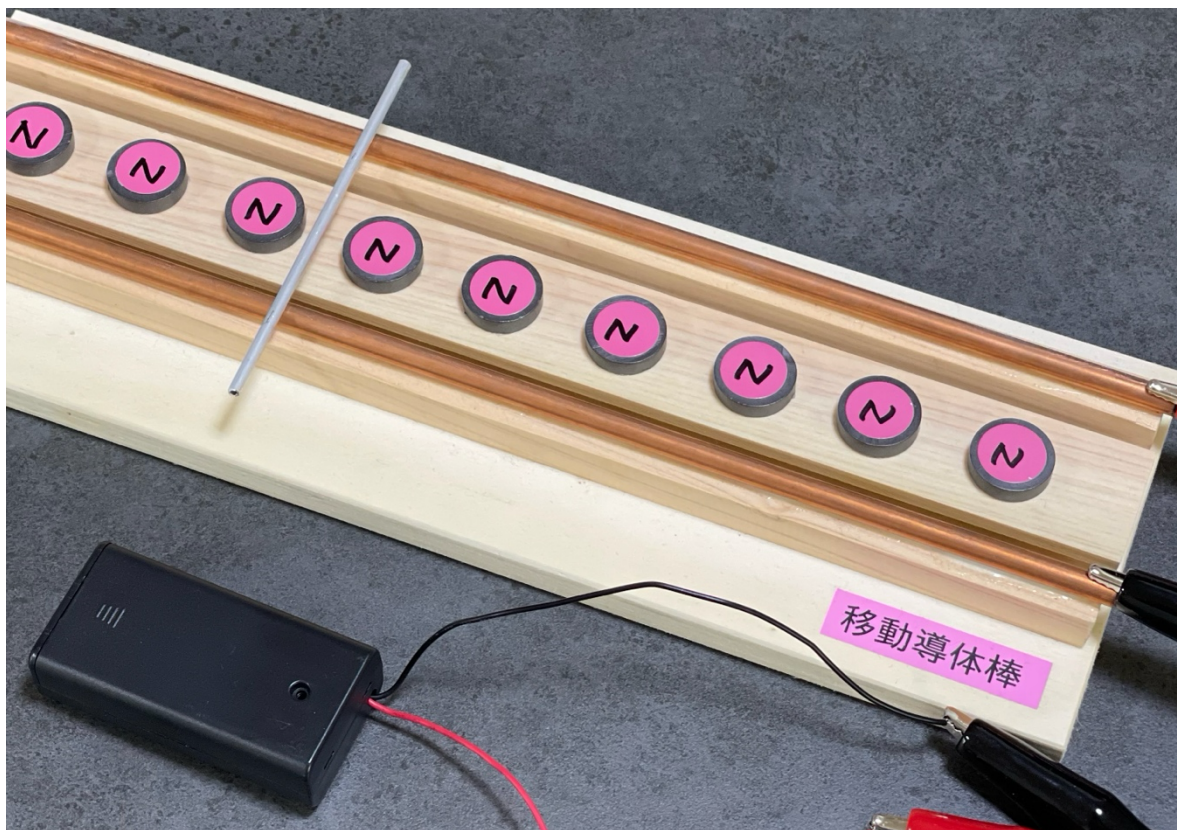


2024年8月11日

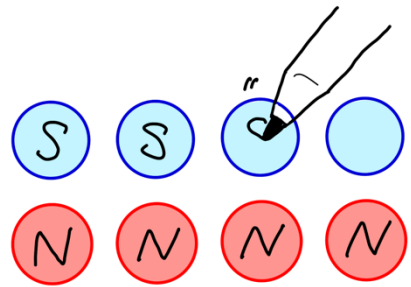
リニアモーターを 走らせよう！



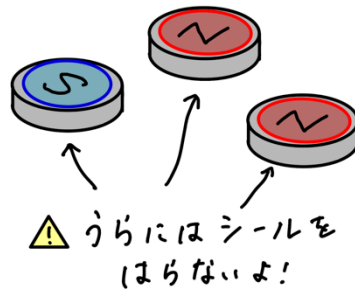
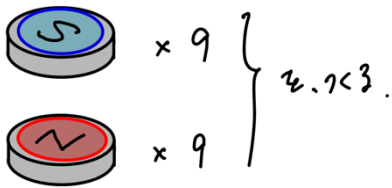
講師 小林悠介

