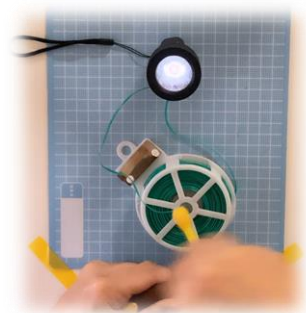


自宅で学び体験

100均で作ろう リニアモーターと発電機

準備するものリストと参考資料

1. 電流が作る磁力
2. リニアモーターの作成
3. 電磁石 (コイル) の作成
4. 手回し発電機の作成



千葉工業大学 工学部 電気電子工学科
准教授 安藤 毅

100均 (ダイソー) で購入するものリスト

全てダイソーでそろえることができます (各1個, 計6つ)
小型店舗でない限り, どのダイソーでも通常在庫しています。
必ずしもダイソーで購入する必要はありませんが, 他の100均では取り扱いがないものもあります。

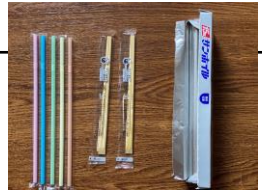
外観	品名・用途・売り場
	<p>A4工作マット</p> <p>机が傷ついたり, 回路がショートしたりしないように下に敷きます。A4のプラスチック下敷きでも構いません。</p> <p>文具コーナーにあります。</p>
	<p>ビニールひも (ビニールタイ) 長さ 50 m, 幅 2 mm タイプ</p> <p>導線に使います。ビニールの被覆があるものが必要です。 また, 短く切って売られているものではなくて, リールに巻いてあるものにしてください。 園芸, 栽培用品コーナーにあります。</p>
	<p>方位磁石 (コンパス)</p> <p>磁力を確認するために使います。</p> <p>トラベルコーナーや文具コーナーにあります。見つけづらいので店員さんに聞いたほうが良いかもしれません。</p>
	<p>超強力マグネット (ネオジム磁石) 13 mmタイプ 4個入り</p> <p>銀色の磁石と, 黒色の磁石がありますが, 銀色のネオジム磁石を準備してください。方位磁石や電子機器や時計, 財布などにくっつかないように気を付けてください。 文具コーナーにあります。</p>
	<p>手回し扇風機 (ハンドルを回すタイプ)</p> <p>手回し発電機を作るために使います。 右の写真のように, 手で握るタイプでもOKですが, 強く握りすぎると壊れます。羽が抜ける構造で, ハンドルタイプなら色違いなどは問題ありません。 季節物コーナーにあります。</p>
	<p>LEDハンドルライト (単3電池1本, LED1個タイプ)</p> <p>発電を確認します。</p> <p>発電量と工作の都合上, このタイプを準備してください。 本体の色違いは構いません。 電気製品コーナーにあります。</p>



家にあるものを準備するリスト

どのご家庭にも一般的にあるものです。もしなければ、もちろん100均でそろえられますので、ついでに購入してください。

品名	用途
紙コップ 1個	底の直径が5cmくらい、容量で言えば200mL前後もの (下記注を参考にしてください)
単3電池 アルカリ 2本	新品を用意してください
割り箸 2膳 ストロー 1~2本	コンビニなどでもらえるような一般的なもの ストローは直径5~6mm、パックジュース用の細いタイプや タピオカ用の太いタイプでないもの
アルミホイル	台所にある一般的なもので構いません
洗濯ばさみ 2個	家にある一般的なもので構いませんが、ショートを防ぐため、持ち手がプラスチックのもの
ハサミ セロハンテープ	  
油性マジック 定規	あると便利ですが、必須ではありません



*紙コップは、方位磁石を置く台に使います。
ひっくり返したときの底の凹みが、方位磁石を置くのにちょうどよい。
紙やプラスチックでできた台(例えばボトルガムやお菓子の箱)があれば、無理に紙コップを用意する必要はありません。



