



科学・工作

Science and Handcraft Recipe

レシピ



郡山市ふれあい科学館

あいさつ

平成 23 年 3 月 11 日に発生しました「東日本大震災」において、被害にあわれた皆さまに謹んでお見舞い申し上げます。また、犠牲になられた方々のご遺族の皆様には深くお悔やみを申し上げます。一日も早い復旧・復興を心よりお祈り申し上げます。

さて、郡山市ふれあい科学館は、平成 13 年 10 月 1 日に「理科離れ、科学技術離れへの対応」「市民の生涯学習意欲への対応」「都心部の回遊性と集客」の 3 つを設置目的にオープンしました。特に「理科離れ、科学技術離れへの対応」では、科学に興味をいただき科学する心を喚起するため、宇宙劇場のプラネタリウムをはじめ科学の実験ショー（サイエンスショー）、科学の実験教室（サイエンススタジオ）、科学の工作教室（サイエンス広場）などの数々の事業を行ってまいりました。

これらの事業を進めるにあたって、科学工作などの「ものづくり」を通じて子どもたちとふれあいながら科学に関心の無かった「無関心層」の子どもたちを「関心層」へ、「関心層」の子どもたちを「探求層」へ導くためコミュニケーションを重視しながら事業を進めてまいりました。

このレシピ本の科学工作は、開館してからの 10 年間の事業、科学のお祭り「サイエンスフェスティバル」、「サイエンススタジオ」、「サイエンス広場」から生まれたものです。これらの科学工作は、スタッフが日夜悩み、科学的な内容や作りやすさを研究して作りあげたものです。また、科学館を支援していただいている小中高大学の先生からなる「科学館支援グループ」の先生方が考え実施してきたものでもあります。

開館以来当館を支援し、支えていただいた「科学館支援グループ」の先生方をはじめ多くの方々に、ここに記して深く感謝申し上げます。

結びに、この本が多くの方々に利用され、当館の設置目的である「理科離れ、科学技術離れへの対応」「市民の生涯学習意欲への対応」の一助になれば幸甚に存じます。

平成 24 年 3 月

郡山市ふれあい科学館
館長 遠藤 育夫

この本の 使用にあたって

指導者へ

対象学年や工作時間は目安です。
工作時間は個人差がありますので参考の時間としてください。

下準備の仕方によって工作時間も変わってきますので、お子様の力に合わせて準備ください。

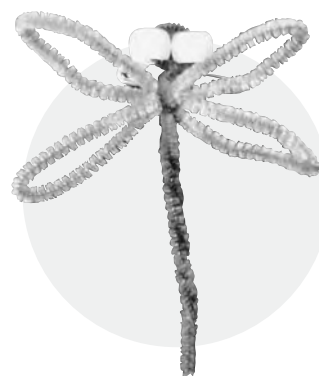
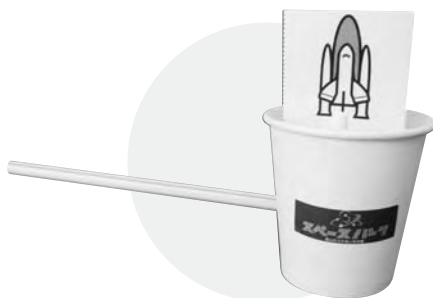
こ さま お子様へ

はさみやカッターナイフなど自分
の使えない道具を使う場合は、大人の
人と一緒につくろう！

この本に記載した実験や工作は、当館独自に開発したのですが、インターネットや書籍なども参考にさせていただきました。開発時の参考資料などが残っておりませんので、参考にさせていただいた方々にこの場を借りてお礼申し上げます。

しかし、書籍などの情報だけでは、上手くいかない場合もあり、開発者は独自に改良など加え当館のオリジナルになるよう研究して考えております。

今後この本をもとにオリジナルの工作を考えられる方がいらっしゃいましたら、この本を参考文献に加えていただけると幸いです。



目次

No.	工作名	ページ
1	エコしおり	4
2	プラコップアクセサリー	6
3	スライム	8
4	べっこうあめ(郡山市立宮城小学校 赤間先生)*	10
5	かわっちゃ絵	12
6	ウキウキ方位じしゃく	14
7	パタパタマグネット	16
8	コケコッココップ	18
9	ストローでつくるトロンボーン(福島大学附属中学校 園部先生)*	20
10	たまらんコップ	22
11	電気でつくろうホットケーキ(矢吹町立矢吹中学校 佐野先生)*	24
12	ぱちっ! コップ	26
13	スペース・ドラゴン・フライヤー(福島大学 小沢先生)*	28
14	ペーパーブーメラン(福島大学 岡田先生)*	30
15	風船ロケット	32
16	ストローカイト	34
17	偏光万華鏡 へんこう まん げ きょう	36
18	UVとんぼ ゆうぶい	38
19	スイ〜ットレイ	40
20	のぼっちゃえ	42
21	がりがりトンボ	44
22	ぶっとびロケット	46
23	もどろっカー	48
24	輪ゴムてっぽう	50
25	マイマイ紙ぜんまい	52
	型紙(スペース・ドラゴン・フライヤー、ストローカイト)	55
	型紙(偏光万華鏡、マイマイ紙ぜんまい)	56
	型紙(のぼっちゃえ)	57

※ 科学館支援グループ(科学館を支援していただいている先生方) 所属はこの本の発行当時のものです。



1 エコしおり

作成時間 約5分

対象 小学校中学年以上



2枚の発泡スチロールの間に、好きな形に切った紙をはさんで、アイロンをかけると…あら不思議。あっという間に薄くなって、かわいいしおりが作れるよ。



材料など

- 発泡スチロール板(9cm×4cm×1mm(厚さ)) 2枚
- リボン(10cm) 1本
- 色紙(飾り用) 数枚
- アイロン(アイロン台)、厚みのある本、クッキングシート、穴あけパンチ

使い方



しおりは、どこまで本を読んだのか目印をつけるために、本にはさんで使います。

本の続きを読むときに、入り口を教えてください。

しらべてみよう

発泡スチロールには約98%の空気が含まれています。アイロンで熱すると、発泡スチロールが融け、この空気が押し出されてしおりのような形になります。

発泡スチロールの中の空気には保温効果があり、温かいものは温かいまま、冷たいものは冷たいまま温度を保つことができます。この性質が身の回りのどんなところで利用されているか調べてみましょう。