<作り方>

1. シールに赤いシールに「N」 青いシールに「S」と書く。

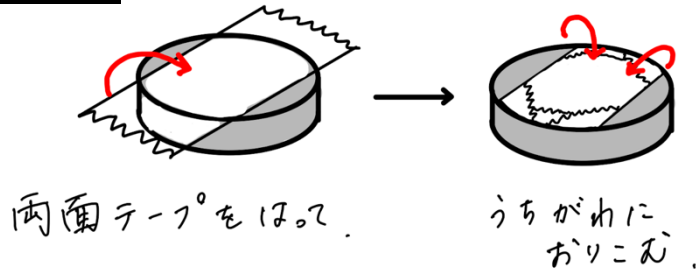


2. 磁石の片面にシールをはる。



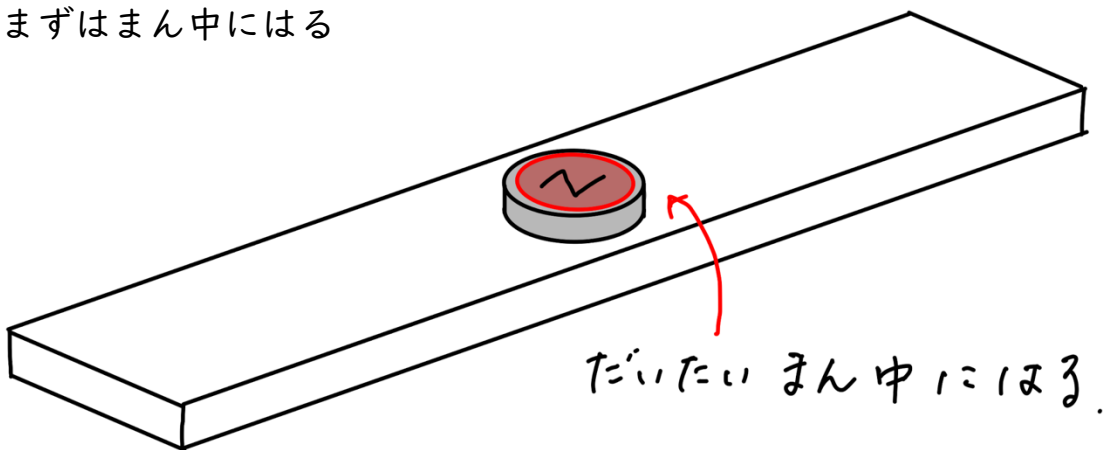
3. うすい板に磁石をはっていく

◇ はり方

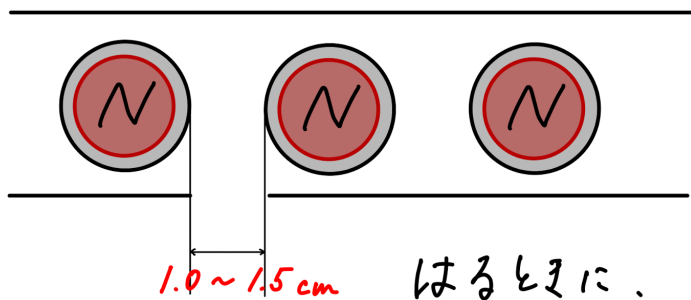


◇ はっていき方

- ① まずはまん中にはる

