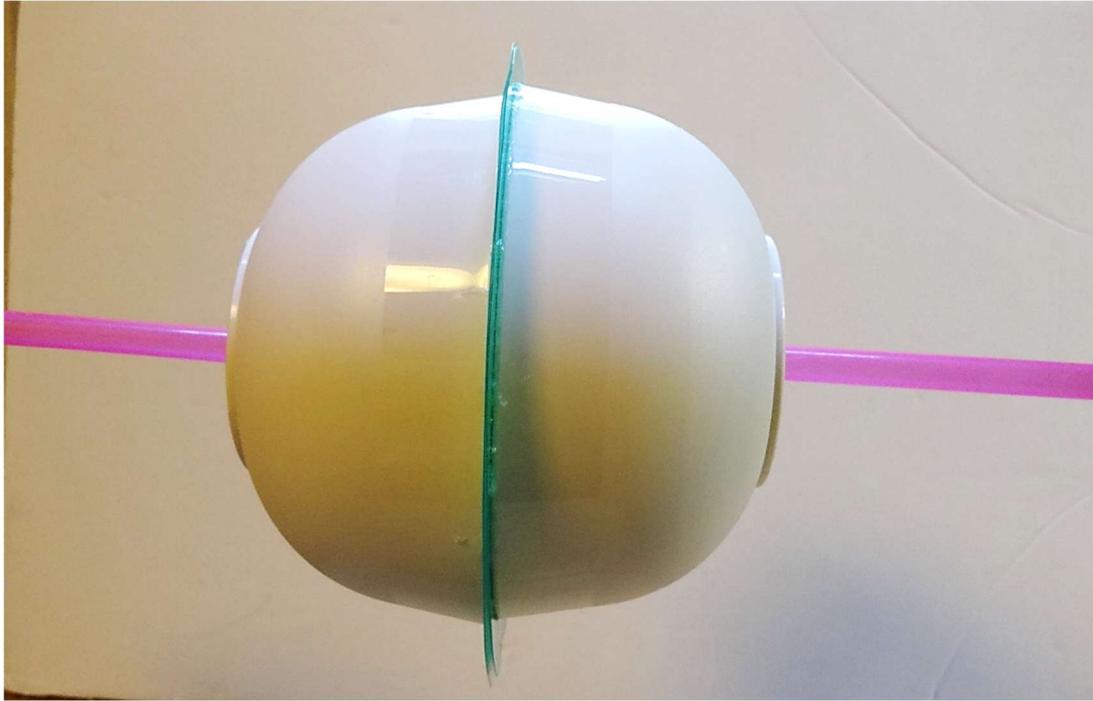


ねん がつ しゅうごうかつどう くうき じっけん
2025年3月 集合活動 空気についての実験



ねん がつ にち
2025年 3月 16日

にほんうちゅうしょうねんだん あつぎぶんだん
日本宇宙少年団 厚木分団

もくじ

くうき まな じっけん せつめい 空気について学ぶ実験の説明	2
はんきゅう じっけん マグデブルグの半球（もどき）の実験	4
も あ じっけん コップを持ち上げる実験	3
安全対策	8

くうき まな じっけん せつめい 空気について学ぶ実験の説明

こんかい みな まわ くうき おも くうき ちから たいきあつ じっけん とお
今回は、皆さんの周りにある空気の重さや空気の力（大気圧）について、実験を通して
たいかん
体感してもらいます。

リーダーがやってみる実験もあるのですが、いくつかの実験は皆さんに実験の道具を作っ
てからため
試してもらうようにします。

つく じっけん たいきあつ おお わ じっけん 作ってみる実験（大気圧の大きさが分かる実験）

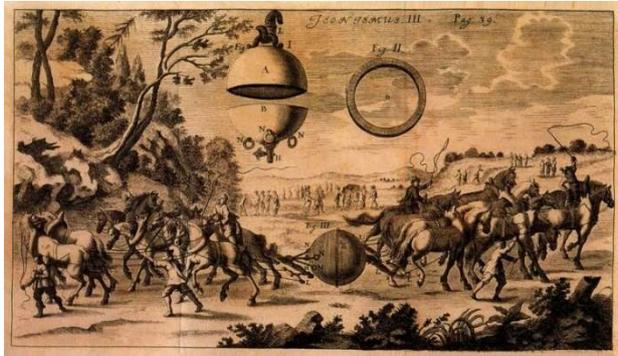
- マグデブルグのはんきゅう（もどき）の実験
- コップをもちあげる実験

マグデブルグの半球（もどき）の実験

マグデブルグの半球とは？

17世紀のドイツで、当時のマグデブルグの市長だったオットー・フォン・ゲーリケが行った大気圧を示す実験です。金属でできた直径60センチメートル（60cm）ほどの半球を合わせた後で、中の空気を抜いた状態にしてから引き離す実験です。

