

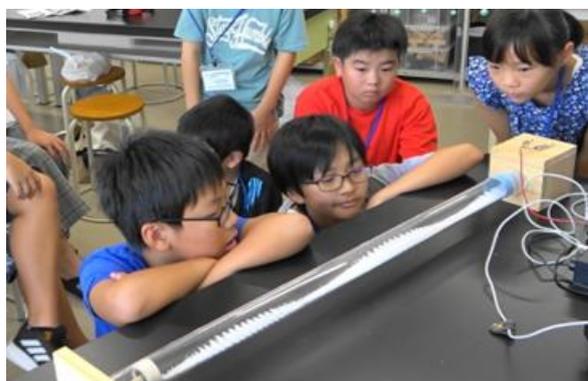
令和6年度の物理講座では、こんな勉強をしました。

講座では、

実験して、



観察して、



考えて、



遊びました。



第1回講座 力について考えよう(1)

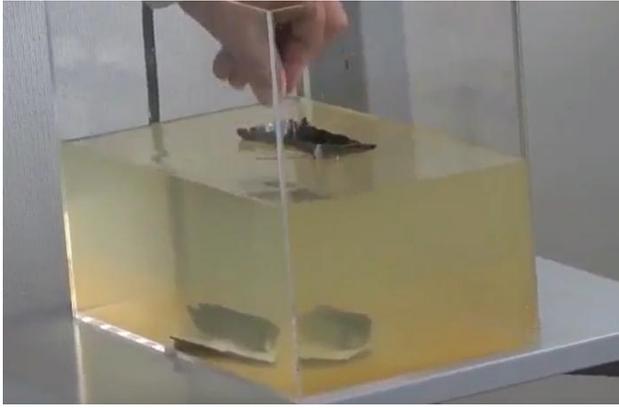
重力に逆らう不思議な斜面？

あれー？ このコマは上に登っていくぞ。
でも形が違うコマだと上には登らないなあ。



アルキメデスの原理 黄金の王冠

王さまは、作らせた黄金の王冠に安い金属が混ぜられていないか心配になりました。アルキメデスは、風呂に入った時、浴槽(よくそう)から水があふれだしたのを見て、これを見破りました。



浮力

船はどうして沈まないの？

鉛(なまり)の板で、底の大きな船を作りました。

あら、不思議！

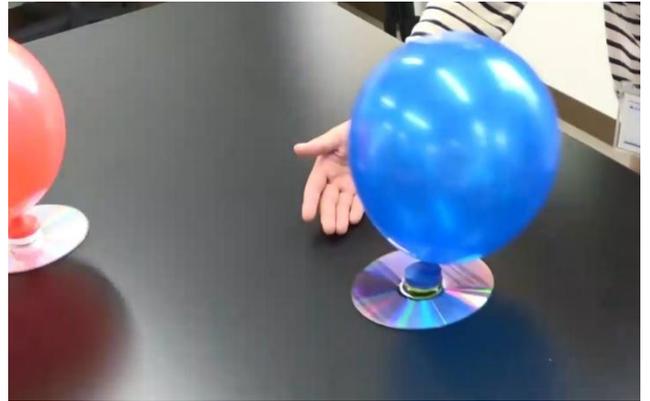
鉛の船は沈みませんでした。

浮力の力ってすごいんだなあ。

慣性の法則

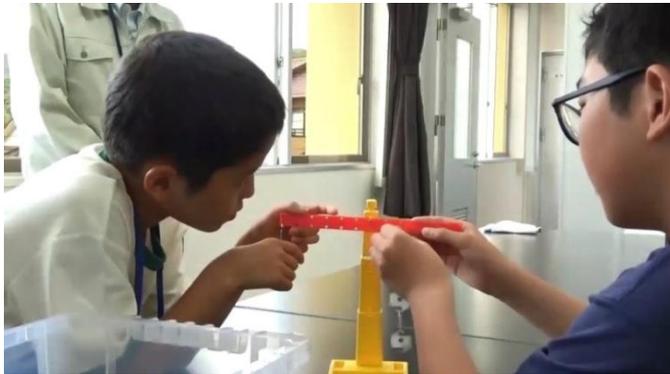
風船と CD で作ったホバークラフト。風船を軽く
押すと、テーブルの上を滑るように動きました。

動き出したら止まらないんだね。



第2回講座 力について考えよう(2)

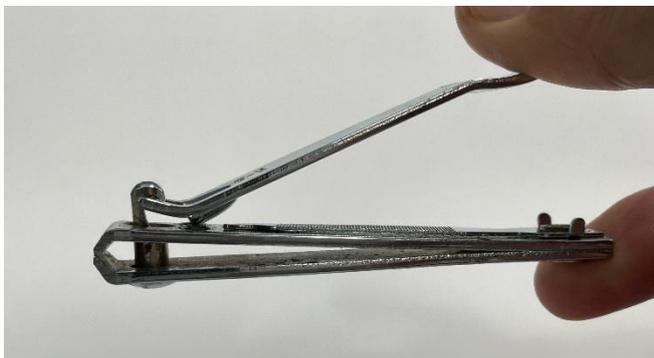
てこの原理



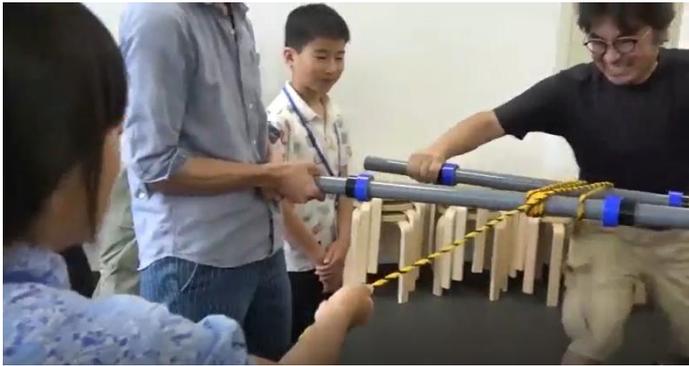
あれ？計算では釣り合うはずなのに!?