また、発泡スチロールは、再利用することができます。何に生まれ変わるか調べてみましょう。

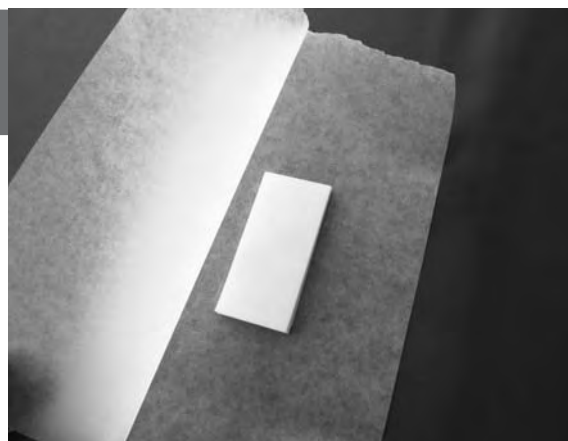
作 り 方

1



色紙を花や星など好きな形に切って発泡スチロール板にのせ、もう一枚の発泡スチロール板ではさむ。

2



2枚の発泡スチロール板を、クッキングシートではさむ。

3



その上から温めたアイロンをあてる。(温度「高」で約40秒)
※アイロンをあてる時間などコツが必要ですので何度かためて下さい。

4



発泡スチロールが縮んだら、クッキングシートから取り出し、厚みのある本ではさみ、熱を冷ます。

5



穴あけパンチであけた穴にリボンを通して完成。



2 プラコップアクセサリー

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上



このキーホルダーの材料は、ジュースなどを飲むプラスチックのコップです。プラスチックコップでかわいいキーホルダーを作ろう。



材料など

- PS(ポリスチレン)製のプラスチックコップ 1個
- アルミホイル 1枚
- 油性マジック 数本
- モール(15cm) 1本
- タイル(厚手の本2冊でも可) 2枚
- オープントースター、穴あけパンチ

遊び方



オープントースターで温めながら、みるみる縮んでいく様子を見てみよう!

穴をあけてモールを通し、キーホルダーにしよう!

しらべてみよう

プラスチック製品を買うと、箱や袋などに種類を表すマークが付いています。よく見ると、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンなどたくさんの種類があります。「ポリ」は、ギリシャ語で「たくさん」という意味です。「ポリエチレン」なら、「エチレン」という分子が「たくさん」つながっているという意味になります。プラスチックのほとんどは、石油から合成された高分子化合物です。最近は、トウモロコシなど環境に優しい材料から作られた、生分解性プラスチックが研究され、いくつかは実用化されています。

「ポリスチレン」というプラスチックは、加熱すると元の形に戻ろうとします。プラスチックコップの元の姿はどのような形をしていたのでしょうか?

作 り 方

1



プラスチックコップに好きな絵を描く。
※コップの底は小さく描いても良いが、側面は大きく描くこと。

2



あらかじめオーブントースターにアルミホイルをしき、温める。温まったら、絵を描いたコップを入れる。(コップは横倒しに入れても良い)コップが小さくなりはじめたら、加熱を止める。

3



平らになったら、やけどに注意して取り出し、タイルなどではさみ押し固める。

4



穴あけパンチで穴をあけ、モールを通して完成。



3 スライム

作成時間 約5分

対象 小学校低学年以上



「スライム」という言葉は、英語で「どろどろしたもの、いやなもの」という意味があり、あまりよいイメージの言葉ではありません。

さわってみるとグニョグニョとした不思議でおもしろい物体ですので、この感^{かん}触^{しょく}を楽しんでみましょう。



材料など

- 色水(食紅や絵の具で色づけしたもの) 40mℓ
- 洗濯^{しゅう}のり 40mℓ
- ホウ砂^{しやう}の溶けた水(溶け残りがあるくらい) 10mℓ
- ビニール袋、プラスチックコップ

遊び方



袋から取り出して伸ばしたり、丸めたりして遊んでみましょう!

おいしそうに見えても決して食べないでください。スライムで遊んだ後は、必ず手を洗ってください。

捨てるときは、そのまま乾燥させるか、塩を加えて固め、プラスチックごみとして捨ててください。

しらべてみよう

この不思議なスライムの秘密は、洗濯のりの成分「ポリビニルアルコール」にあります。ポリビニルアルコールは、拡大して見ると、くさりのようにとても長い構造をしています。これにホウ砂^{しやう}が加わると、ホウ砂^{しやう}がくさり^{くさり}とくさりをつなぐために、網目のような構造ができます。さらに水が網目のすきまに入り込み、全体として水分を含んだプロポとした物になるのです。

スライムは、プラスチックの仲間です。プラスチックにもいろいろな種類がありますので、探してみましょう。

作 り 方

1



色水、洗濯のりを40ml、ホウ砂の溶けた水を10mlそれぞれ量る。

2



プラスチックコップにビニール袋をかぶせ、色水と洗濯のりを入れよく混ぜ合わせる。
(この時までは水のような液体)
※混ぜあわせるときは、袋を一度取り出しもむか、棒などでかき混ぜて下さい。

3



②にホウ砂の溶けた水を入れる。

4



コップから手早く袋を取り出し、全体が固くなるまでまんべんなくもむ。
(この時、袋の中では化学変化がおきています。手の中でその変化を体験しよう。)

