

か がく 水の科学じっけんセット せつめいしょ 説明書

水はちきゅう上のせいぶつにとって、もっともたいせつなもののひとつだ。水は1この酸素原子(さんそげんし)と2この水素原子(すいそげんし)からできているかんたんな分子(ぶんし)で、分子(ぶんし)どうしはおたがいにくっつくことをこのむ。酸素原子(さんそげんし)はそれぞれが2こずつの水素原子(すいそげんし)とむすびついていても、わずかだがさらにべつの水素原子(すいそげんし)をひきつけようとする。水分子(みずぶんし)どうしがひきあってあつまろうとする、この力はほかのぶつしつとのさかいめ(それが空気なら水めん)でとりわけ大きい。これを表面張力(ひょうめんちようりよく)という。また、水はこうして分子(ぶんし)どうしがじゅうぶんにひきあっているため、さらに小さな体積(たいせき)にちぢめようとしても、できない。むりにおしちぢめようとすると生じるおしかえす力を水圧(すいあつ)という。

このキットのいろんなじっけんによって、水の表面張力(ひょうめんちようりよく)や水圧(すいあつ)・空気圧(くうきあつ)をたのしくべんきょうしよう。

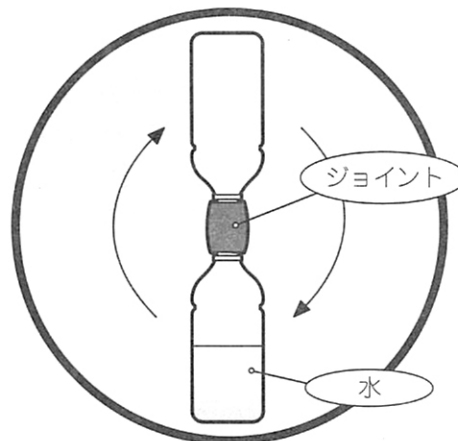
ペットボトルうずまき

使うもの：うずまきジョイント(あながひとつあいているもの)

よういするもの：ペットボトル2本(そとがわがまるいもの、1.5リットルボトルがよい)、水

* ペットボトルによっては、ジョイントがあわないものがある。

- ① ひとつのペットボトルに水を3/4くらい入れる。
- ② うずまきジョイントで2つのペットボトルをしっかりとつなげる。
- ③ つなぎあわせたペットボトルをさかさにする。どうなったかな？ 水は少しだけ下のペットボトルにおちるが、すぐにとまってしまう。これは、ジョイント口にはたらく上むきの表面張力(ひょうめんちようりよく)と下のボトルの空気がジョイント口を上におす力のほうが、水がそのおもさで下におちる力よりも、つよいからだ。
- ④ 水がうずをまくように、かるく上のペットボトルをまわすとどうなるかな。



せつめい

上のボトルをまわすと、口のぶぶんの水がうごき表面張力(ひょうめんちようりよく)によるまくのフタのこうかがなくなって、水がおちる。そして、つぎつぎに上しょうするアワがつながって、空気のはしらができる。このはしらをじくにしてまわりの水がたつまきのようにかいてんしているようすがかんさつできる。よく見ると、上へいくほど空気のはしらが太く、ロートじょう(さんかくけい)をはんたいにしたようなかたち)になっている。

かいてんする水のつぶには中心へむかう力がはたらき、水はうずの中心へいどうしていく。すると、スケートきょうぎですいへいにのばしたうでをま上に上げたときのように、中心へちかづくほどスピードがましていくのだ。たつまきやたいふうのうずも同じように、中心にちかいほどいりよくがあって、ひがいも大きい。

せんめん台に水をみたして、そこのせんをぬくとうずをまきながら水がへっていく。せんをぬいたしゅんかんにできたわずかなながれが大きいうずでせいちようしていくしくみは、このペットボトルうずまきのじっけんと同じだ。

やわらかい空気とかたい水

使うもの：ちゅうしゃき2本、チューブ(やわらかいもの)

よういするもの：水

- ① ひとつのちゅうしゃきはんぜんにおしこんだじょうたいにし、もうかたほうは図(ず)くらいにひいておく。
- ② ちゅうしゃきのさきにチューブをつけて、2本をつなげる。
- ③ りょう手にそれぞれちゅうしゃきをもち、こうごにおしあってみよう。どうなるかな？

* おしたぶんだけ、あいてがわのピストンがうごく。

とじこめた空気は力をとおくへつたえるはたらきがある！

- ④ こんどはおしこんだほうのちゅうしゃきのピストンがうごかないようにしっかりおさえたまま、あいてがわのちゅうしゃきをおしてみる。(かた手でうまくできなかつたら、おしこんだちゅうしゃきはべつの人におさえてもらうといい。) ちゅうしゃきをおしたときのかんじをメモしておこう。
- ⑤ つぎに、かたほうのちゅうしゃきとチューブに水を入れ、同じようにおしてみよう。水を入れておしたかんじはどうか。