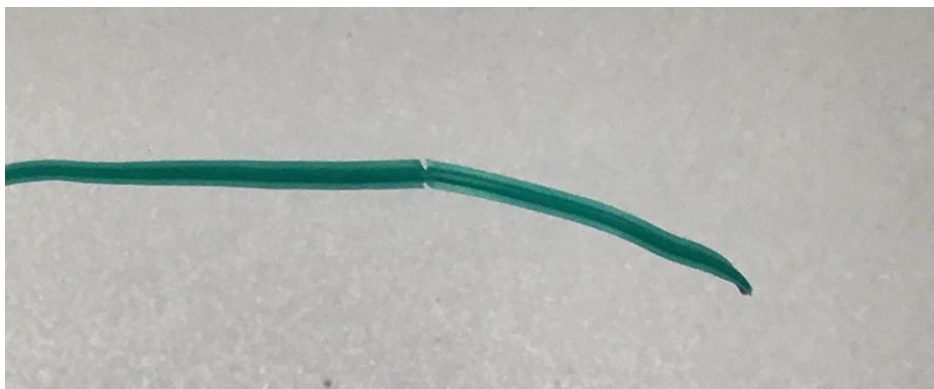
安全な実験のために

皆さんが一人で実験しても、事故が起こりにくい内容にしていますが、それでも「想定外」は起こりえます。下記のことにご注意してください。

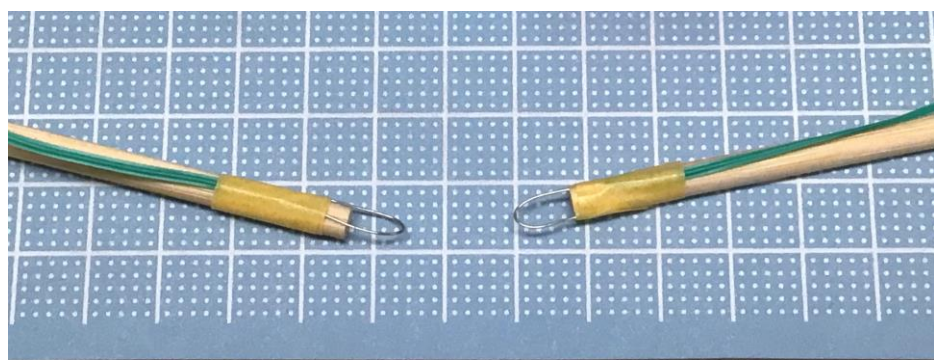
- 動画内で説明した以外の、電池や導線のつなぎ方をしないでください。不適切な接続を行うと、電池や導線が発熱する可能性があります。また、必要のない時は、電池を工作マットから取り外しておきましょう。
- 工作、実験を行う際は、机の上、身の回りを片付けましょう。また、ハサミとはいえ刃物です。取り扱いには注意しましょう。思わぬところでけがをする可能性があります。
- ネオジム磁石は強力ですので、急にくっついた際に、指を挟むことがあります。また、方位磁石、時計、電子機器、キャッシュカード等の磁気カードなどに近づけすぎないようにしましょう。不意にくっつかないように注意しましょう。
- 磁石を手動扇風機に取り付けて回転させる際は、テープでしっかり固定されていることを確認してください。また、ストローの軸が、扇風機の軸にしっかり刺さっているかも確認してください。外れて勢いよく飛ぶと危険です。顔などを回転部分に近づけすぎないようにしましょう。
- ストローの軸と磁石の回転バランスがうまく取れていない（ブレている）ときは、回転させるハンドルが重いです。無理に回すと、ハンドルやギアの故障、磁石が飛んで行ったりするトラブルに繋がります。
- 実験に夢中になりすぎず、細かく休憩を入れて、実験手順や安全を確認しながら進めましょう。