5



袋の口を結び完成。

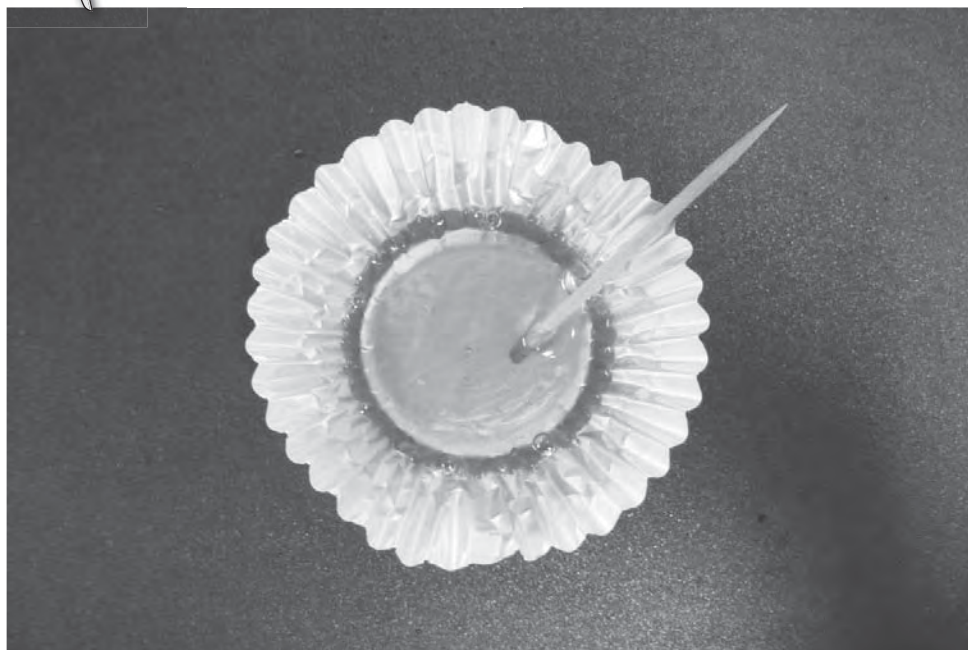




4 ベっこうあめ

作成時間 約10分

対象 小学校中学年以上



砂糖をあたためると
どうなるのかな？

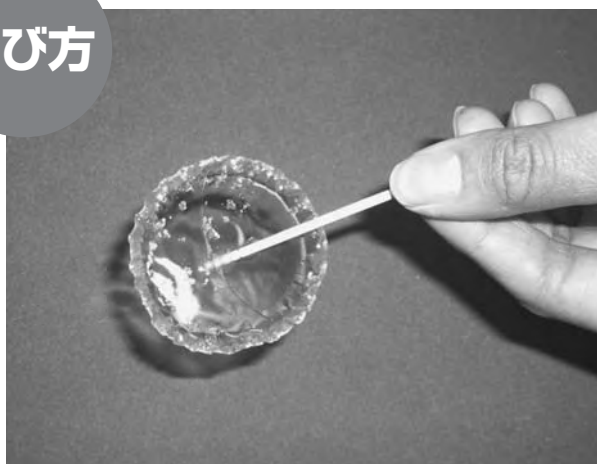
あま〜いにおいがしてく
るよ！ おいしい実験をして
みよう！



材料など

- スティックシュガー 1本
- アルミカップ(6号) 1個
- 水 少々
- つまようじ 1本
- ホットプレート、ピンセット

遊び方



食べ物で遊んではいけません。これはおい
しく食べましょう！

でも食べ過ぎには注意してください。

砂糖は水に溶けやすく、そして過熱される
ことにより、液体へ変化します。

そして、冷やした時にまた固体になります。

物質の状態変化を楽しみましょう！

やけどをしないよう、お家の人と実験して
ください。

しらべてみよう

砂糖は、皆さん知っているように甘みのある
調味料です。甘みだけではなくいろんな効果
があるのでお菓子などいろんなものに利用さ
れています。

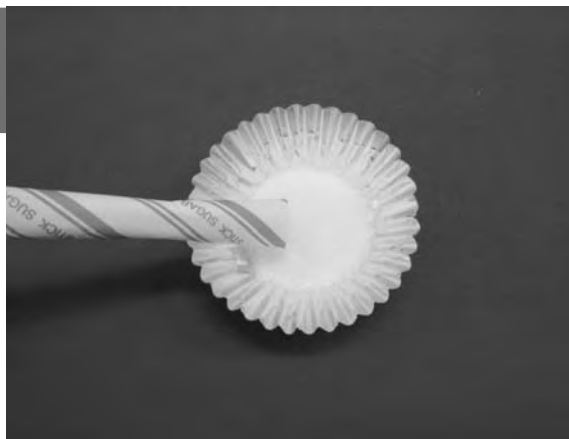
加熱して色が変わるのもその特徴のひとつ
で、食べ物の色付けにも利用されています。

また、砂糖は水に大変溶けやすい物質です。
他の物に比べてどれくらい溶けるか実験して
みましょう。

でもベタベタになるので気をつけてね。

作 り 方

1



スティックシュガー1本をアルミカップに入れる。

2



水を砂糖の高さまで入れる。(約2mℓ)

3



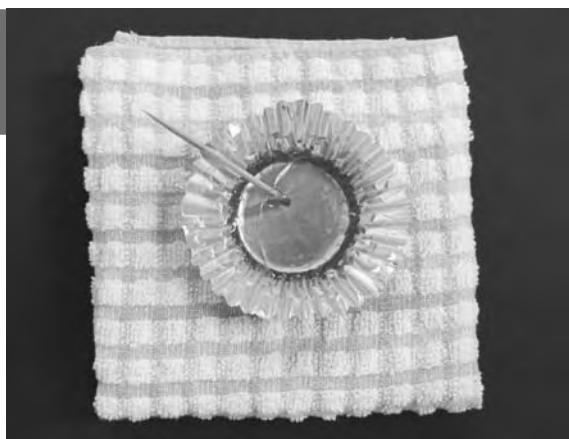
アルミカップごと、ホットプレートなどで加熱する。

4



砂糖が黄色になったらつまようじのとがっていない方でかき混ぜる。

5



アルミホイルをピンセットなどで取り出し、ぬれた布巾ふきんなどの上にのせ冷やす。
かたまったら完成。



郡山市立宮城小学校
赤間 祐市先生

この工作をおすすめする先生

ぺっこうあめ作りは「実験」と呼ぶほど大げさなものではありません。でも、例えば似たような見た目の食塩を水に溶かして蒸発させると、もとの姿と同じ食塩に戻るのに、砂糖はなぜそうならないのか?と考えると不思議だとは思いませんか?