* りょうほうのちゅうしゃきをおしこんだじょうたいにして、かたほうにチューブをつなげる。

チューブをつないだちゅうしゃきを水の中にしずめて、水中でピストンをひくと水が入るので、これをもういっぽうのちゅうしゃきにつなぐ。

空気と水、おしたとき、どちらがかたかったかな？

せつめい

とじこめた空気をおすと体積(たいせき)がへり、ひっぱると体積(たいせき)がふえる。どちらのばあいでも、もとにもどろうとする手ごたえをかんじる。空気はだん力がありバネのようだ。また、くわえた力をきゅうしゅうするクッションのはたらきがある。ところが、水はおしてもひいてもビクともしない。水をつくっている分子(ぶんし)はこれいじょうくっつくことができないからだ。もっとも水は入れものしだいでかたがかわるので、水まくらや水ふうせんはかたくないが、プールのとびこみにしっばいしたら、とてもいたい。

じっけん3でわかることはなんだろう。空気のかわりに水をつめたほうがかんぺきだが、「とじこめたえきたいやこうあつガスにくわえた力は、あらゆるほうこうへおなじ大きさでつたわる」、ことをたしかめたのだ。このじっけんは、とてもじゅうような「パスカル」のげんりをしめしている。セットにはよういされていないけれど、かたほうのちゅうしゃきを2ばいの太さ(4ばいの面積(めんせき))にしたなら、ほそいほうでおした力の4ばいの力で太いピストンがもち上がる！ ひこうきのあしやつばさなどのコントロールに、車をもち上げてせいびするゆあつジャッキに、また、こうじょうではきんぞくをかこうするプレスきなどに、このしくみがりようされている。

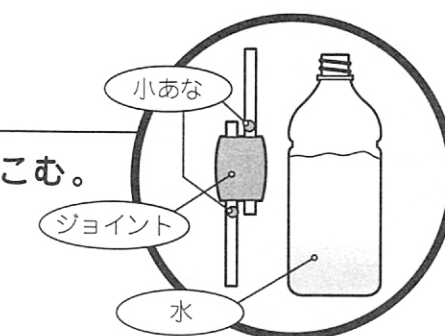
たのしいふん水

使うもの：ふん水ようのジョイント(2つあながあいているもの) チューブ2本(かたいもの)

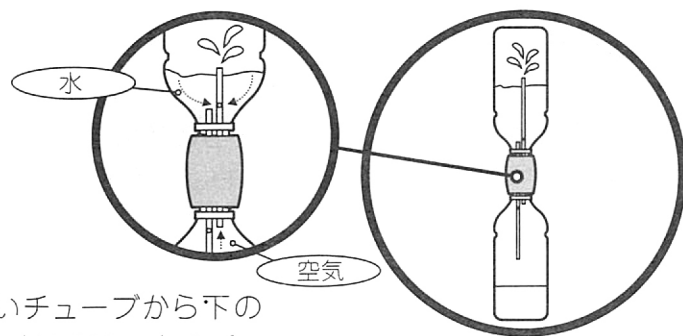
よういするもの：ペットボトル2本、水

* ペットボトルによっては、ジョイントがあわないものがある。

- ① 図(ず)のように2本のチューブをふん水ようジョイントにさしこむ。
* 水がもれないようにすこしきつくできている。
入れにくいようなら、おとなの人にたのもう。
- ② ひとつのペットボトルに3/4くらいまで水を入れる。



- ③ 2つのペットボトルを、チューブをセットしたジョイントでしっかりつなぐ。
- ④ ボトルをはんたいにすると、上のボトルのチューブのさきから水がでる。



せつめい

ペットボトルをさかさまにすると、上のボトルのみじかいチューブから下のボトルに水がおち、下のペットボトルの空気をおす。それとどうじに、上のペットボトルの気圧(きあつ)は下がる。すると大気圧(たいきあつ)よりたかくなった下のボトルの空気が上のボトルへうごく。その空気のながれは、上のボトルのながいチューブにあいた小あなから入った水をおし上げ、ふん水をつくりだすのだ。

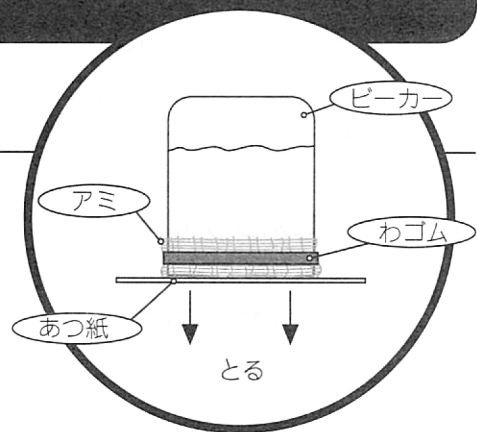
このそうちのポイントは、チューブにあいた小あなだ。チューブ内の空気のはやいながれは圧力(あつりょく)を下げるはたらきがある。小あなから水がすいこまれるのはそのためだ。きりふきやこう水スプレーもこのしくみをりようしている。もし家にあったらかんさつし、ためしてみよう。