参考資料 1

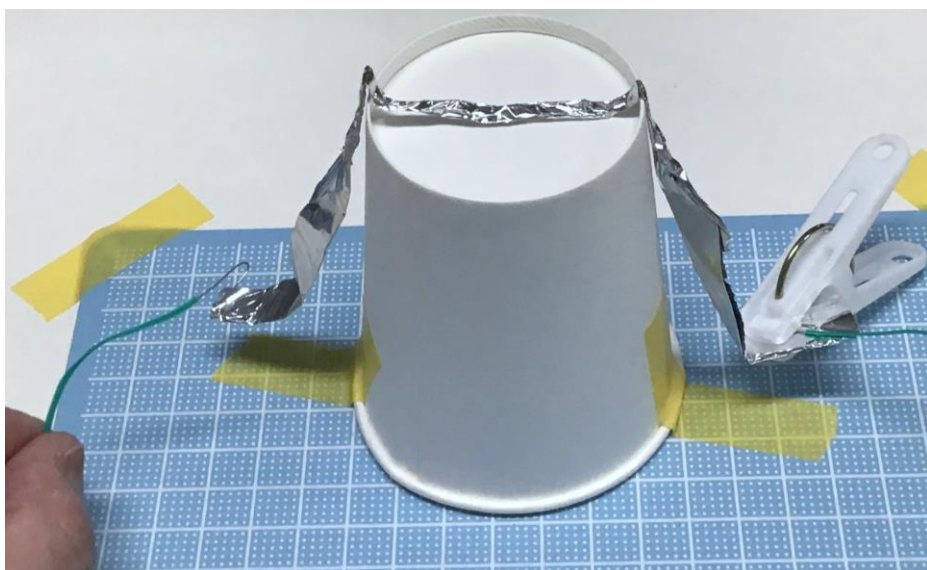
- ビニールタイの被覆の傷つけ具合



- U字に曲げた導線と割り箸の先

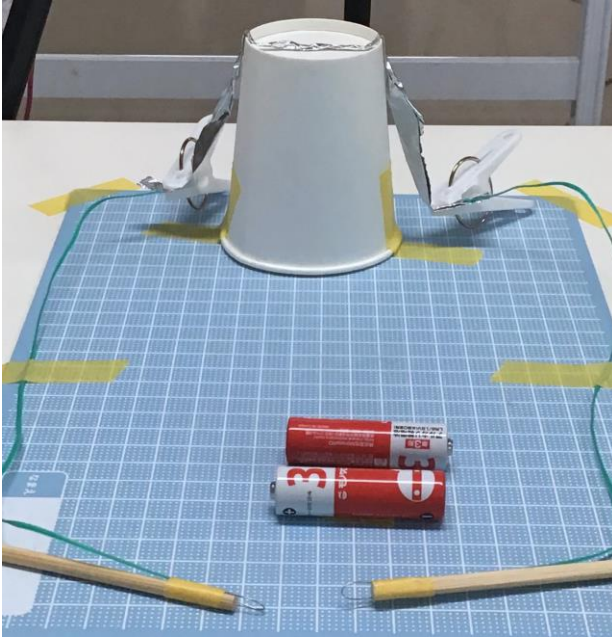


- U字に曲げた導線と、アルミ導線の接続

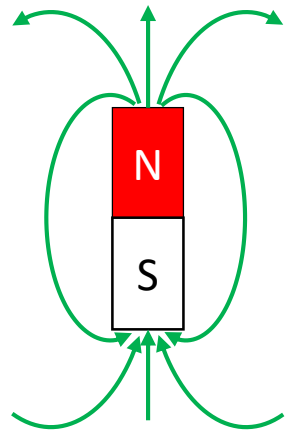


参考資料 2

- 導線が作る磁力の実験セット 全体図



- 右手の法則 (右ねじの法則)