まあ、そんな難しいことを考えなくても、おうちのかたと一緒に小さいお子さんでも手軽にできて、しかもおいしいというお勧めの実験メニューといえるかもしれません。

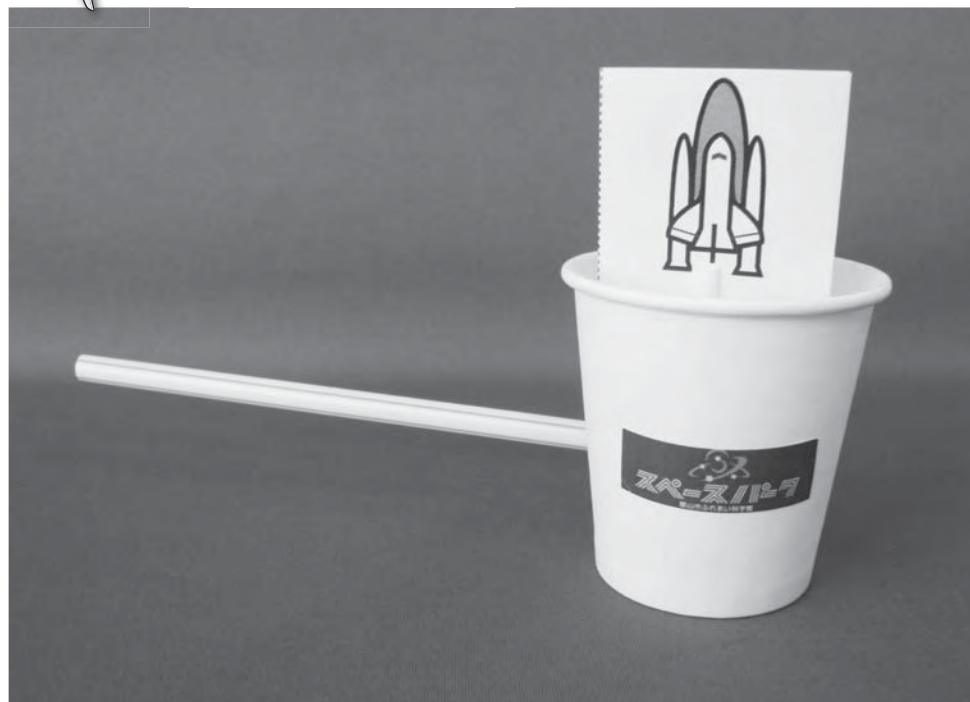
私は、理科やクラブ活動などで、アルコールランプの使い方を練習するときによくやっています。



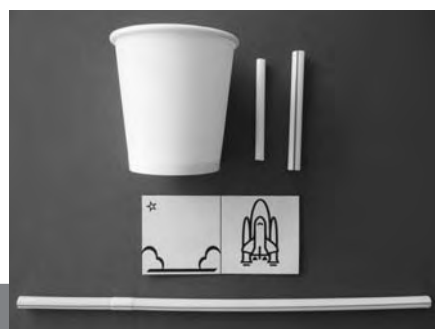
5 かわっちゃ絵

作成時間 約20分

対象 小学校低学年以上



ストローで息を吹き込むと絵がクルクル回り、表と裏の絵が重なって1つに見えてくる!!



材料など

- 紙コップ(90ml) 1個
- 曲がるストロー(6mmφ) 1本
- ストロー(太)(6mmφ×6cm)・・・1cmの切り込み4ヶ所 1本
- ストロー(細)(4mmφ×5cm)・・・1cmの切り込み2ヶ所 1本
- コピー用紙など(型紙を印刷) 1枚
- セロハンテープ、色鉛筆、両面テープ(又はのり)

遊び方



ストローから息を吹き込むと、絵が回って2つの絵が重なって見えます。回る速度によってどのように見えるか比べてみましょう。

また、違う絵を描いて、交換してみましょう。どんな絵になるか想像して描いてみてください。

しらべてみよう

2つの絵が勢いよく回転することで、脳の中には前に見た画像が残り、その上に新しく見た画像が重なり、表の絵と裏の絵が重なっているように見えます。これを「残像現象」と言います。

普段目にしている蛍光灯の光は1秒間に50回又は60回もついたり消えたりを繰り返しています。あまりにも速いため私たちの目には変化は見え、ずっと光っているように見えます。

このほかにも、どんな所に残像現象があるか調べてみてください。

作 り 方

1



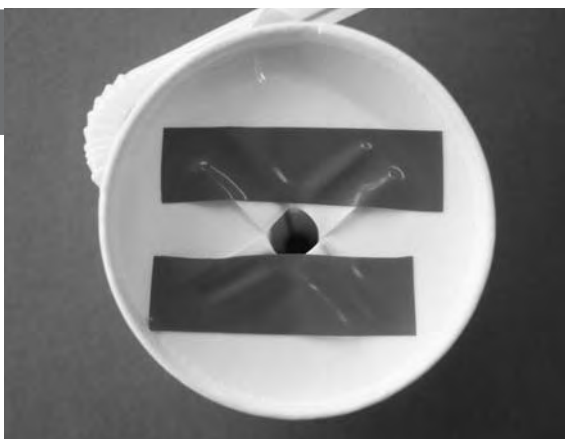
コップの底の中心と側面の下側にストローが入るくらいの大きさの穴をあける。

2



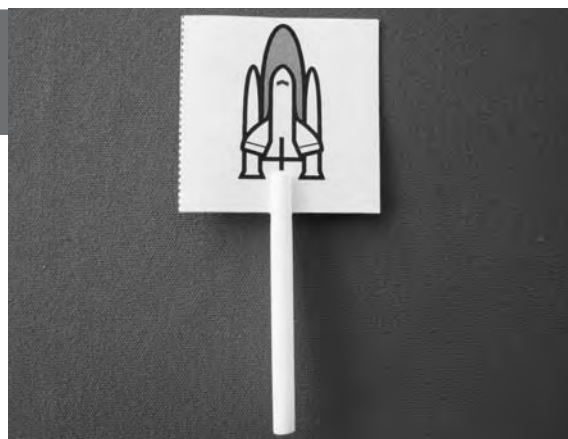
曲がるストローの飲み口部分側をじゃばらから2cm残して切る。ストローを曲げた状態で、コップの側面の穴にじゃばら部分を半分まで差し込み、セロハンテープでコップとストローを固定する。