まかふしぎなコップ

使うもの：ピーカー、アミ、あつ紙

よういするもの：水、わゴム

- ① アミをピーカーにかぶせ、わゴムでとめる。
- ② ピーカーに水を入れて、あつ紙でフタをする。
- ③ かた手であつ紙をおさえながら、ピーカーをゆっくりさかさまにする。そして、あつ紙をはずしてみよう。



せつめい

ピーカーの水のねんちゃくせい、すなわち表面張力(ひょうめんちようりょく)がアミの目にフタをつくったのだ。これによってピーカーをはんたいにしても水はこぼれない。

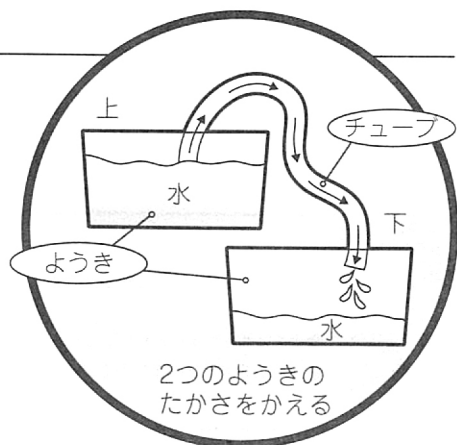
*水を入れたコップをハガキなどの紙でフタをして、さかさにしてもこぼれません!アラふしぎ?というじっけんを知っているかな?これは大気(たいき)の圧力(あつりょく)をしめすじっけんだが、これに(おきやくさんから見えないように)アミのしかけをセットしておくで、紙をはずしても水はこぼれない!水はどこへいったの?というかがくてじなのネタにもなっているよ。

これはべんり、サイフォン

使うもの：しかくけいのようき2こ、チューブ(やわらかいもの)

よういするもの：水

- ① ひとつのようきに水を入れて、もうかたほうのようきよりもたかいところへおく。シンクのふちを使うとよい。
- ② チューブの中ぜんたいに水を入れ、水がこぼれないようにりょう手でチューブの先をおさえたまま、水の入ったようきと入っていないようきに入れ、指をはなす。
- ③ 水はチューブをとおって上のようきから下のようきへとながれる。



せつめい

上のようなきの水にかかる大気圧(たいきあつ)が水をおし、水はチューブをとおって下のようきにいどうする。シンクのふちからシンクの中へ水をおとすのなら、チューブの先を上にもけてみよう。ふん水のように水がでているかな?上のようなきはなんでもよいので、大きなようきにかえればふん水はながもちする。

サイフォンとは何か?

サイフォンは2000年前のギリシャじだいからしられていた。アレキサンドリアのヘロンがつくった「ヘロンのふん水」は今でもゆう名だ。かれは、圧力(あつりょく)のさをりようして水をすい上げるしくみを使い、いろいろなそうちをつくったらしい。

日本では、天智天皇(てんちてんのう)がつくったとされる「漏刻(ろうこく)」という水どけいがある。かいだんじょうにおいたはこをサイフォンのくだでつないで、いちばん上からつぎつぎとはこにおちてくる水が、さいごにゆかにおいたほそながいはこにたまる。その水いでじかんをはかるそうちだ。

明治(めいじ)のはじめ、福沢諭吉(ふくざわゆきち)がかいたやさしいかがくしょには、サイフォンが「吸揚(すいあげ)」のしかけとしてしょうかいされている。

わたしたちのみのまわりでは、水そうやおふろの水をくみだすときにりようできるけれど、すい上げてためる方のタンクがひくいところないと、水はすぐにとまってしまうので、今ではポンプが使われる。見えないれいではいけや川の水を田んぼなどにひきこむときや、川のそこをとおって水どうかんをたいがんにわたすとき(ぎやくサイフォンという)などに、このしくみがりようされている。

■入っているもの

うずまきジョイント 1、ふん水ようのジョイント 1、チューブ(たのしいふん水よう) 2、ちゅうしゃき 2、チューブ(やわらかい空気とかたい水・これはべんり、サイフォンよう) 2、しかくけいのようき 大・小 かく1、ピーカー 1、アミ 1、あつ紙 2。

■よういするもの

じたくにあるものを使ってください。



ほ こしや かた しよう まえ かなら よ くだ
保護者の方へ ご使用の前に必ずお読み下さい。

- 小さな部品がありますので、誤って飲み込まないように注意して下さい。窒息などの危険があります。
- 誤飲の危険がありますので、対象年齢未満のお子さまには絶対に与えない下さい。