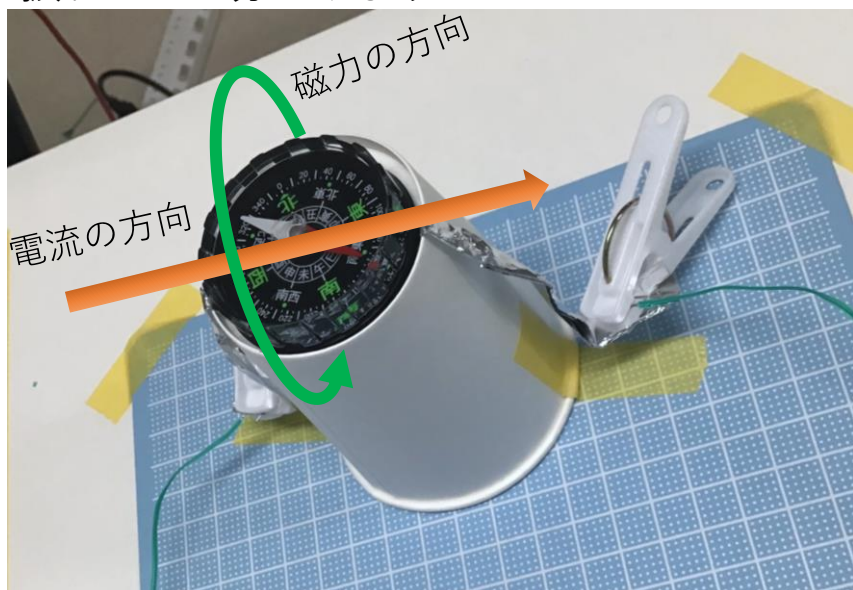


磁石では、磁力は
N極 から出て S極 に入る

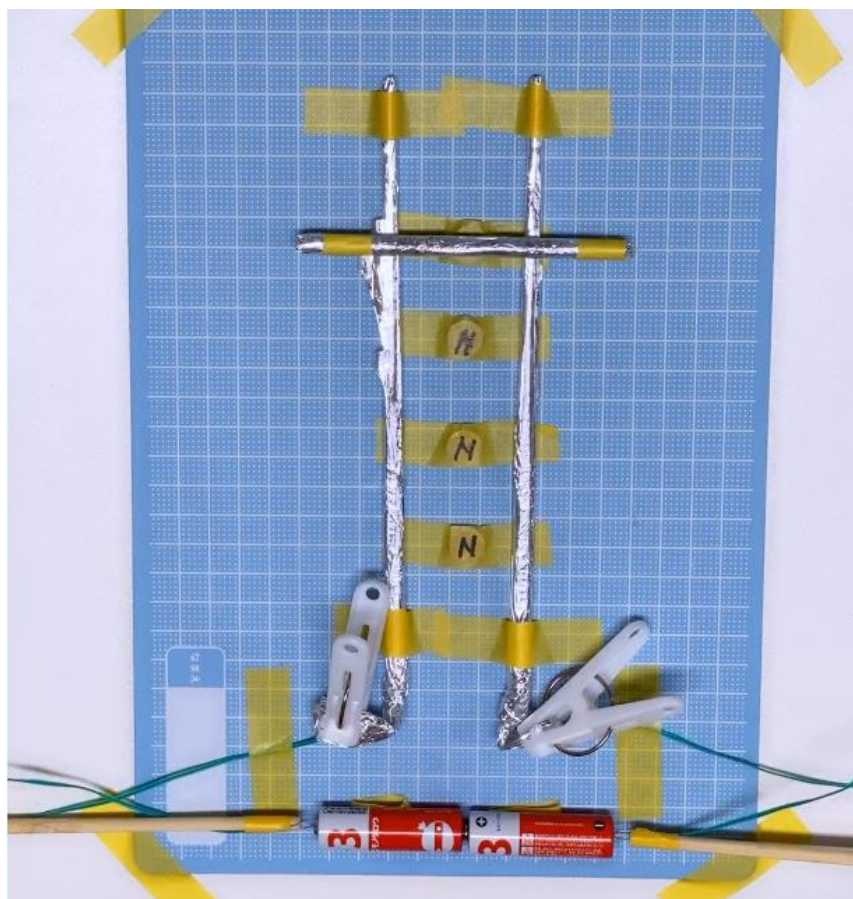
磁力の方向に沿って
北へ向く極が N極 (North)
なので、地球の北極は、実は
S極 (South) です (ややこしい)