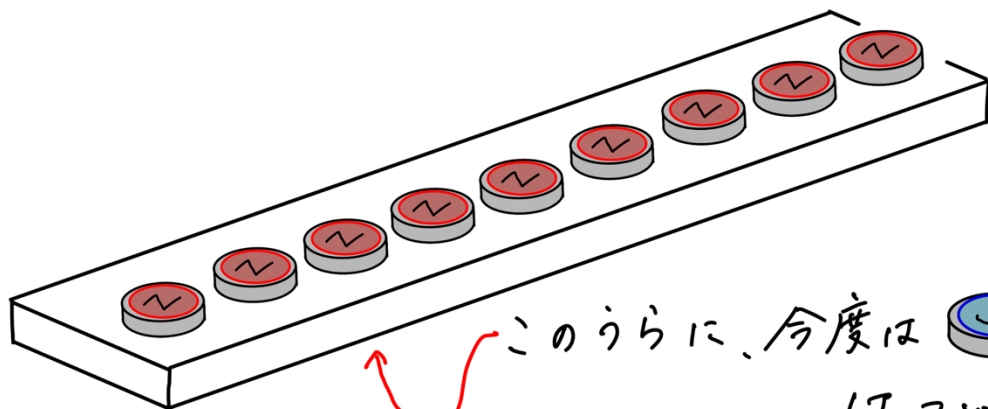


② 1.0~1.5cm 間かくで磁石をはっていく

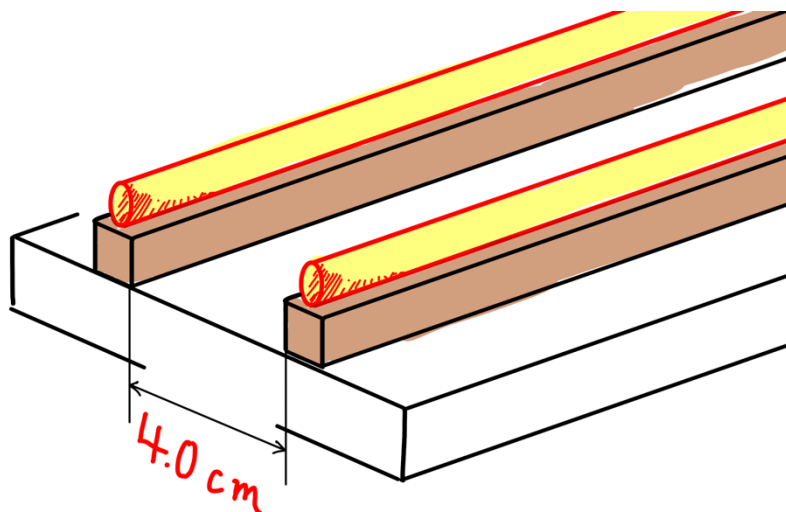


はるときに、
「となりの磁石から少しはんはつされる」
くらいがベスト

③ 片面が終わったら、その反対側にもはっていく



4. 台座にレールを両面テープではる



<探究>

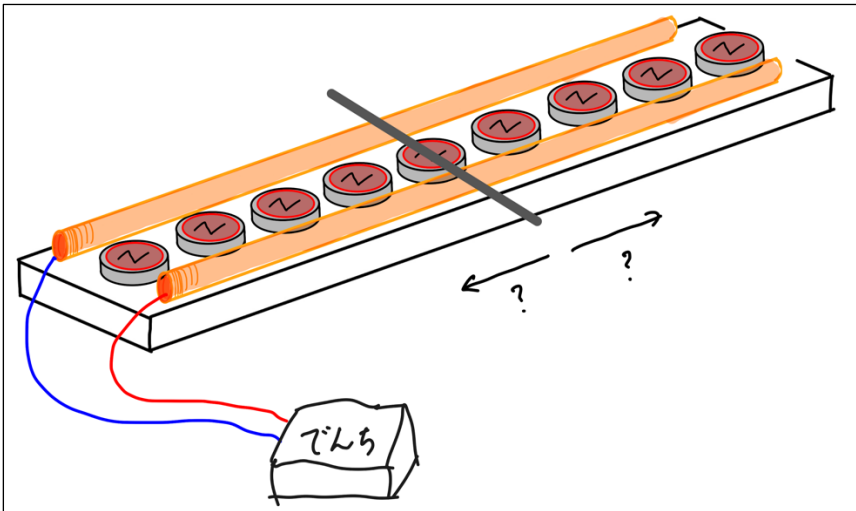