3



ストロー(太)の切り込み部分を花のようにひらき、コップの底の穴から差し込み、傾かないようにセロハンテープで固定する。

4



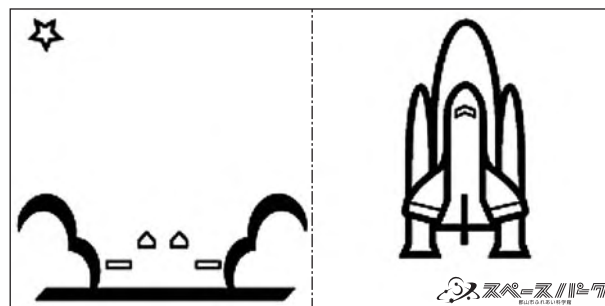
型紙を両面テープ(のり)で貼り合わせ、ストロー(細)の切れ込みにはさむ。

5



絵のついたストロー(細)をコップの中央のストロー(太)に差し込み完成。

山折り



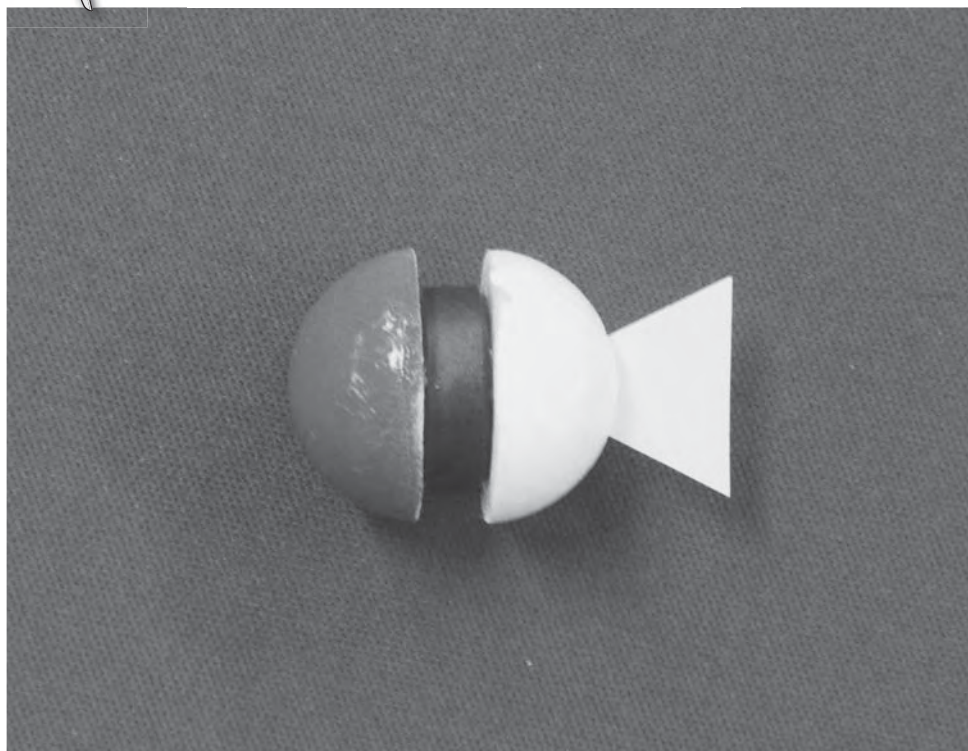
型紙



6 ウキウキ方位じしゃく

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上



頭の赤い魚を水に浮かべると決まった方角を向きます。その方角には何があるのでしょうか？



材料など

- 発泡スチロール球(20mmφ) 1個
- 磁石(15mmφ)厚み方向に着磁されたもの 1個
- プラスチック板(底辺16mm×高さ16mmの三角形) 1枚
- プラスチックコップ(90ml) 1個
- 強力両面テープ、赤い油性ペン

遊び方



プラスチックコップに水を入れ、できた魚を浮かばせて魚の方角をみてみよう。上手く北を向いたかな？

しらべてみよう

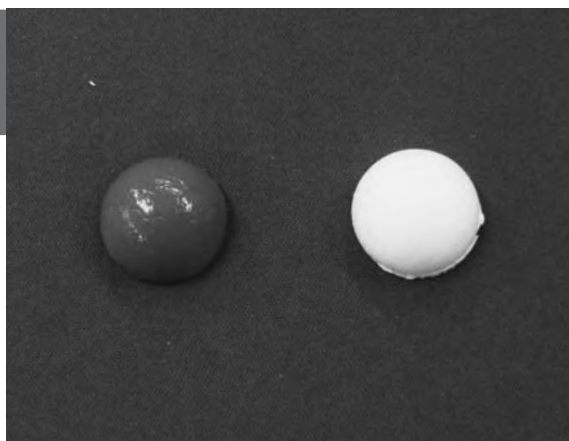
磁石にはS極とN極があり、2つの極はお互いに引き合う性質があります。

地球の北側には、S極に相当するもの、南側にはN極に相当するものがあり、方位磁石の針も磁石でできているので、磁石の性質から南北の方角に向きます。しかし完全に真北・真南を向くのではなく、郡山市付近では西に約7.4度ずれています。

