

夏休み自由研究シート①

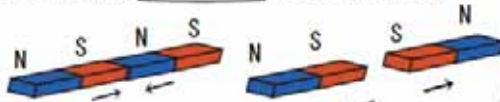
なまえ:

テーマ:いろいろな磁石

「みんなの生活の中で、磁石はいろいろ使われています。
今回は、そんな磁石の特性と種類を勉強してみよう!!」

磁石の性質

磁力にはN極とS極があります。
N極とN極は反発し、(又はS極とS極)
N極とS極は する性質がある。



調べてみよう

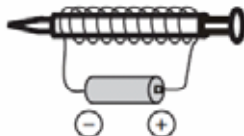
物には、磁力に引きつけられる物と引きつけられない物があるよ。
引きつけられる物: 釘、クリップ、パチンコ玉など。
引きつけられない物: 、1円玉(アルミ)、紙、プラスチックなど。
※注・磁気カードなどは、故障の原因になるので注意してね。

磁石の種類

磁石には、みんなが知っている棒磁石やU型磁石などの永久磁石とコイルを巻いて電気を流すことで、磁石になる の2種類がある。

つくってみよう

用意するもの: ストロー、くぎ、単3電池、エナメル線、紙やすり



- ①エナメル線をストローにぴったりまき(20~30回)
- ②エナメル線のエナメルをやすりてはがします。

③ストローの中にくぎを入れてきあがり!!
クリップが引きつけられるかためしてみよう。

※エナメル線の太さによっては熱くなることがあるので気を付けてね。

電磁石の特徴

①電気が流れているエナメル線は、くぎを磁石に変えることができるよ。
電気の向きを変えると電磁石のN極とS極が変わるよ。



②電磁石の強さは、電気の強さや、エナメル線のまく によって変わるよ。

ためしてみよう

上でつくった電磁石をつかってためそう!!

- ①単3電池の+と-を逆にしてみる。
くぎの先端部分にコンパスをおいておく。そうすると!?コンパスの針は変化するか?
- ②単3電池を2コならべてみよう!

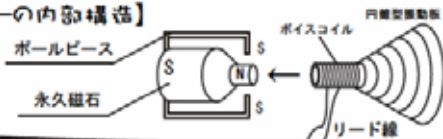


単3電池1コのとときと、2コのとときではクリップを何コもちあげられるかな?

いろいろ使われている磁石

身の回りには、磁力がつがわっているものを探してみよう!
たとえば、テレビ、パソコン、電話、スピーカー、デジカメ、それに超電導リニアでは という強力な電磁石で時速581kmを出せるんだ。

【スピーカーの内部構造】



夏休み自由研究シート②

なまえ:

テーマ: 超電導現象

『超電導リニア館』、『超電導磁石』、このごろ超電導ってよく聞くけど、いったい超電導ってなんのことだろう？

超電導の発見

超電導が発見されたのは、1911年(明治44年)。オランダのライデン大学の 教授によって、偶然発見されたんだよ!



超電導の特性

●超電導とは、ある種の物質を絶対零度(-273℃)にした時に起こる現象。その特性について学ぼう!

①電気抵抗が『ゼロ』になる。

電気が流れるものには電気の流れをじゃまする『抵抗』があるんだ。しかし、超電導状態になると、 がなくなるんだ。

②すごく強い電磁石になる。

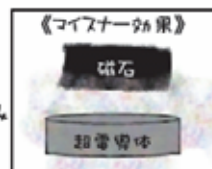
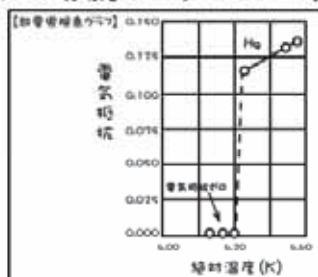
電気の流れをじゃまする抵抗がゼロになると、電気は に流れるよ。そして大きな電気を流せば、すごく強い電磁石になるよ。

③磁力を通さない。

超電導体を の上に置くと、磁力を通さないため、ふわりと浮き上がるよ。これをマイスナー効果と言います。

④浮いた状態で固定される。

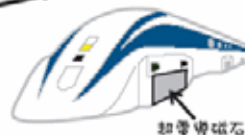
超電導体の中には微量の不純物を含んだものがあります。この部分は、超電導の特性が持たせられないので、磁石の上で超電導状態にすると、その部分のみ が貫通するので、宙に浮いて固定されるよ。これをピン止め効果と言います。



超電導リニアでは、どんなところに使われているのかな?

超電導リニアでは、車体中の台車の中に超電導磁石があるよ。

超電導コイルには、ニオブチタン線材が使われていて、液体ヘリウムで-269℃まで冷やすんだ。



みんなで考えてみよう、夢の超電導!

超電導って、電気が完全に流れたり、電気をためられたり、また強い電磁石が作れたり、ボク達の生活の中で、いろいろ役立つ技術なんだよ。さあ、みんなでどんなものができると考えてみよう。

(例) 超電導の線を使えばロスがないので、1つの発電所で日本全国どこまでも電気を送ることができると。



夏休み自由研究シート③

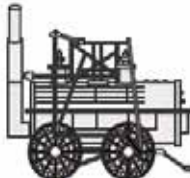
なまえ:

テーマ:超電導リニア

『超電導リニア』の開発に至るまで、鉄道はどんな進化を遂げてきたのだろうか？
そして超電導リニアが実現したら日本は変わるのかな？一緒に考えてみよう!!

鉄道の発明

イギリスの『スティーブソン』が、1825年、産業革命の時に [] を発明したんだ。これが鉄道の最初の1歩となるんだよ。鉄道の開通年は、アメリカが1830年、フランスが1832年、ドイツ、ベルギーが1835年、ロシアが1838年、オランダ・イタリアが1839年の頃に開通したんだよ。



最初の鉄道

日本では?

日本では [] 年に初めて鉄道が開通したんだよ。そのときの開通路線は東京の新橋から横浜までだったんだよ!



鉄道の限界!?

レールと車輪の摩擦力(粘着力)によって進む鉄道にも限界があるんだ。いま、東海道新幹線の最高速度は270km。これ以上スピードをまっすぐ速くすると、車輪がレールをつかめずに空転してしまう。今、鉄道は車輪で走行する営業運転のスピードの限界は350kmとされているんだ。

鉄道の構造

鉄道はレールをひいた線路上で動力を使って列車を運転する交通機関のこと。レールと車輪の [] 力(粘着力)によって前に進むことができるんだ。



車輪とレール

限界を超える!

摩擦力で動く従来の鉄道と違って超電導磁石のチカラで浮上走行するからスピードの限界がないんだ。鉄道の限界をはるかに超えた最高速度581kmという超スピードを出し、なんと東京～大阪間を約 [] 時間で結ぶ鉄道なんだ!! 『超電導リニア』は時速160kmまではタイヤで走行。160km以上になると地上から [] cm浮上して走行するんだよ。



『超電導リニア』が開通したらきっと日本がもっと近く感じられるようになるね。離れたところに住んでいるおじいちゃんやおばあちゃんにも、すぐに会いに行けるんだ。みんなが営業運転を待っている『超電導リニア』走ろう、技術的には完成しているんだよ!!



【東京～大阪間、年代別時間推移表】

みんな考えてみよう

超電導リニアが実際に営業運転したら、みんなの生活はどんなふうになるか考えてみよう。