天秤(てんびん)を支える支点(してん)を
中心からはずしたら、予想どうりにはなりません
でした。

どうして？ 一生懸命考えました。



爪切り(つめきり)や天秤(てんびん)ばかりは「てこの原理」を使っているんだね。



定滑車と動滑車

大人と子供の引っ張りっこ。
力持ちだったはずのお父さんが、子供に負けてしまいました。
なぜでしょう？

パスカルの原理ってすごい！！

細い注射器と太い注射器をつなげて太い注射器の上に大きな石をのせました。

小さな注射器を押す(おす)と重たい大きな石を簡単に持ち上げることができました

パワーショベルも、この原理を使っているんだよ。



第3回講座 力について考えよう(その3)

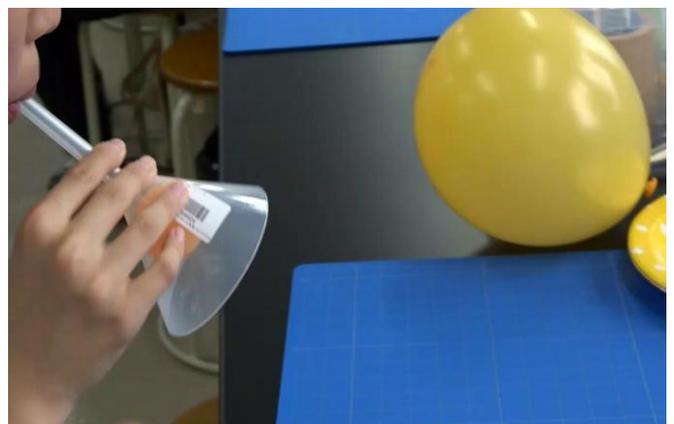
流れる空気の不思議 斜めに浮く風船(ふうせん)



風船に下から風を当てると空中に浮かせることができるね。風船に風を当てたまま、ドライヤーをゆっくり傾けても、風船は地面に落ちないで浮かんでいたね。風船に働く重力と風によってできる力が釣りあうことで、斜めにしても空中に止まっていられることがわかったね。

ピンポン玉を落とさないためには

ろうとの中にピンポン玉を押さえて細い方を口にくわえよう。ピンポン玉を落とさないようにするには、息を吸う？息を吐く？





空気砲(くうきほう)

空気がもれないように作った箱に穴を開けて空気砲を作りました。箱から飛び出した空気のかたまりは、外の空気にぶつかってドーナツ状に回転しながらまっすぐ進みます。

同じ重さなのに

同じ形と大きさのアルミカップを上下に高さを覚えて落としてみると、落ちる途中でアルミカップが重なります。上のアルミカップが下のカップに吸い込まれるように落ちたのですね。

このような現象は、電車や車・トラックが私たちの横を通り過ぎるときにも起きます。



第4回講座 力について考えよう(その4)



作用反作用の法則

2人がスケートボードに乗っています。一人が他方の人の背中を押しました。どうなるでしょう？

押された人は押された方向へ動いていき、押した人は押した向きとは逆方向へ動きました。これが、作用(さよう)と反作用(はんさよう)です。2つの物体間で、片方を押すと同じ力で押し返されるのですね

ジェット風船を飛ばしてみました。

風船を膨らませるときに入れた空気が風船の外に勢いよく飛び出し(作用の力)、飛び出す方向とは逆向きに風船が空気から力(反作用の力)を受けるため、飛んでいくのです。

作用・反作用の法則です。

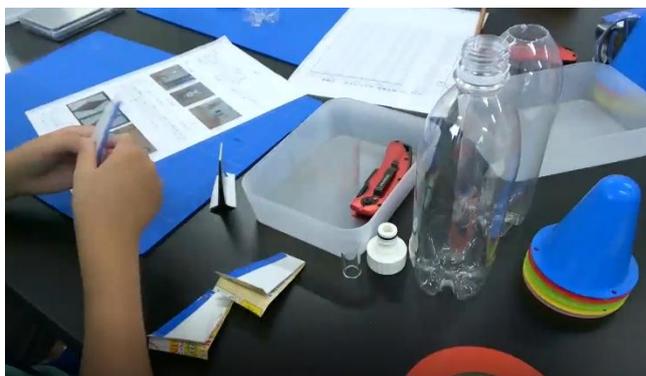


ロケット風船を飛ばしてみよう

風船ロケットを使って「どのようにしたら、安定して遠くへ飛ばせるか」を、考えました。



第5回講座 水ロケットを飛ばそう(その1)



水ロケットの製作

ペットボトルを機体にして、水ロケットを製作しました。

- ・ ヘッド部とスカート部を本体に固定するとき、左右にずれる事がないよう、真直ぐに取り付けること。
- ・ ヘッド部に入れる粘土のおもりがしっかりと固定されるように、新聞紙を詰めること。
- ・ フィンは等分に取り付け、スライダーは2枚のフィンの真ん中の延長線上に、ずれないように取り付けることが大事なことです。

発射のテスト

ロケットに水を入れ、ランチャーに取り付け、空気を入れ、いよいよ発射です。

発射のレバーを持った時の緊張感！！



第6, 7回講座 水ロケットを飛ばそう(その2, 3)

試射会 (第6回)

競技会本番に備えて、打ち上げ角度を変えたり、水の量を変えたり、思いどおりに打ち上げられるか色々工夫しながら、試射(ししゃ)を繰り返しました。



もっと上に向けてみて。
この角度ならば、きっと遠くへ飛ぶよ！！



水の量はこのくらいでいいかな？



競技大会 (第7回)

競技は、どれだけ遠くに飛ばせるか(飛距離部門)と、目標物にどれだけ近づけるか(定点距離部門)の2部門で競いました。



上空の横風が少し強そうだから、打上げ角度は少し小さくしてみたよ。

目標に一番近いのはどれだ！





表彰式

試射での研究成果があらわれて、素晴らしい結果が出ました。

飛距離部門では、89m50 cm。

定点距離部門では、目標物にぶつかるかと思う 10 cmにまで近づきました。

みんな参加賞をもらいました。

第8回講座 音と光について考えよう(その1)