棒の動く向きに規則性を見出そう

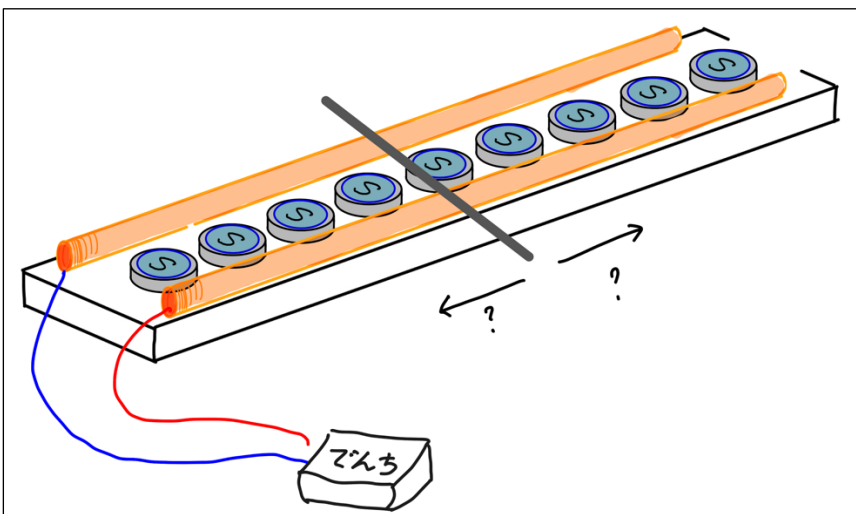
「ただ動いておもしろい」だけだともったいない！どのような規則性があるのか

しらべてみましょう。

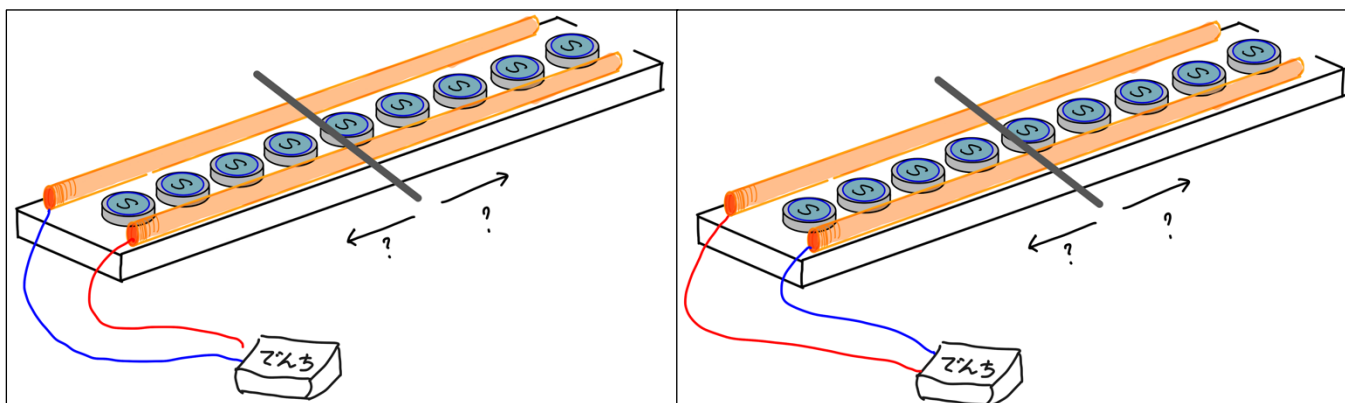
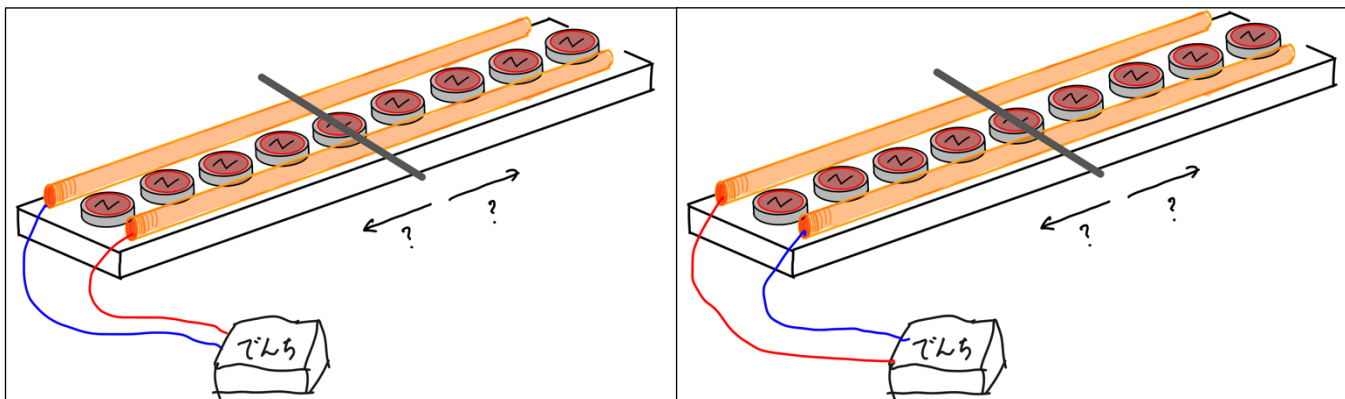
⚠ こまめに電池を OFF にしましょう(ショート回路なので危険)

