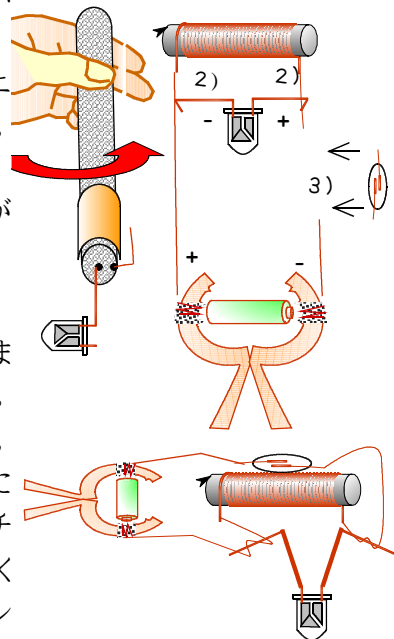
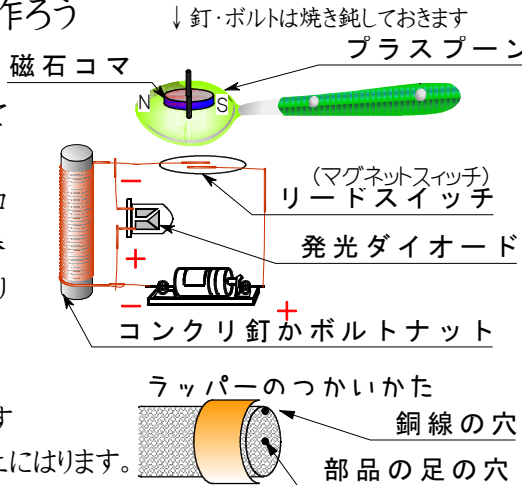


いつまでもギョングョウ回るコマを作ろう

工作方法

- 1) せんたくばさみにアルミオイルをまいておきます。
- 2) 発光ダイオードの足をまん中でまげ、コイルと平行にラッパーでリード線を8回巻いてとりつけます。しっかり巻けば、しっかり電気がとおります
- 3) リードスイッチも同じようにとりつけます。
- 4) せんたくばさみにリード線をとりつけます
- 5) 絶縁のためセロハンテープをコイルの上にはります。
- 6) コイルの上にリードスイッチが平行になるようセロハンテープではりつけます。
- 7) せんたくばさみに電池をいれて、コマをスプーンの上で回してみましょう。LEDランプがつかなかったら、電池を逆にしてください。
- 8) 場所をかえ、LEDランプがいちばん光るところをさがしましょう。コマがどんどんまわります。



なんでまわるの？

コイルは、電磁石でんじしやくといって、電気を流すと磁石でんじしやくになります。コマは磁石じしやくなので、電磁石でんじしやくですちかづいていよせることができます。そして、コマが近づいてきたとき、電磁石の電気を切れば、そのままくっつくことなくはなれていきます。このとき、上手に電気を切ってくれるのが、リードスイッチです。リードスイッチは、磁石の力で切れたりつながったりします。スプーンでよく光るところをさがしたのは、この切れりつながりするタイミングよが良いところをさがしていたのです。

なんで光るの？

LEDが光るためには電池3本分の電気が必要ひつようです。でもこの実験は1本。電池で光ってはいません。コイルは電磁石になるだけでなく、まわりの磁力(磁界)が変化すると電気を生みます。コマが回るまわることと急にスイッチが切れることで、いきおいよく磁界が変化し、より大きな電気(電圧)が生まれて、LEDを光らせるのです。



もっとしらべるには 発明者の石井先生のホームページをみてください。 http://soun.d.jp/oze_isihi/060824DAY.html やさしいおじいちゃんぶつりおしえてで、わかりやすい物理を教えてください。せんたくばさみの電池ボックスと、ハンダを使わない「ラッパー工作法」は、私たちの発明です。

保護者の皆様へ お子様が大きくなられましたらお伝えください。

ラッパーは ラッピングツールという、着脱可能な結線具です。指で巻くより、支点と作用点間の距離が短くなるため、導線がたわみにくいこと、輪軸効果で力点が離れる分大きな力が加わり、きれいに巻くことができます。買うと高いので、今回はプラスチックとアルミで加工しました。こういった、目的にあった工具を「治具」といいますが、このようなこともお伝えください。

会場で、手動ドリルで電磁石を巻いていただきましたが、あれも、治具といえるでしょう。

リードスイッチゴマは、回路の断続によるクリップモーターの一種ですが、石井先生は回路にLED(発光ダイオード)を入れられました。よく回る場所で綺麗に光ります。

ここで質問。なぜ 1.5Vで LED が点灯するのでしょうか。LEDの駆動電力は、最低でも3Vで、このためLEDを扱う電子機器は大抵電池を3個入れます。この装置は電池が1個しかはいっていません。実はリードスイッチが切れ、磁界が変化するときの誘導電流(サージ電流ともいって、蛍光灯のスイッチをバチバチ切ると寿命が短くなるなど、電子部品には天敵の電流)をうまく引き出しています。これにコマの回転による磁界変化が加わります。

誘導電流は電磁誘導によって生じた電流です。電磁誘導による起電力は、コイル内の磁束変化の速さとコイルの巻き数に比例し、誘導電流は磁場の変化を防げる方向に発生します。

ファラデーの電磁誘導の法則は、次のように示されます。

$$\text{起電力} = \frac{\text{巻数} \times \text{磁束変化量}}{\text{単位時間}}$$

つまり、リードスイッチにより単位時間あたりの磁束変化が大きいので大きな誘導電流が得られます。加えてコマなので、磁束は文字通りぐるぐる変わり、大きな起電力が得られ、LEDが光ります。

この実験ではコイルとコマとリードスイッチの位置関係で回転が違います。どうしたらよく回るか。コイルは大きい方がいいのか。釘の焼き鈍しは効果があるのか。コイルとスイッチの位置関係など。いろいろ作ってお子様に考えてもらうことの方が大切でしょう。

表の石井先生のHPへは是非おいでください。中学高校生には是非読んでほしいコーナーも盛りだくさんです。

磁石は円周の左右がN・Sのものを探します。これもお店からまともに購入すると高いので、例えば株式会社マグナさんなど100個単位で購入すれば、1個数百円が50円弱になります。

株式会社マグナ <http://www.magna-tokyo.com/> Tel 03-3375-3864