音を知る 音を見る

音を伝えるものは、空気

フラスコの中の空気を抜いていくと、フラスコの中に入れた鈴の音がだんだん小さくなったね。

音を伝えるためには空気(媒体(ばい))が必要なんだね。

音は、水の中や金属も伝わるよ。



糸電話を作りました。

糸電話の糸を伝える声は、縦波でした。

聞こえたら手をあげて、何人の人と話ができるか試しました。

なんと、12人もの人と話ができました。

音って見えるんだね。

ステンレスのボールに黒いビニールを張り付け、その上に食塩をまいてから、大きな声で叫びました。声の音で、ビニールシートがよく振動するところは食塩が飛び散り、振動しないところに食塩が集まっておもしろい図形ができたね。これをクラドニ図形と言います。





空気中を伝わる音の速さを測ろう

どのようにして音の速さを測ったと思いますか？

ヒントは左の写真。

50mのホースを4本つないで200mにして、その中で音が伝わる時間を調べたんだ。

測定実験(そくていじっけん)のしくみを考えてみてね。

共振(きょうしん)、共鳴(きょうめい)

ぬれた指でワイングラスのふちをこすると、あら不思議、グラスが鳴り出した。

こすった時の振動が、グラスを振動させて大きく響くんだね。これを共鳴といいます。



第9回講座 音と光について考えよう(その2) 音を分析(ぶんせき)する



周波数が同じ音波がぶつかり合うと・・・？

アクリル管の空気(気柱(きちゅう))にスピーカーから音を出しながら、気柱の長さを少しずつ長くしていくと、突然大きな音になるところがあったね。これはスピーカーから出た音と水面で反射してきた音がぶつかり合って「定常波(ていじょうは)」という新しい波が作られたんだ。

定常波はもとの音波と波長は同じだけれど、振幅が大きくなるので定常波ができると大きな音が聞こえるんだよ。気柱共鳴(きちゅうきょうめい)と言うよ。

定常波を作って、音波の波長を調べよう

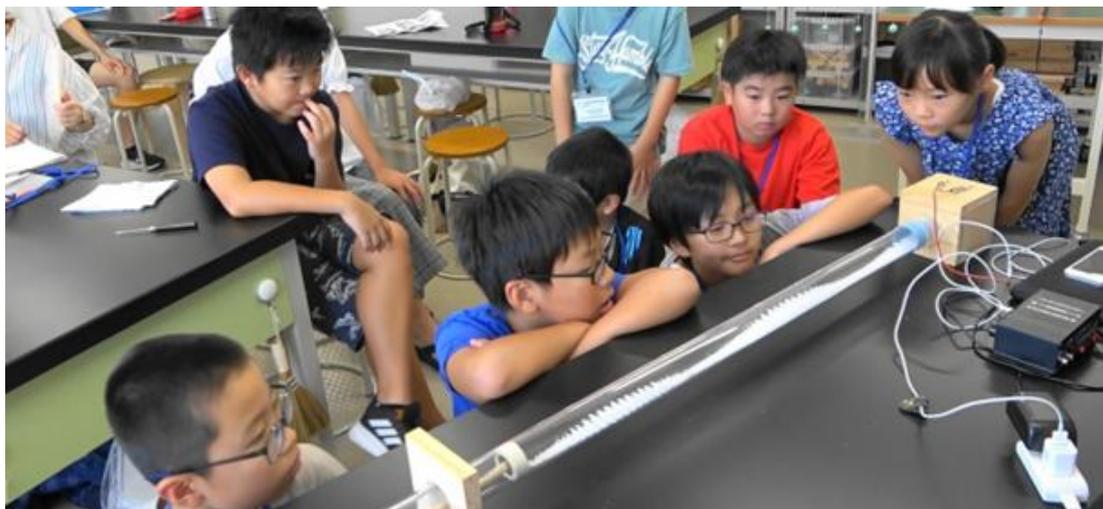
クント管という装置(そうち)を使って、定常波を目で見えるようにしたよ。

アクリル管を横にして、この中に細かな発泡スチロールの粒を入れて、そこにスピーカーから音を流すんだ。空気の振動の様子が見えるようにしたんだね。

よく見ると、ほとんど振動していない「節(ふし)」と振動が激しい「腹(はら)」が見えたね。

これが定常波ができた時の様子だよ。

この節から節、腹から腹の長さから、音波の波長を調べることができるんだよ。



音を作ろう(カリンバの製作)



作り方の説明書を見ながら、カリンバを作りました。

カリンバのキーをはじいたとき、大きな良い音が響(ひび)いたね。

これは、講座で勉強した「共鳴」。

一番難(むずか)しかったのはどこかな？

キーの音程を、ドレミに合わせるの難しいね。



第 10 回講座 光と音について考えよう (その3)

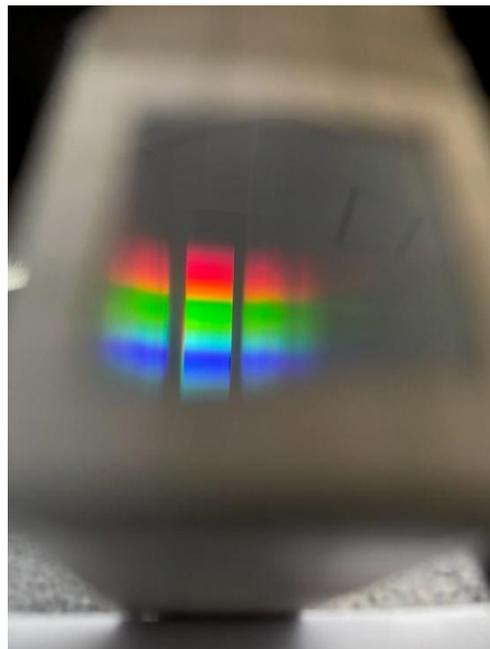
光の分解

光の色を見よう(いろいろな可視光線)