方位磁石は周りの磁力に影響されます。正しく方角を示さない場所もあるのでこの工作を使って調べてみてください。

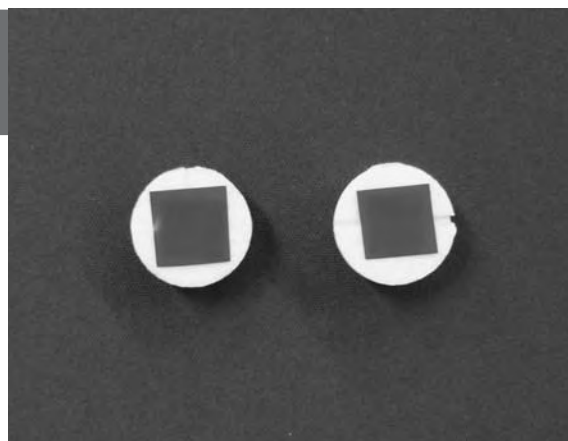
作 り 方

1



発泡スチロール球を半分に切り、片方を赤いペンで塗る。

2



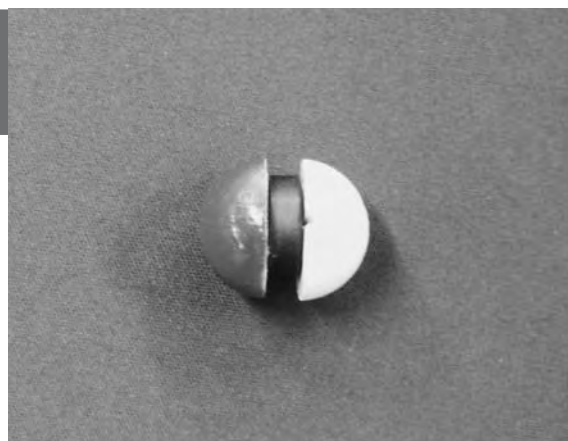
発泡スチロール球の平らな部分に両面テープを貼る。

3



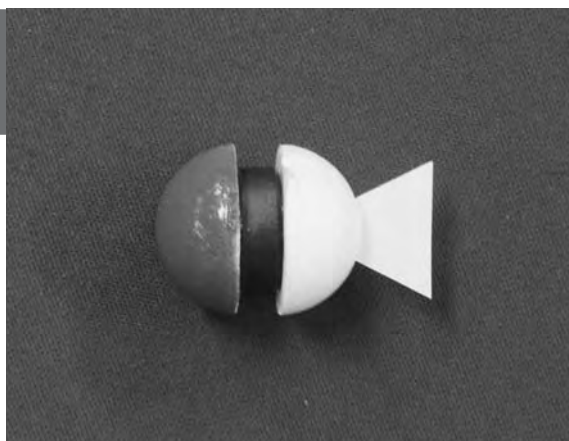
白い発泡スチロール球に磁石を貼る。
(S極部分を貼る)

4



赤い発泡スチロール球を反対側に貼り、磁石をはさみこむ。

5



プラスチック板を白の発泡スチロールに、魚の形になるように差し込む。

6



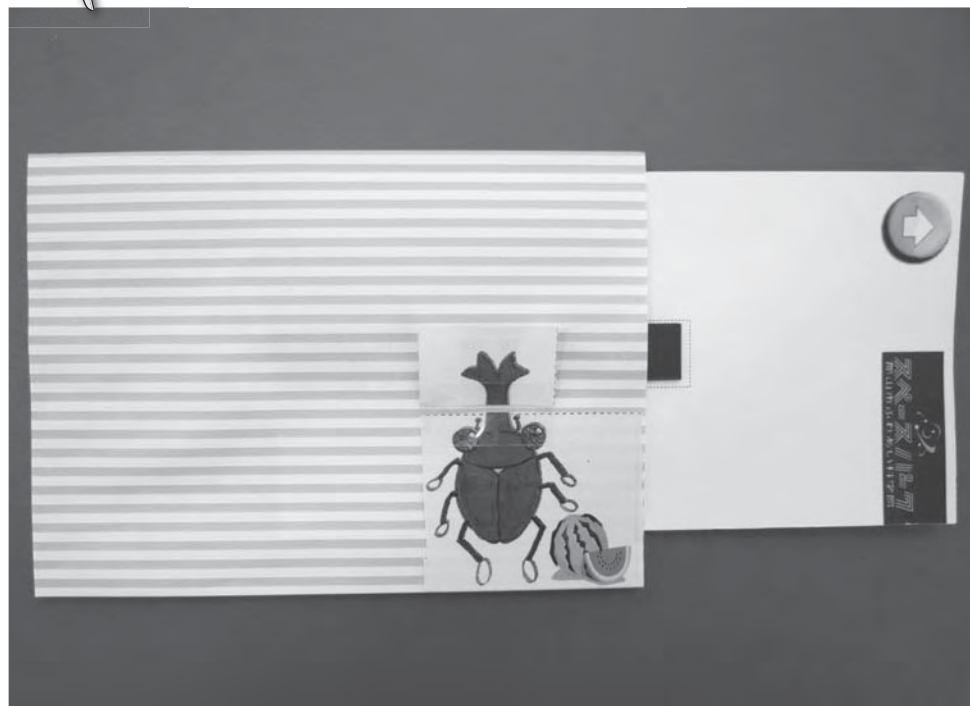
プラスチックコップに水を入れ、できた魚を浮かばせ完成。



7 パタパタマグネット

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上



袋に入ったカードを動かすとカブトムシの角がパタパタと動きだすよ!



材料など

- コピー用紙などの薄い紙(型紙Aを印刷) 1枚
- 厚紙(型紙Bを印刷) 1枚
- 封筒(11cm×8cm) 1枚
- ゴム磁石(1cm×1cm) 1つ
- ゴム磁石(7.5cm×1cm) 1つ
- 両面テープ、セロハンテープ

遊び方



封筒に入れた厚紙を出したり入れたり動かしてみよう。ゴム磁石をつけた部分がパタパタと動きます。

※うまく動かない時には絵の裏に貼ったゴム磁石の向きを変えてみてください。

しらべてみよう

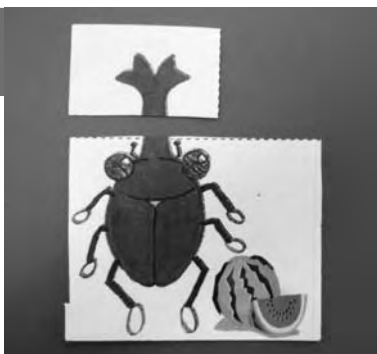
磁石には、S極とN極があり、同じ極(SとS、NとN)同士を近づけると反発し合いますが、違う極(SとN)を近づけると引き合います。マグネットシートは、S極とN極が縞模様のように並んでいます。この並びを利用して2枚のシートを重ねると、磁石が引き合ったり反発したりするので、パタパタと動きます。

