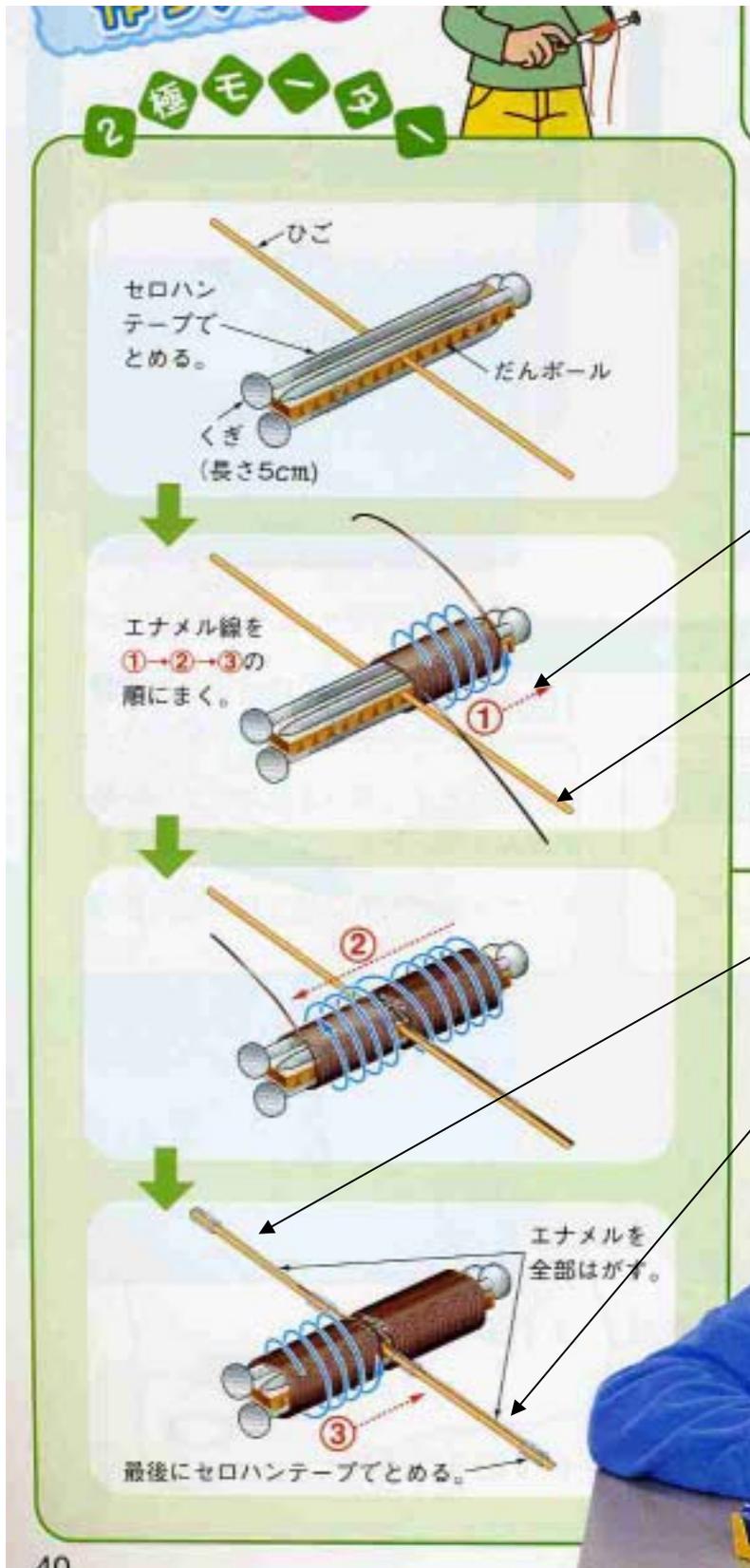
3) くぎ磁石を太い銅線に近づけておき、クリップをつないで電流を流す。くぎがどの方向に向いたかを記録する。くぎ磁石の場所を変えて銅線の周りにできた磁界の向きを確認する。

4) 今度は乾電池の接続を逆にして電流が逆方向に流れるようにしてくぎがどの方向に向いたかを記録する。おなじようにくぎ磁石の場所を変えて銅線の周りにできた磁界の向きを確認する。