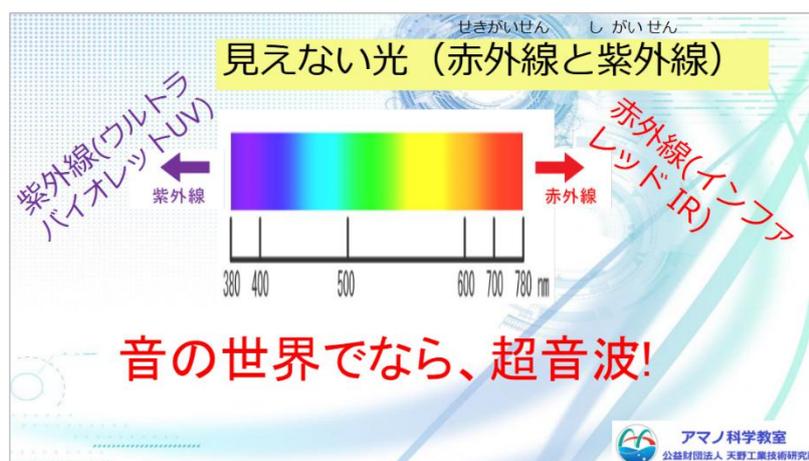


これは、分光器で観察した、太陽からの光。
いろいろな入りの光が混ざっているんだね。
虹(にじ)の七色だ!!!

どんな色の光が ミックスされているか
調べる装置(そうち)「分光器(ぶんこうき)
を作って、いろいろな光を観察したね。

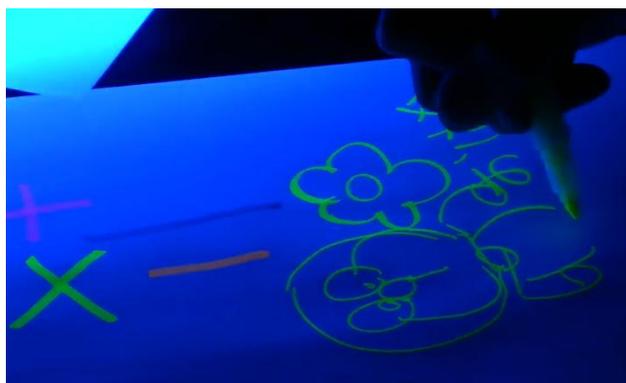
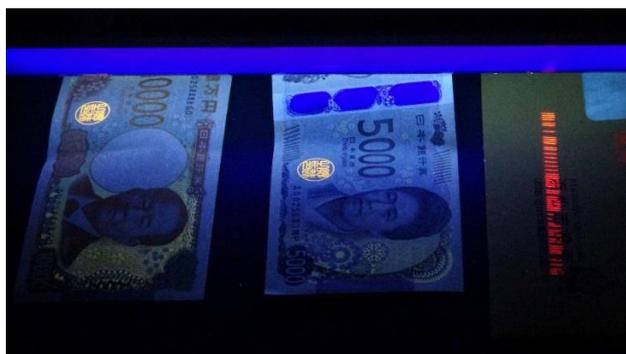


見えない光(赤外(せきがい)線と紫外(しがい)線)



赤い色の光よりも波長(はちょう)が長い光は、人間は見るできない光「赤外線」。
むらさき色の光よりも波長(はちょう)が短(みじか)い光は、人間は見るできない光「紫外線」。
動物によっては、赤外線や紫外線を見ることができる動物もいるようだよ。

いろいろなものに紫外線を当ててみると

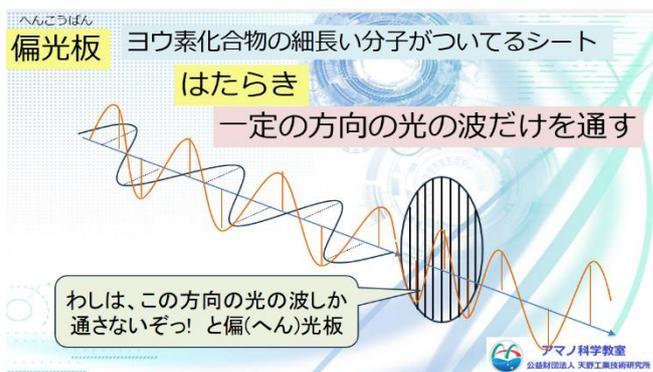


お札が光った。郵便物にバーコードが……。
蛍光(けいこう)ペンで書いた絵も光った！！

第11回講座 光と音について考えよう (その4)

光の反射(はんしゃ)と屈折(くっせつ)

光の向き(へん光のお話)



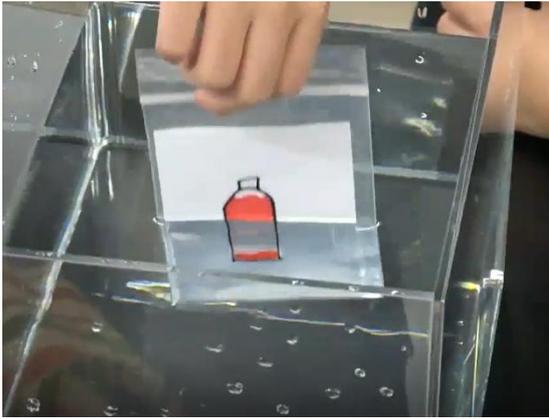
偏光板(へんこうばん)は、一定の方向に振動している光しか通さないんだよ。

セロファンテープをいろいろな向きに、何重(なんじゅう)にも重ねてはったプラ板を偏光板を通して見ると、とてもきれいなカレイドスコープができたね。

偏光板を通して、水面の反射光や CD ケース、電卓(でんたく)の表示を見てもおもしろいことがおこったね。



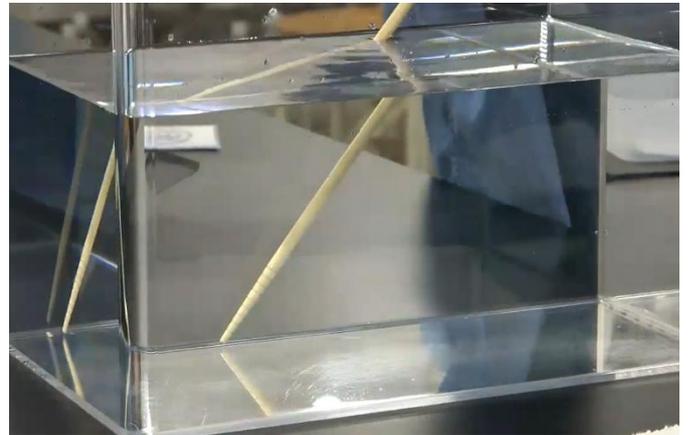
光の進み方<反射(はんしゃ)と屈折(くっせつ)>



全反射(はんしゃ)でマジック

水の中に入れると、ふしぎ、不思議。
ペットボトルに入ったオレンジジュースが
消えちゃった???