マグネットの向きを変えるとどんな動きをするか、他の磁石にしたらどんな動きをするのか調べてみましょう。

また、磁石の性質を利用しているものが身の回りにあるか調べてみましょう。

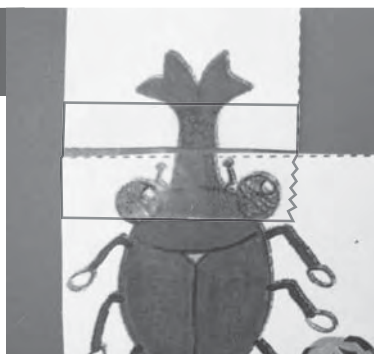
作 り 方

1



型紙Aの点線を切り取り体と角にわけろ。

2



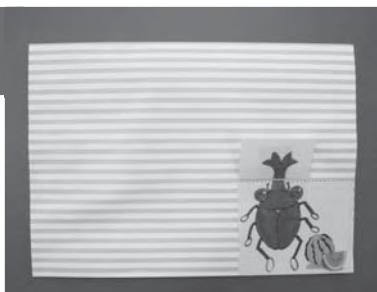
①で切り分けた絵を1mmほど間隔をあけて、セロハンテープで貼り合わせる。

3



角の紙の裏に1cm×1cmのゴム磁石を貼り、胴体の裏に両面テープを貼る。
※磁石のNSの極の向きが縦方向になるように貼る。

4



封筒の口を右にした時に、カブトムシが右下にくるように貼る。

5

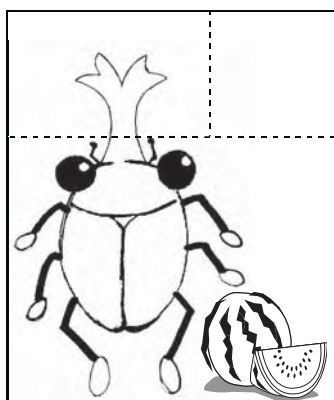


型紙Bの「のりしろ」に、7.5cm×1cmのゴム磁石を貼る。
※型紙Bを横(写真の向き)にしたとき磁石のNSの極の向きが横方向になるようにする。

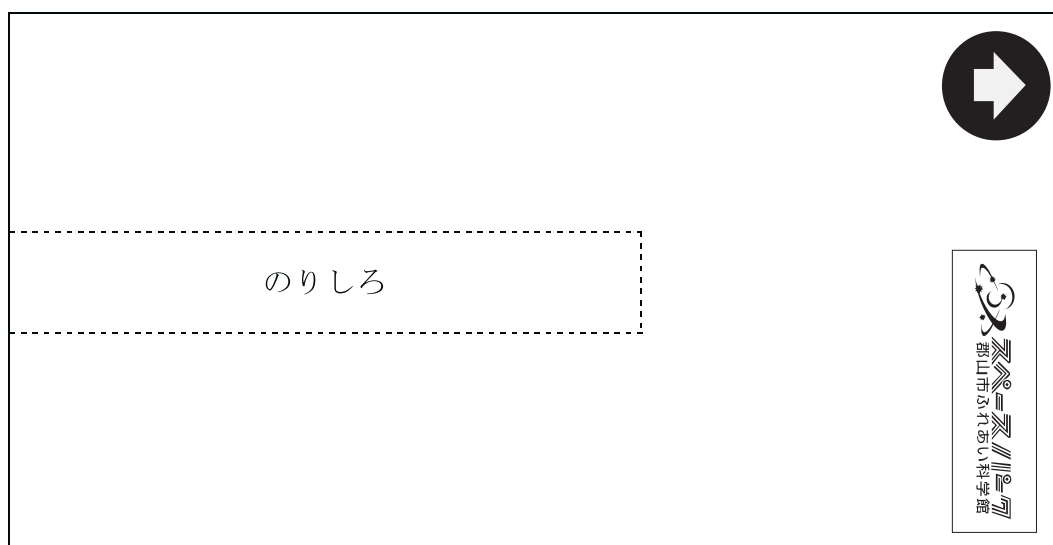
6



⑤の厚紙をゴム磁石が表になるように封筒に入れ完成。



型紙A



型紙B



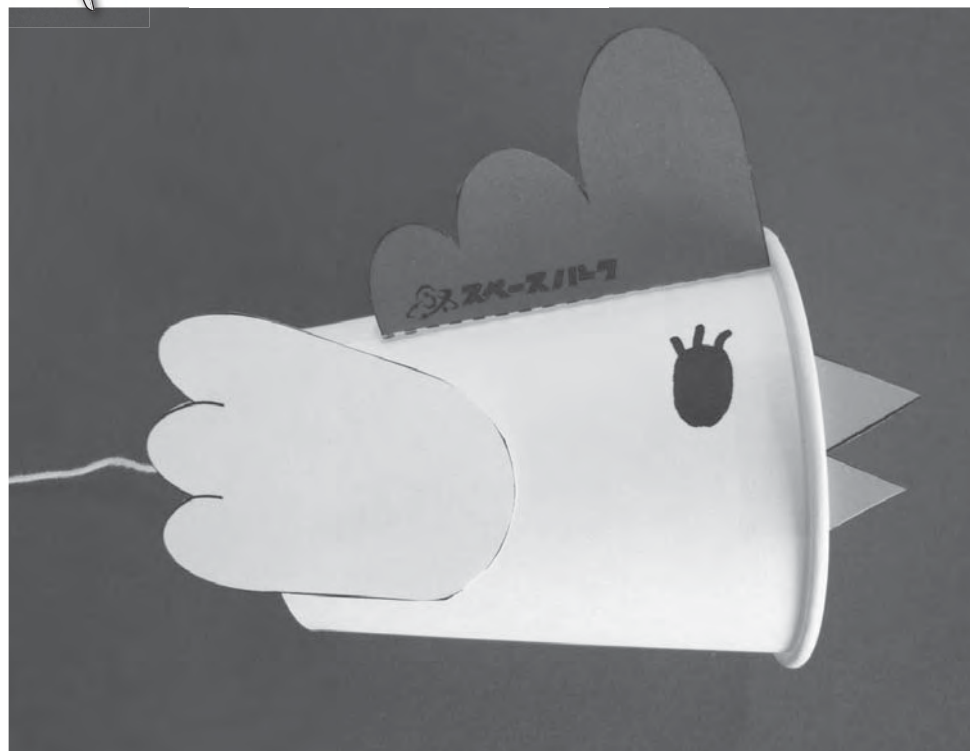


8 コケコッココップ

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上

18



コップに糸がついているだけなのに、ぬれたタオルで糸を引っ張ってみるとニワトリの鳴き声に!