この実験では、空気を抜いた半球はなかなか離れなかったが、左右それぞれ8頭の馬が両方から引っばってやっと半球を外すことができます。



実験のようすが描かれた絵



実験に使った半球

この実験の再現ですが、よく見かけるのは金属のボウルの中に燃料を入れて燃やしているところに、同じ大きさのボウルを合わせるようにかぶせ、火が消えてボウルが冷えてから、2つのボウルを引き離すというものです。

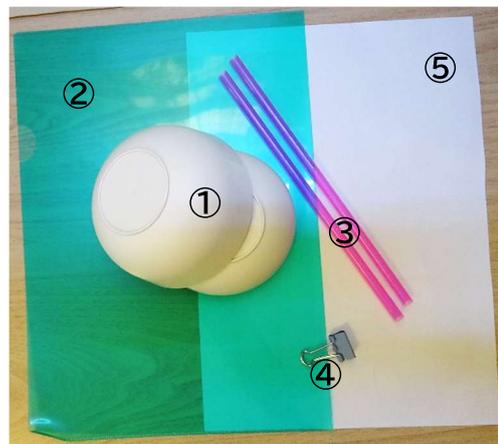
今回は、プラスチックのカップを使って、簡単にできる同じような実験を行います。

材料：

- 1) プラスチックのカップ（2こ）
- 2) クリアファイル
- 3) ストロー（2本）
- 4) クリップ
- 5) コピー用紙（型紙用）

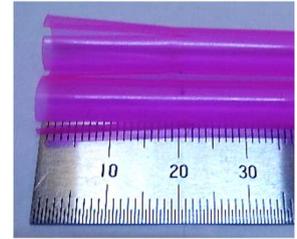
使う道具：

- カッターナイフまたはハサミ、定規、キリ、コンパス、セロハンテープ、接着剤



つくりかた
作り方：

1) ストローの先を2センチメートル(2cm)ほど、4等分に切って広げます。同じものを2本作ります。



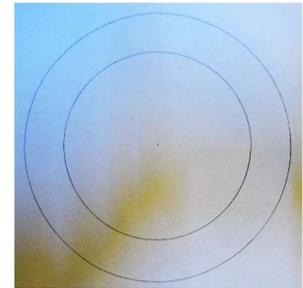
2) プラスチックのカップのサイズにあわせて幅2~3センチメートル(2~3cm)のドーナツのような円を描き、パッキンの型紙を作ります。外側の円はカップの半径より約1センチメートル(1cm)大きく描いてください。



製作で使うプラスチックカップ



カップの大きさを測る



型紙に円を描く

3) ストローを穴があいていないプラスチックのカップの底に接着し、セロハンテープで押さえます。

4) 穴のあいたプラスチックのカップの底に、内側からストローを通して接着し、セロハンテープで押さえます。ストローとカップの間から空気がもれないように、カップの外側にも接着剤を塗ります。