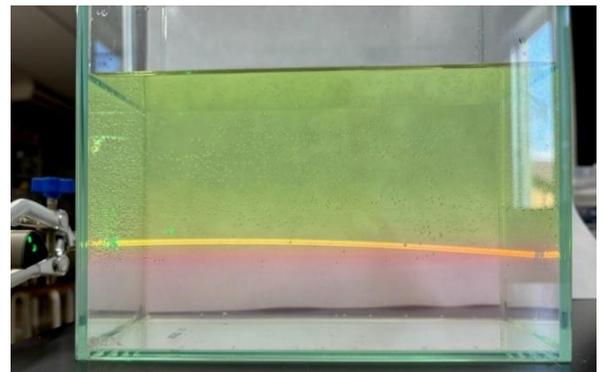
光が、反射したり、屈折(くっせつ)したり、曲がったり、いろいろな現象を見たね。
カメラも作ったよ。



牛乳パックで作ったピンホールカメラ。
それに虫眼鏡(めがね)のレンズをつけた
改良型(かいりょうがた)のカメラ。
外の風景がきれいに映(うつ)ったね。

曲がるレーザー光線

ふしぎ、不思議！ レーザー光線が曲がってしまったよ。
なぜ？なぜ？ ヒントは、水の濃度(のうど。)



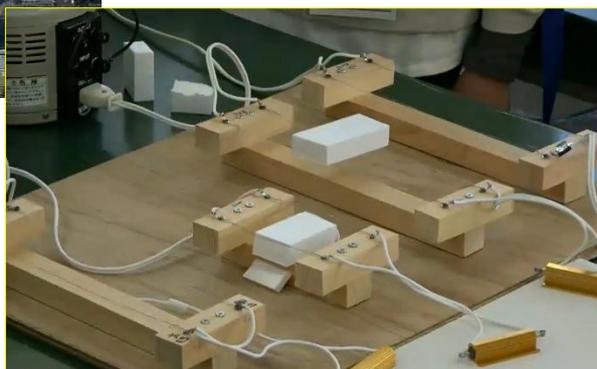
第 12 回講座 電気についてかんがえよう！(その1)

電気が家庭に届くまで ～送電について考えてみよう！

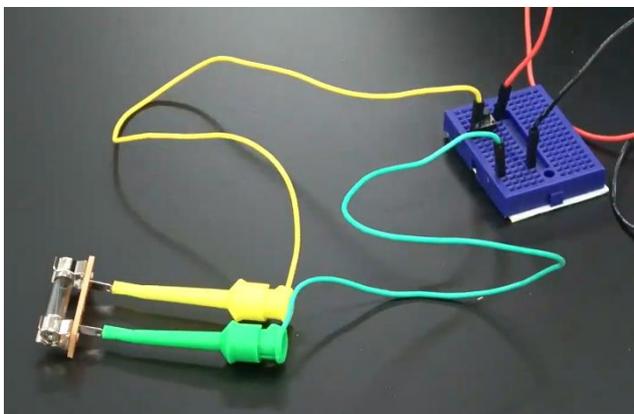


電気が、発電所から家庭に届くには
どんなところを通ってくるのかな？

電気を発電所から家庭に送る時は、
できるだけムダなく有効に送る工夫が
されているんだね。

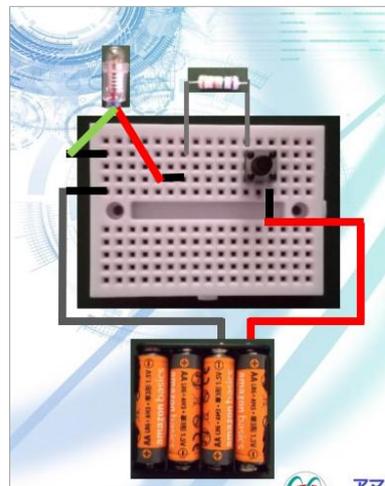


電気的基础(直流と交流) ～電気の基本を理解しよう！



初めて電気の回路(かいろ)を作りました。
回路をちゃんと考えないと導線や部品が壊れ
てしまうね。
ヒューズは、他の部分を守る安全装置だったね。

LED(発光ダイオード)を使って、
直流と交流の電流の流れる方向
について調べたね。



静電気とは ～電気を体で感じよう！



細かく裂(さ)いたスズランテープ(梱包(こんぼう)用 PP テープ)を、ナイロンタオルでこすった塩ビパイプで上手に空中に浮かべました。これ、「電気クラゲ」って呼んでるよ。

ナイロンタオルでこすった塩ビパイプをアルミ缶に近づけると、アルミ缶が吸い付いてきました。

細く流れ落ちる水も、こすった塩ビパイプに吸い付いてきました。



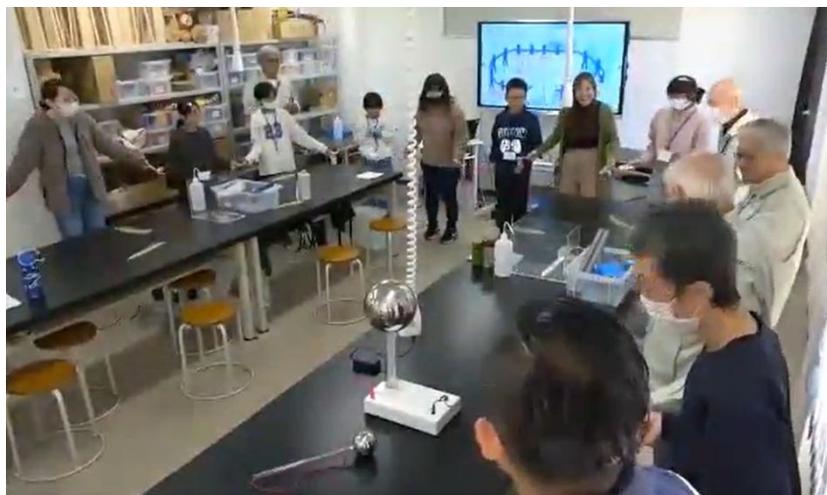
雷電(らいでん)コップを使った実験(百人おどし)