参考資料 3

- 電流が作る磁力の方向に沿って、方位磁石が振れるのが分かりますか？

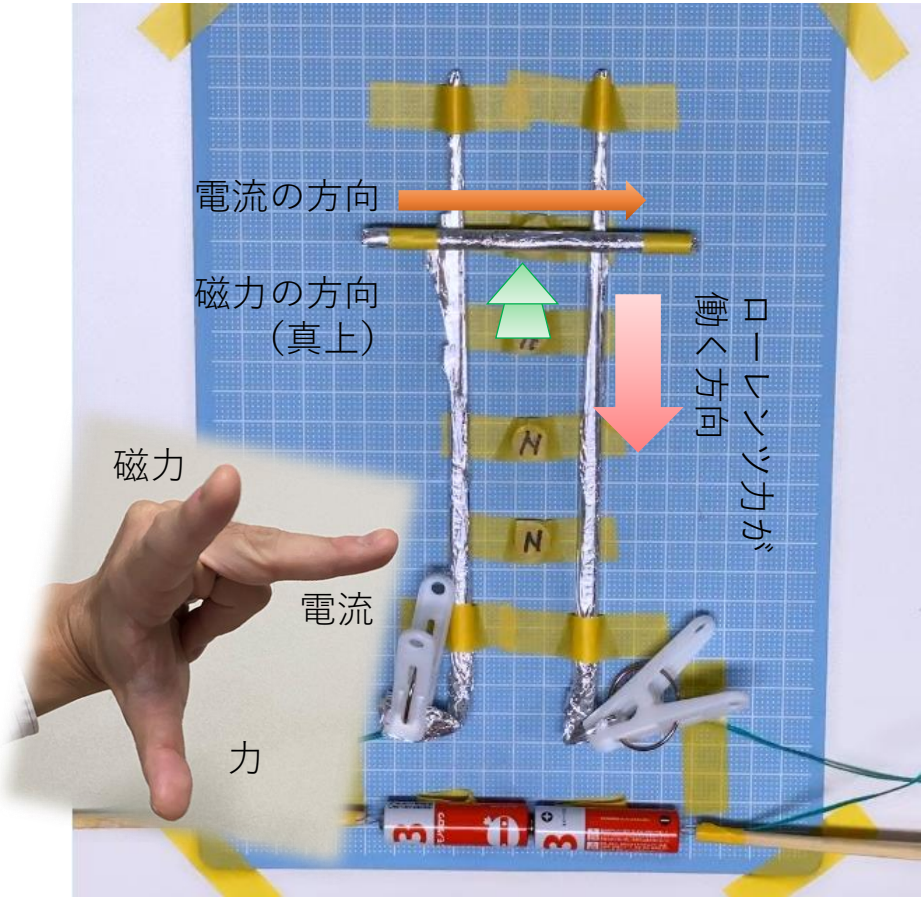


- リニアモータの実験セット 全体図

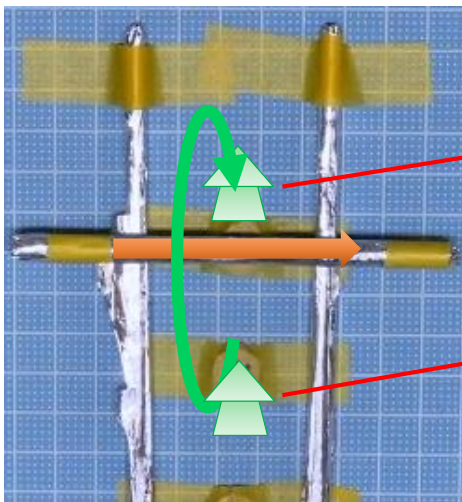


参考資料 4

- フレミング左手の法則に従って、ストローが移動するのがわかりますか？



- 右手の法則で考えることもできます



磁石が作る磁場の方向と、電流が作る磁場の方向が逆 (反発)