穴のないカップにストローを固定

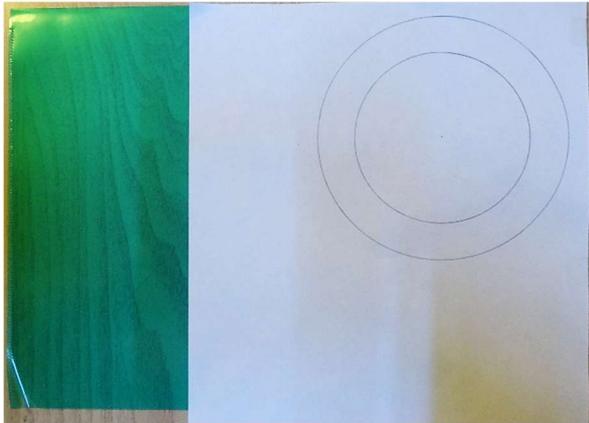


カップの内側で固定

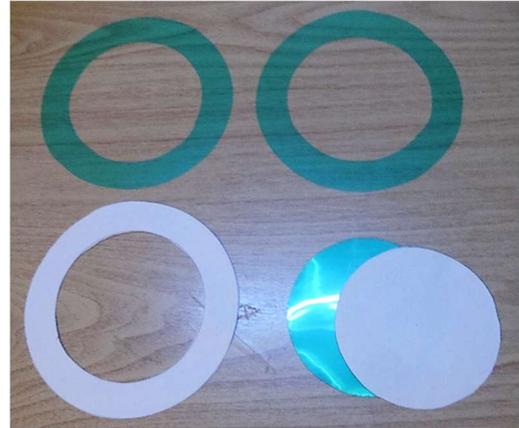
カップの外側にも接着剤を塗る

穴があいたカップにストローを固定

- 5) ^{かたがみ}型紙をクリアファイルにセロハンテープで固定し、^{こてい}型紙の通りにクリアファイルごと^{かたがみ}切り抜きます。^{とお}



^{かたがみ}型紙をクリアファイルに固定する



^{かたがみ}型紙に合わせてファイルを切る

- 6) ファイルで作った2枚のパッキンをそれぞれのカップに^{せつちやく}接着します。^{でこぼこ}凸凹にならないように^{ちゅうい}注意しましょう。

※カップの口に^{せつちやくざい}接着剤を均一に塗ってからパッキンの^{うへ}上にふせ、そのまましばらく^お押さえておくときれいに^{しあ}仕上がります。パッキンの^{ひょうめん}表面に^{せつちやくざい}接着剤をつけないよう^{ちゅうい}注意しましょう。



パッキンの置き方 (カップと^{ちゅうしん}中心を合わせる)



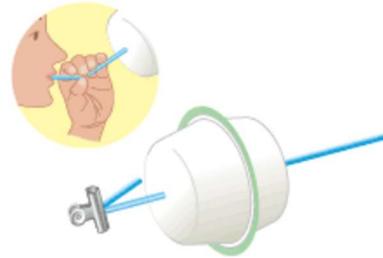
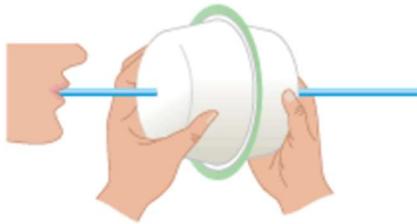
パッキンを^{せつちやく}接着したあと

じっけんほうほう
実験方法：

● 実験は接着剤が固まってから行ってください。

1) 2つのカップを合わせてから、中の空気を大きく一呼吸で吸い出します。

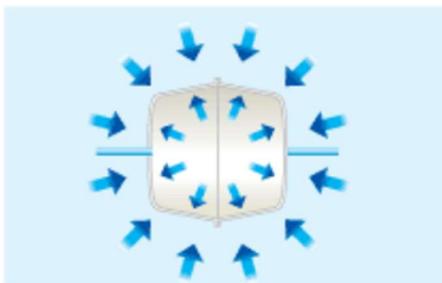
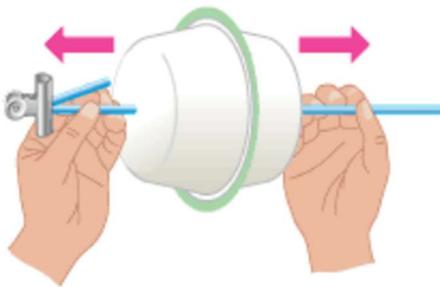
2) 吸った状態で、中に空気が入らないよう、ストローを折り曲げ、曲げたところをクリップでとめます。



カップの中の空気を吸いだしているところ ストローを曲げてクリップで止める

3) 2つのカップはくっついて、ストローを引っぱっても離れません。

このとき、カップの中の空気がカップの外より薄くなっているため、大気圧でカップを押しあわせるような力が働くために、2つのカップがくっついたようになります。



4) クリップをはずすとカップの中に空気が入ってカップは簡単に離れます。



もあじっけん コップを持ち上げる実験

ざいりょう
材料：

- 1) クリアファイル
- 2) フック
- 3) プラスチックコップ
- 4) 重り (ビー玉など)