まず、雷電コップに静電気を蓄(たくわ)える。

講座の全員が手をつないで輪をつくります。

両端のひとが、それぞれ雷電コップの電極に触れた瞬間、雷電コップに蓄えた静電気が流れてびりびり、びっくり！！

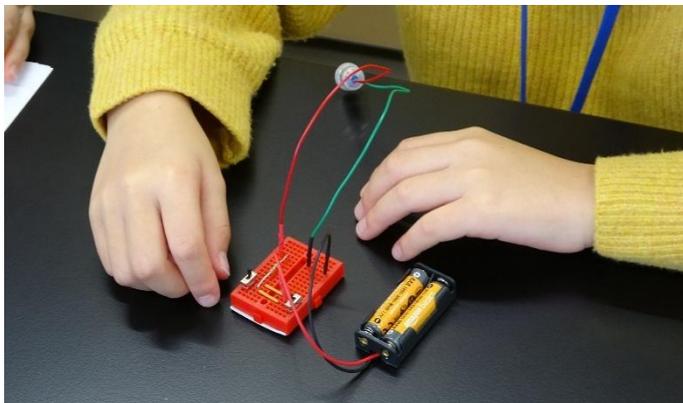
雷電コップは、プラスチックコップ 2 個にアルミ箔を巻きつけて、これらを重ねて作りました。



第 13 回講座 電気について考えよう(その3)

電子回路を考える

3路回路を作る

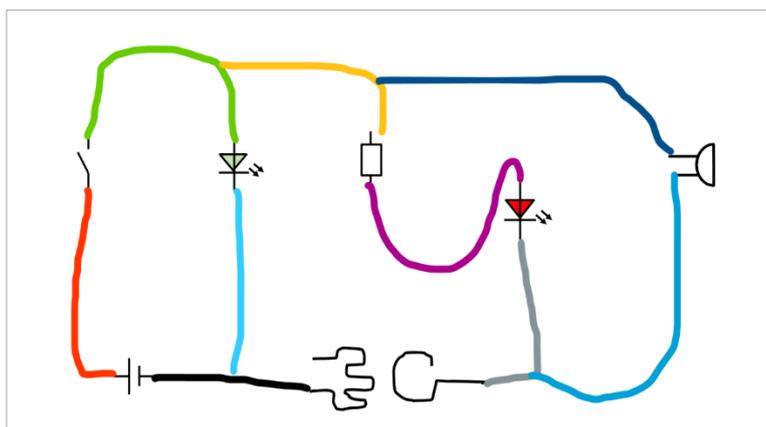


1階と2階で、階段の照明器具をつけたり消したりするには、どうすればよいかな？

それを解決するのが、3路スイッチでした。

回路を組んで確かめました。

神経衰弱ゲーム機(イライラ棒)の製作



これなに???