まとめよう 電流の周りにはどのような磁界がどの向きにできるのかをまとめておこう

実験3：くぎモータをつくろう（班で実験）60分

準備するもの：くぎ3本、竹串1本、エナメル線、紙ヤスリ、セロテープ、はさみ、乾電池2個（ホルダー付き）、モータ台（磁石、クリップ付き）（前の台）



やってみよう

左のように3本のくぎにエナメル線を巻いていきコイルを作ります。（段ボールは使用しません）

1) くぎを3本まとめてテープでとめます。その間に竹串を刺します。竹串は長すぎるので9cm程度に切っておく。

2) ①、②、③の順にエナメル線をまきます。竹串の長さ分残して巻いていきます。このときまく方向は常に同じ方向になること。

3) 巻き終わったら竹串に添わせる部分のエナメルをきれいにはがします。

4) エナメル線を竹串に添わせてセロハンテープでとめます。

このときモータ台でささえる部分はセロテープをまかないこと

竹串に添わせるエナメル線は左右同じ向きにまっすぐになること。

予想してみよう

巻いたくぎコイルに乾電池をつなぐとどちらがN極になるだろう？

チェック

やってみよう

乾電池をつないで電流を流し棒磁石を近づけます。どちらがN極になったかを確認します。

やってみよう

くぎコイルをモータ台にセットします。このときモータ台で支えられる竹串の部分にはセロテープがないこととエナメル線がきれいにはがれていること、エナメル線が同じ向きになっていることを確認して乾電池をつなぎ電流を流します。竹串を軽く手で回すとコイルが回り続けます。

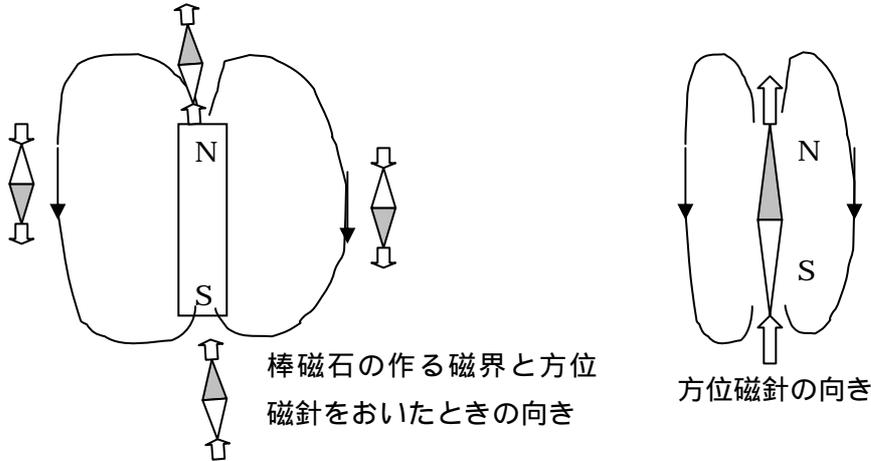
向きがあるので回らないときは逆向きに回してみることを。

まとめよう

くぎコイルはどうしてまわるのだろう？モータ台の磁石とくぎコイル(電磁石)のN極、S極を調べお互いが引きつけられたり反発したりする様子を考えよう。竹串にそったエナメル線がモータ台のクリップに接触しているときと接触していないときがあるのに気づこう。

全体のまとめ () を選択して提出してください。

磁界とは磁石をおいたときまわりにできる磁気の影響のことです。磁石では磁界は (N・S) 極から出て (N・S) 極へ入るようになっています。方位磁針も小さな磁石です。方位磁針からでる磁界も (N・S) から出て (N・S) へ入るようになります。

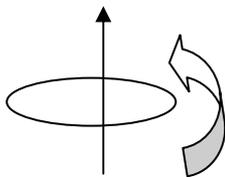


だから棒磁石の近くに方位磁針をおくと N 極には方位磁針の (N・S) が向き、S 極には方位磁針の (N・S) が向きます。また棒磁石の横に方位磁針を少し離しておくと方位磁針は棒磁石に (垂直・平行) に向き、棒磁石の (N・S) 極の側に N が向くようになります。

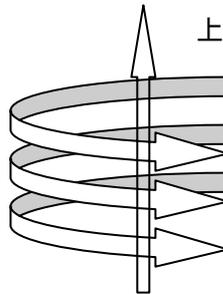
くぎの中には小さな磁石のようなものがあり S 極でくぎの頭から先に向かってこするとくぎの中の小さな磁石の (N・S) 極が引っ張られるようにそろっていくのでくぎの先が (N・S) 極になるよう磁化します。

電流が流れてもまわりに磁界ができます。例えば電流がこの紙面の裏から表に向かって流れるとできる磁界は (時計・反時計) まわりにできます。逆に時計回りに円状を流れる電流には紙面 (裏から表・表から裏) の向きに磁界ができます。

直線電流とそのまわりにできる磁界



コイルを流れる電流とその中でできる磁界



上が N 極 下が S 極の電磁石になる

モーター台に付いている円形磁石は上が N 極下が S 極になっています。棒磁石が左側が (N・S) 極だと少しは回りますが下まで行くとくっついてそれ以上回りません。くぎに巻いたコイルは (電・永久) 磁石なので (電流を流したときだけ・つねに) 磁石になります。くぎが水平のときだけ磁石になってそれ以外のときには磁石にならないと下に来たとき磁石ではなくなっているので引っ張られずにそのまま回り続けることができます。竹串にエナメル線を貼るのはクリップとエナメル線がくっついたり

切れたりして磁石になったりならなくなったりできるためです。