1. 磁石の向きを変化させるとどうなる





2. 電池の向きを変化させるとどうなる



<小話> 磁石と電気のはなし

みなさんは小学3年生の時に理科の授業で「じしゃくのふしぎを調べよう」という単元を勉強したと思います。何が磁石にくっついて、何がくっつかないのかをしらべたのではないのでしょうか。

また、同じく3年生では「電気のとおりみち」という単元を勉強しました。これは、電気が通る物質は何か、電球にあかりがつく回路はどのようなものかを勉強しました。

	磁石	電気
鉄	くっつく	流れる
鉄以外の金属	くっつかない※	流れる
金属以外の物質	くっつかない	流れない

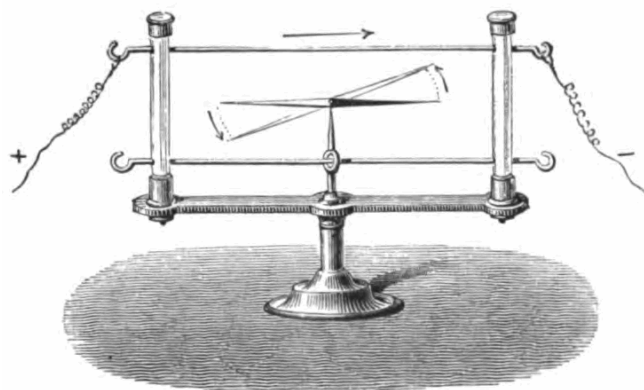
※ コバルト Co やニッケル Ni も磁石につきます。

さて、歴史的にこれらがどう理解されてきたのかをお話ししましょう。デンマークの科学者エールステッドは、電気(電流)によって電線が加熱される実験を自宅で行なっていました。(ちょうど、今日の実験装置でレールや棒が熱くなることを確かめたかと思います。)