パーツをつなぐ電子回路を考えました。

オームの法則を使って、赤色 LED を光らせる電圧も計算しました。

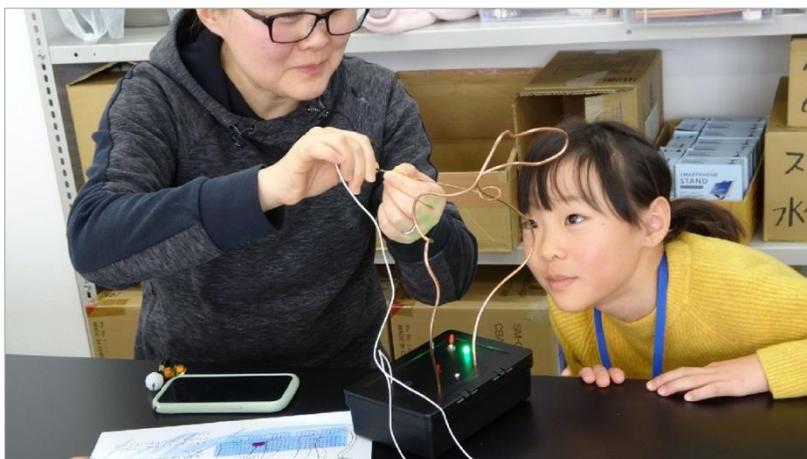


完成したイライラ棒



お兄ちゃんぼくにもやらせてよ。

お母さんも夢中！！



第 14 回講座 電気についてかんがえよう！（その3）



何やってんの？
腕(うで)がねじれちゃったよ！！

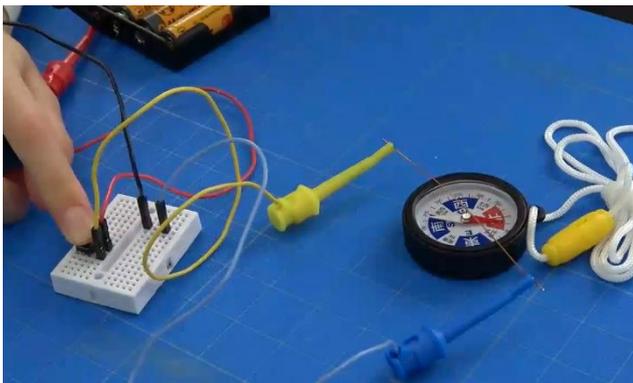
磁石と電気

磁石の上に砂鉄をまくと、磁石の力が働いているところにすじのような模様が見えたね。これを磁力線と言うよ。

磁力線は N 極から S 極に向かう線で表されるけれど、2つの磁石を向かい合わせにするとおもしろい模様が見られたね。



どちら向きに動いたかな



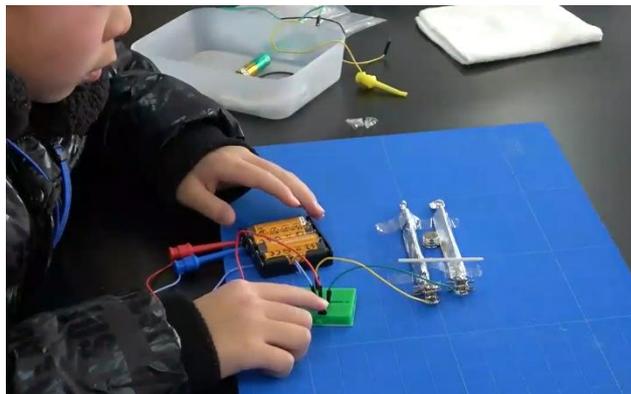
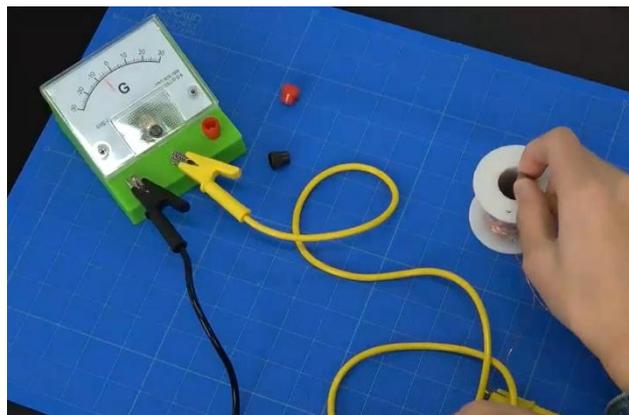
方位磁針も磁石の仲間でした。方位磁針の下に銅線を置いて電流を流すと方位磁針が動いたね。

ところが方位磁針の上に銅線を置いて電流を流すと方位磁針の動く向きが反対になりました。電流が流れる方向に向かって右回りの磁界が出来ることが確認できました。

コイルに流れる電流

コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりすると電流が発生します。検流計とマルチメータを使ってアナログとデジタルの両方で確認しました。

磁石の極を入れ変えると電流の流れる向きが変わったね。コイルの内側だけではなく外側で動かしても電流が流れることを発見したね。



転がるアルミパイプ

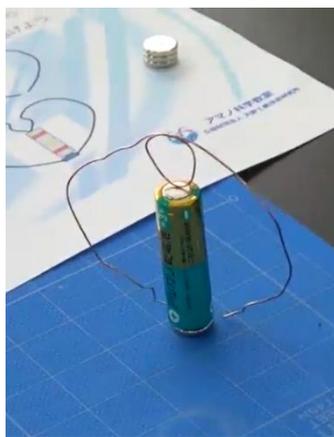
磁力が働いているところに電流が流れると導体を動かそうとする力が生じます。磁石とアルミパイプと電池を使った実験では電流を流すとアルミパイプが転がりました。

電磁誘導の原理で説明ができますか。

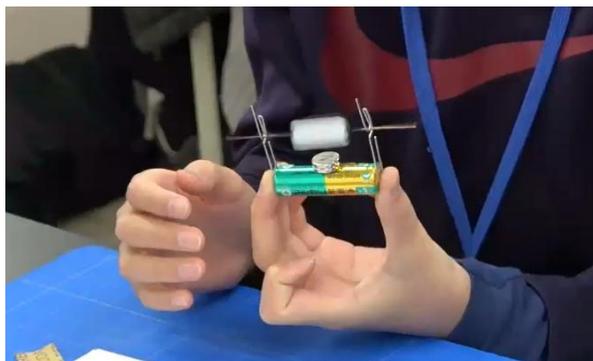
電流の向きや磁力の向きを変えると転がる方向が変わりましたね

モータをつくろう

電池と磁石と銅線で簡単なモータを作りました。



エナメル線で作ったモータは良く回るね。



第15回講座 熱とエネルギーについて考えよう(1)

温度計を作ろう



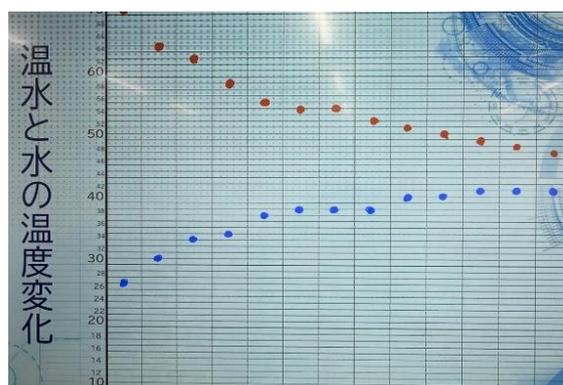
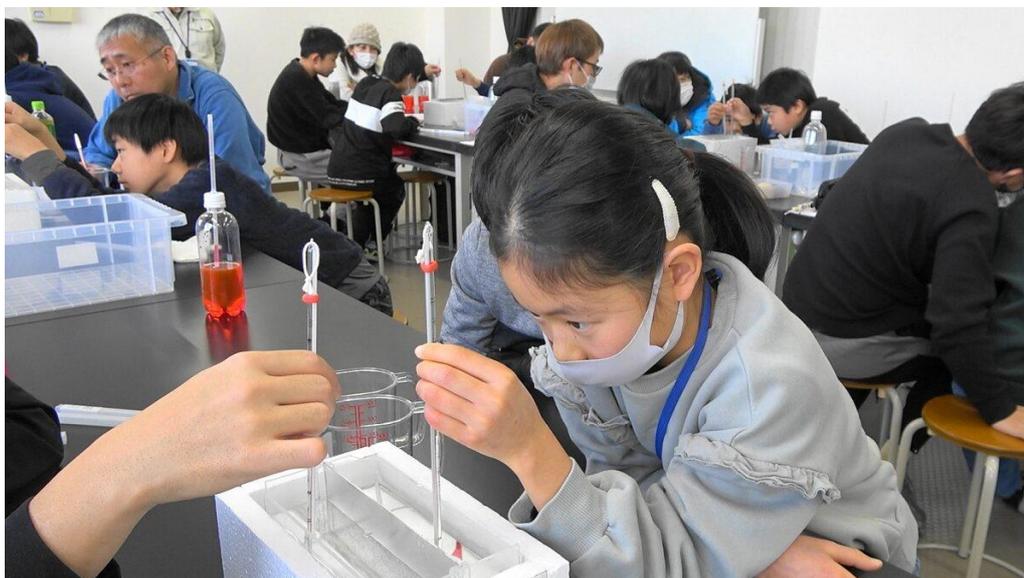
あたたかい手、冷たい石ころ、でも、どのくらい「あたたかい」の？ どのくらい「冷たい」の？