磁石が作る磁場の方向と、電流が作る磁場の方向が同じ (引き合う)



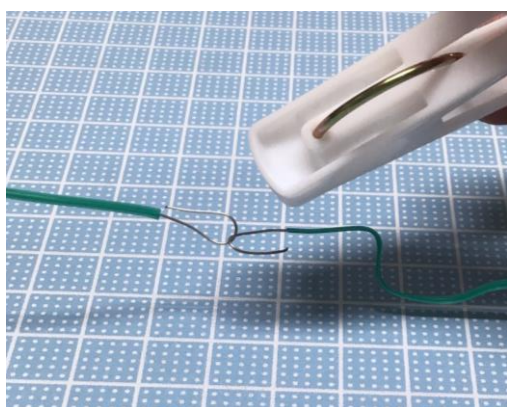
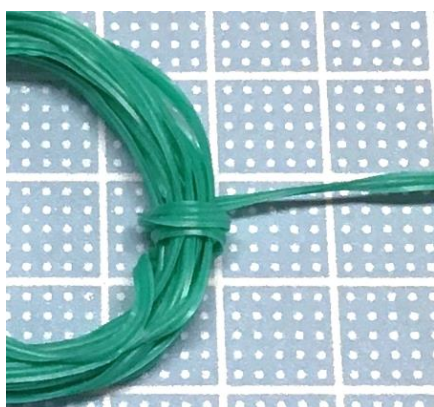
ストローが手前に動く