この実験を行っていた時にエールステッドは不思議な現象を確認します。

それは、電気を流すと近くのコンパスの針が動くということです。

この実験事実は、電気と磁気はお互いに関係しているということを示唆しています。つまり、磁気から電気が作りえるし、電気から磁気も作りえるということです。



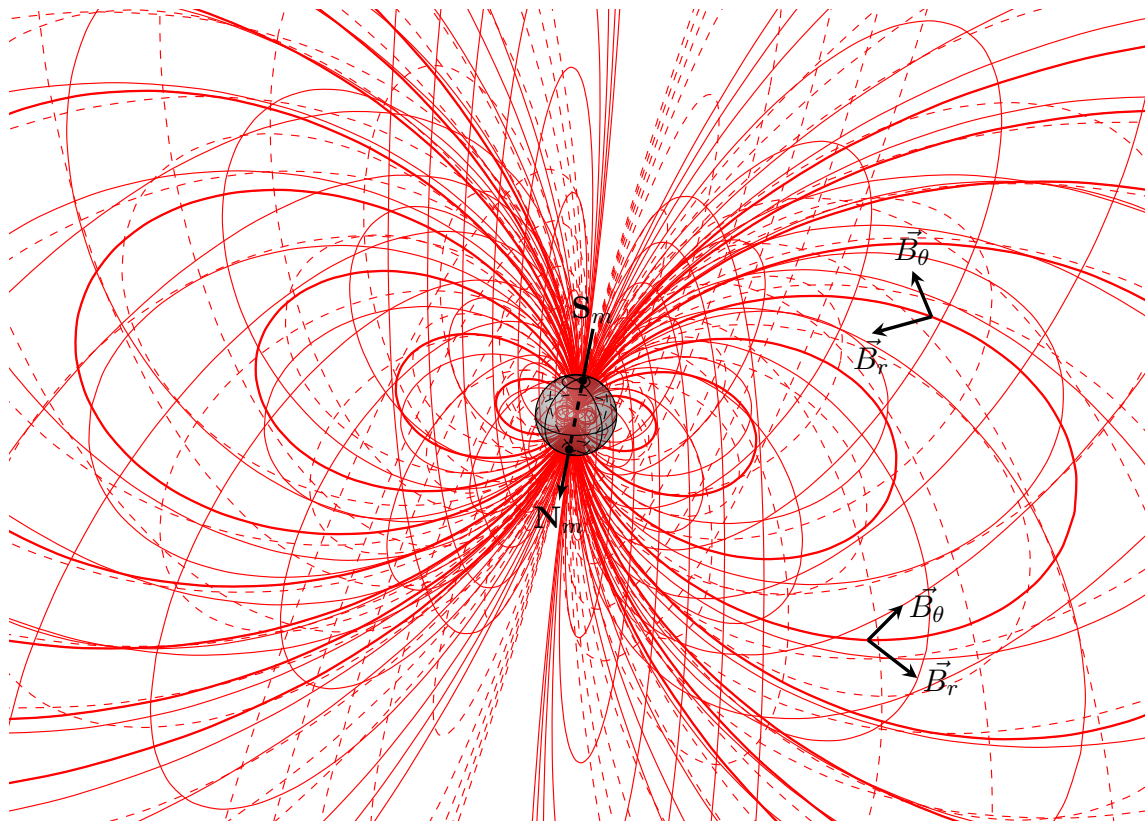
さて、その後電流と磁気の関係は、アンペールやファラデーなどによってくわしく調べられ、その集大成としてマクスウェルが Maxwell 方程式として電磁気 (= 電気と磁石) の法則を数学的にまとめあげました。

$\operatorname{div} \mathbf{D} = \rho$ (電荷が電場を作る)	$\operatorname{div} \mathbf{B} = 0$ (磁石は必ず一対の N と S がある法則)
$\operatorname{rot} \mathbf{E} + \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0$ (電磁誘導則)	$\operatorname{rot} \mathbf{H} - \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} = \mathbf{i}$ (電流が流れると円形の磁場が発生する)

これによって、電気や磁石の現象は統一的に説明ができるようになりました。カミナリや電磁波(光)などの自然現象も、すべて説明ができます。

今日みなさんに作ってもらった実験装置は、その歴史の一端がかいま見えるものになっています。これからも電気や磁石の勉強をしていってくださいね。

小林悠介



3D plot of a dipolar magnetic field

本テキストのデータはこちら



「科学する空」 → 「授業・講演資料」

2024/8/11