その程度(ていど)をあらわすのが温度計。温度計って、簡単(かんたん)に作れるんだね。

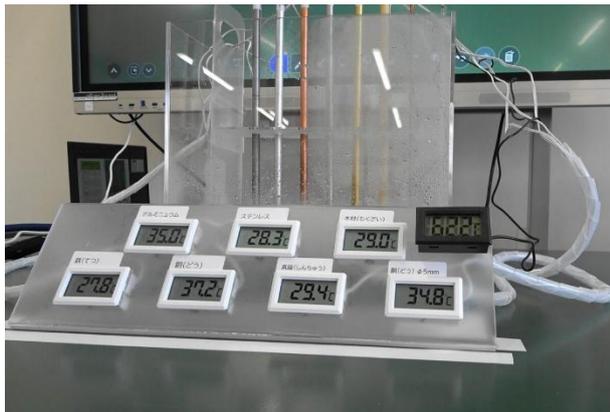
私たちが使っている温度計の目盛りは300年ほど前にセルシウスさんが考えたんだよ。だから、温度を表すときは、「セ氏〇〇度」と言うよ。

熱ってなに？

2つの部屋に分かれた水槽(すいそう)に、それぞれ温水と水を入れて、温度を測(はか)りました。温水と水の温度の変化は、まったく反対になったね。温水から水に何かが移ったみたい。これが「熱(ねつ)(分子や原子の運動のエネルギー)」なんだ。



熱の伝わり方

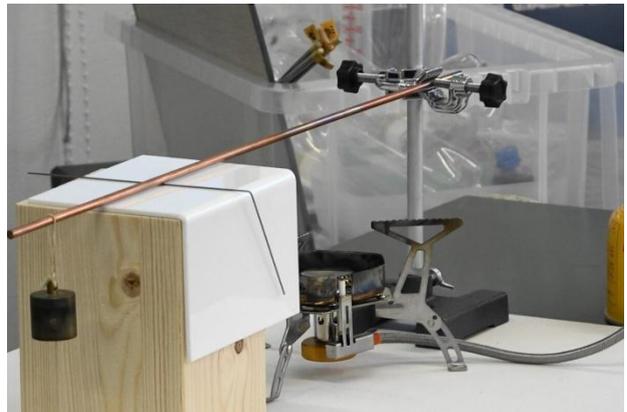


金属を加熱(かねつ)すると、金属はのびるんだね。

のびたり、縮んだりした事を確かめる実験もおもしろかったね。

金属は熱を伝えやすいんだね(「熱伝導(ねつでんどう)」)。

金属によっても伝わり方が違うよ。



断熱圧縮(だんねつあしゅく)と断熱膨張(だんねつぼうちよう)



空気入れてペットボトルの空気を圧縮したら、温度が上がったね。

30℃近くまで上がった班もあったよ。その空気を勢いよく外に放出すると、不思議!!!、温度が下がった。

10℃ぐらい低下して、ペットボトルのなかに霧のようなものができた班があったね。

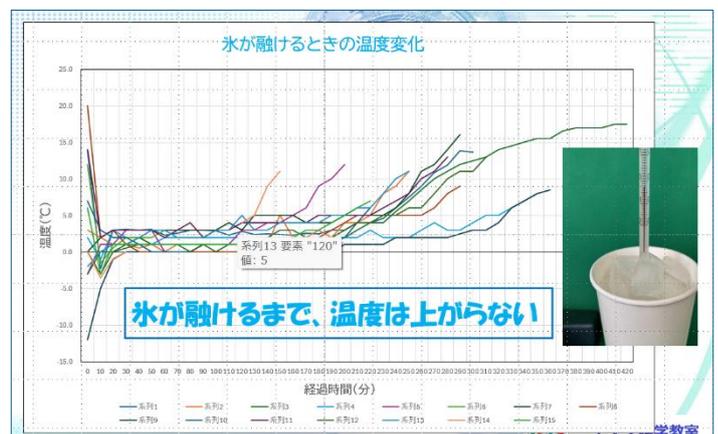
第16回講座 熱エネルギーについて考えよう(2)

水の三態と温度、体積の変化

水が、氷・水・水蒸気になるときの温度や体積の変化を調べたね。

これは、みんなが冬休みに温度計を使って測定した結果だよ。7時間もかけて測定した人もいたんだ。

氷が融けるときは、全部融けてしまうまで温度は0℃ぐらいで、温度が上がらなかったね。





氷が融けて水になるとき、体積は少しずつ大きくなるけど、4℃のときの水が一番小さくなるんだよ。

フラスコにかぶせた風船が、見る見るうちにふくれていったね。
水が水蒸気になるときは、体積が1,700倍にもなるんだ。

熱を動力源として動く機械

(熱機関(ねつきかん))

熱を動力源とする道具や機械は身の回りにたくさんあるけれど、おもちゃの水のみ鳥やスターリングエンジンも熱機関なんだね。

いつまでもお辞儀(おじぎ)をくり返す水のみ鳥のけなげな姿は、感動しちゃうね。



エネルギーの変換

私たちの身の回りには、「光のエネルギー」、「力学的エネルギー」、「熱エネルギー」、「電気エネルギー」、「化学エネルギー」、「核エネルギー」など、いろいろな形のエネルギーがあるけれど、それらが形を変えながら私たちの生活を豊かにしているんだね。

身の回りにある科学的な現象が、どのようにエネルギーの形を変えながら起こっているのか、考えてみるのも楽しいね。



アルミ管をらせん状に巻いたあんな簡単なエンジンで、船が走り出すんだね。

ぼんぼん船は、「化学エネルギー」が「熱エネルギー」になって、さらに「力学的エネルギー」に代わって走っているんだね。



火起こしは「力学的エネルギー」が「熱エネルギー」になっているんだ。摩擦熱だね。