参考資料 5

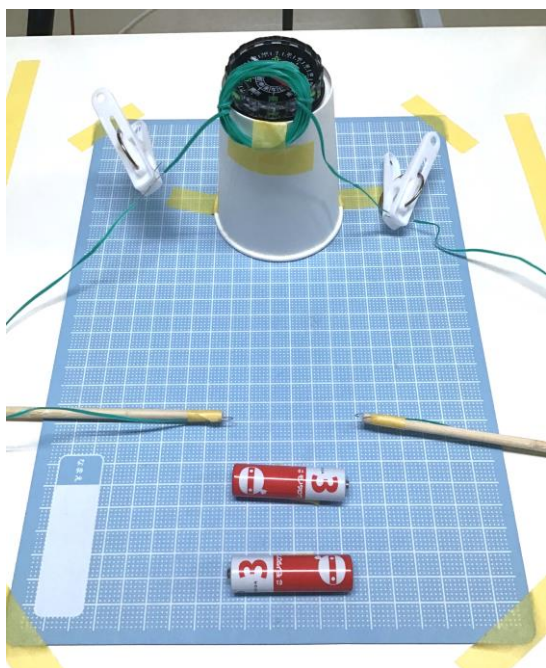
- コイルの完成写真



- 巻いてある部分の拡大と、U字同士の接続

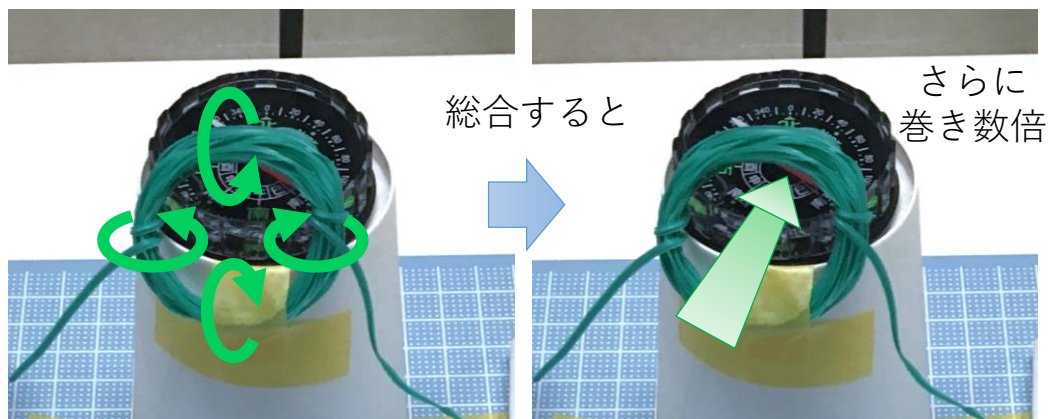


- 電磁石実験の全体図と側面に置いたアルミ導線

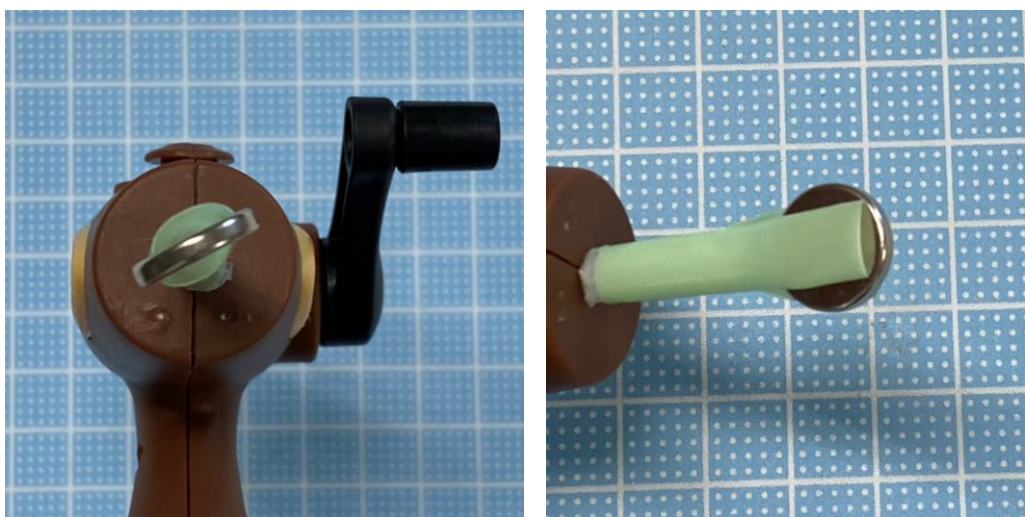


参考資料 6

- コイルが作る磁力



- 半分に切ったストローに磁石を1つ入れた様子

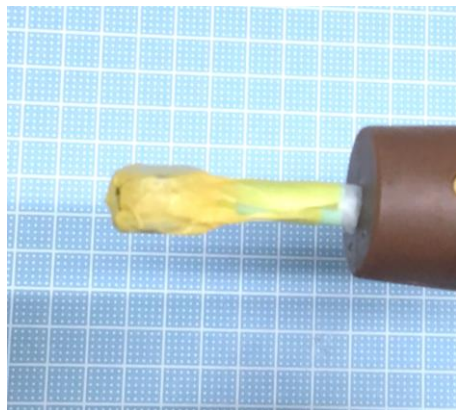


- 磁石3つをテープでとめた様子

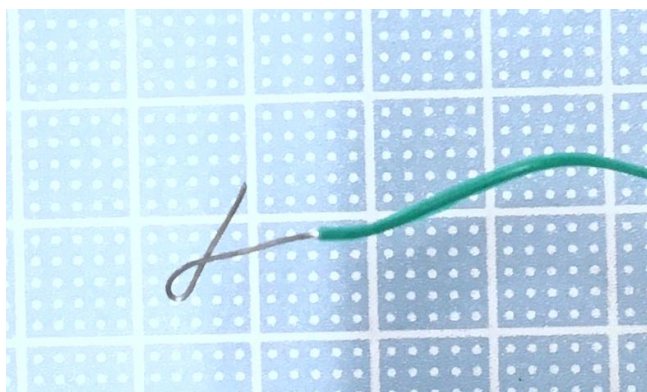


参考資料 7

- 磁石の回転バランスの調整
➤ 軸に対して傾かないように調整する



- クロスさせたコイルの導線の端



- プラス、 マイナス端子とプラスチックケースの間に差し込んだコイルの導線