つか どうぐ
使う道具：

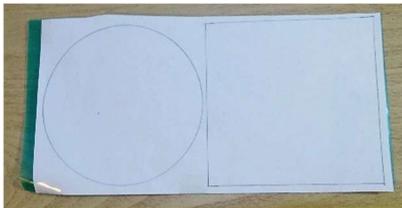
- カッターナイフまたはハサミ



つく かた じっけんほうほう
作り方と実験方法

1) マグデブルグの半球の実験で切ったクリアファイルの残りをを使って直径10センチメートル(10cm)くらいの円(または縦横10センチメートル(10cm)ほどの正方形)を切ります。円に切る場合は、コンパスを使って紙に円を書き、その円とクリアファイルを重ねて切るようにします。

2) クリアファイルの外側だった方のシートのまん中に、フックをはりつけます。



かたがみ かさ
型紙を重ねたところ



シートを切ったところ



フックをはりつけたところ

3) プラスチックコップの上に2)のシートを置きます。軽く押してから持ち上げると、コップがシートにくっついてきます。

4) 空のコップでコップをつかんだら重り(ビー玉や水など)を入れて試してみましょう。



コップの上にシートを置く



コップを持ち上げたところ



重りを入れたところ

保護者の方へ

安全対策**警告**

本教材は、安全上の検証が行われ、評価されている一般市販の『おもちゃ』ではありません。したがって、安全に使うためには保護者による十分な安全管理が必要です。安全管理を怠ると、以下の危険にさらされる場合があります。

- 息を吸うときに破損したものが口に入る
- ストローが目当たる

① 保護者同伴（小学生以下の子どもに本教材を使わせるとき）

本教材を使う際、安全のため保護者は、子どもの近傍に居て安全の管理監督をせねばなりません。

① 接着剤の取り扱いに注意

接着剤が皮膚についてしまうと、くっついてしまう場合があります。接着剤が付いた手で服や他のものをさわらないように注意してください。接着剤が手についたら、手を洗いに行くようにしてください。

接着剤を塗るときは、できる限りヘラを使って作業してください。

① 製作に伴う注意

カッターナイフを使う作業があります。カッターナイフでものを切るときは、カッターナイフの刃が進む方向（カッターナイフの刃より手前側）に指を置かないよう注意してください。カッターナイフの刃は使わないときはしまっておき、不用意に触らないように注意してください。

配布用のテキストとしては前のページまでをお使いください。以降、リーダー用参考資料です。

リーダー向け説明資料

● 材料について

材料ですが、加工しやすいよう、スチロール製のどんぶり、スープカップなどを試しました。スチロール製のカップだと、息を吸ったときに、カップが変形して隙間ができてしまい、そこから空気が入ってしまうために空気圧の実験の目的を達しないことがわかりました。

そこで、プラスチックのカップを使ったところ、子どもたちでも簡単に再現できることがわかり、こちらで製作を行っています。

プラスチックのカップですが、セリアで4コ100円（税別）で売られているものを使っています。（320ml、スルガ株式会社）

ほかは、以下を使っています。（購入先のないものは、セリアまたはダイソーで購入可能）

ストロー：「太口ジャンボストロー」、8mm径、長さ220mm 60本入り（セリアで購入）

クリアファイル：10枚100円（税別）で売られているもの

プラスチックコップ：260ml くらいの透明なプラスチックカップ（10～16個組）

接着剤：ボンドGPクリアー（セリアで、1本100円（税別）で購入）

フック：ダイソーで16個組100円（税別）で売られている金属製フック

● 工作について

プラスチックカップに固いものを使ったため、電動ドリル（充電ドリルドライバー）を使って穴をあけています。機材都合で、5mmの穴をドリルドライバーであけたあとで、リーマーを使ってストローが通るように広げています。穴の周囲のバリをカッターナイフ（できればデザインナイフ）で削るとより加工しやすくなります。

カップの穴開けについては、指導できるリーダーがいる場合、子どもたちに体験してもらってもよいです。

接着剤を塗るときはへらを使った方がよいので、接着剤用のへらを人数分くらい用意するとよいです。接着剤のにおいもあるので、換気できる環境で作業するようにしてください。接着剤（ボンドGPクリア）で接着した後は、しばらく（30分～1時間）は放置する必要があります。

※実際の活動では先に製作を行って、乾燥させる時間の中に、関連するような実験（空気圧に関する実験：例としてコップを持ち上げる実験）を行って、時間調整した方がよいかと思います。

● 参考にした資料

NGK（日本ガイシ）サイエンスサイト

No.177 「コップはなぜ落ちない？」【大気圧】 <https://site.ngk.co.jp/lab/no177/>

No.107 「カップラーメンでマグデブルグの半球」【大気圧】 <https://site.ngk.co.jp/lab/no107/>