ニワトリになった気分で音を出してみよう!



材料など

- 紙コップ(205ml) 1個
- 厚紙(型紙を印刷) 1枚
- つまようじ(2cm) 1本
- 絹糸(45cm・太さ1mm) 1本
- 両面テープ、セロハンテープ、黒マジック

遊び方



ぬれたタオルなどを使って、「コケコッコ」のリズムで糸を引っ張ってみよう!

まるでニワトリが鳴いているような音が出るよ!

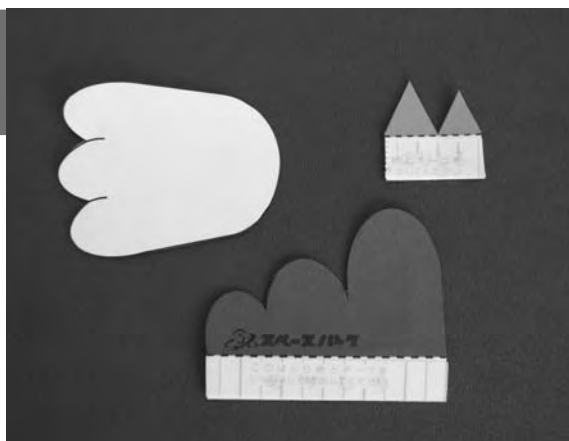
しらべてみよう

私達はいつもたくさんの「音」を聞いています。音楽はもちろん、人間や動物の声も音です。このような「音」の正体は、空気が震えて起きる空気の「振動」です。人間や動物はこの振動によって、耳にある「鼓膜」が震え、「音」として感じているのです。

この振動は空気以外に、物にも伝わります。今回の工作はこの仕組みを利用しています。ぬれたタオルと糸がこすれた時に出る小さな音が、振動として糸に伝わり、紙コップがスピーカーのように伝わった音を大きく響かせるのです。コップの大きさや糸の太さを変えるとどうなるのでしょうか? 調べてみてください。

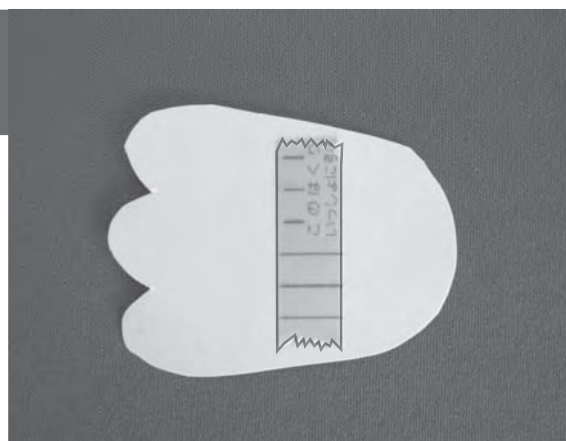
作 り 方

1



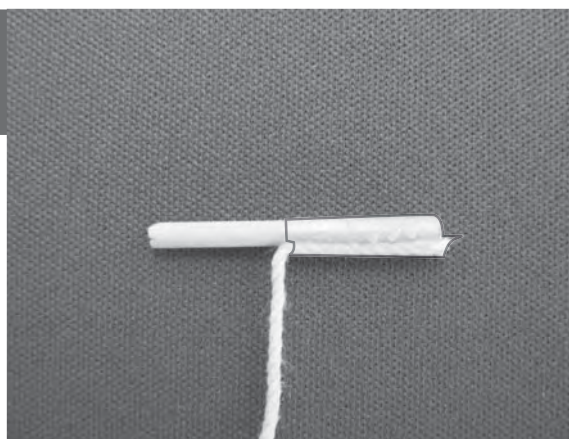
のりしろに両面テープを貼り、黒線に沿って型紙を切る。

2



ハネの裏に両面テープを貼る。

3



セロハンテープを使い、つまようじの半分だけ糸をとめる。

4



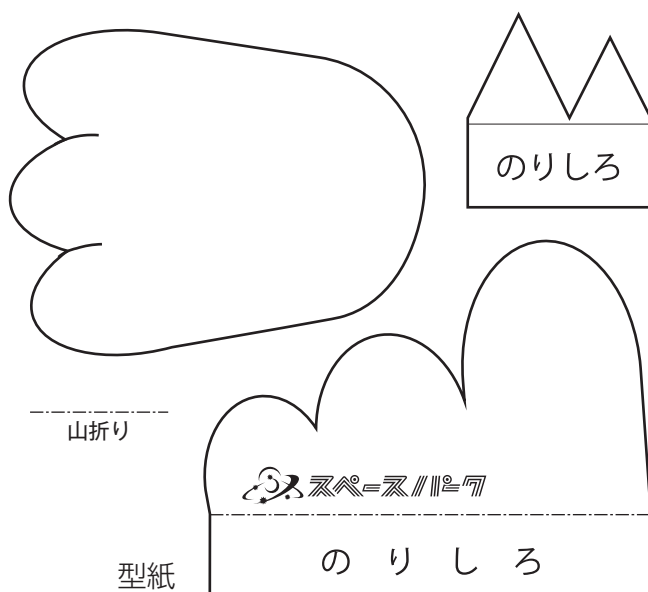
穴あけ
注意

紙コップの底中央に穴をあけ、つまようじのテープの部分から穴に通す。その後、糸を引っ張り、つまようじが穴から抜け出ないかを確認しておく。

5



トサカの点線を山折りにし、コップに貼る。バランスよくハネとくちばしを貼り、最後にマジックで目を書き入れ完成。

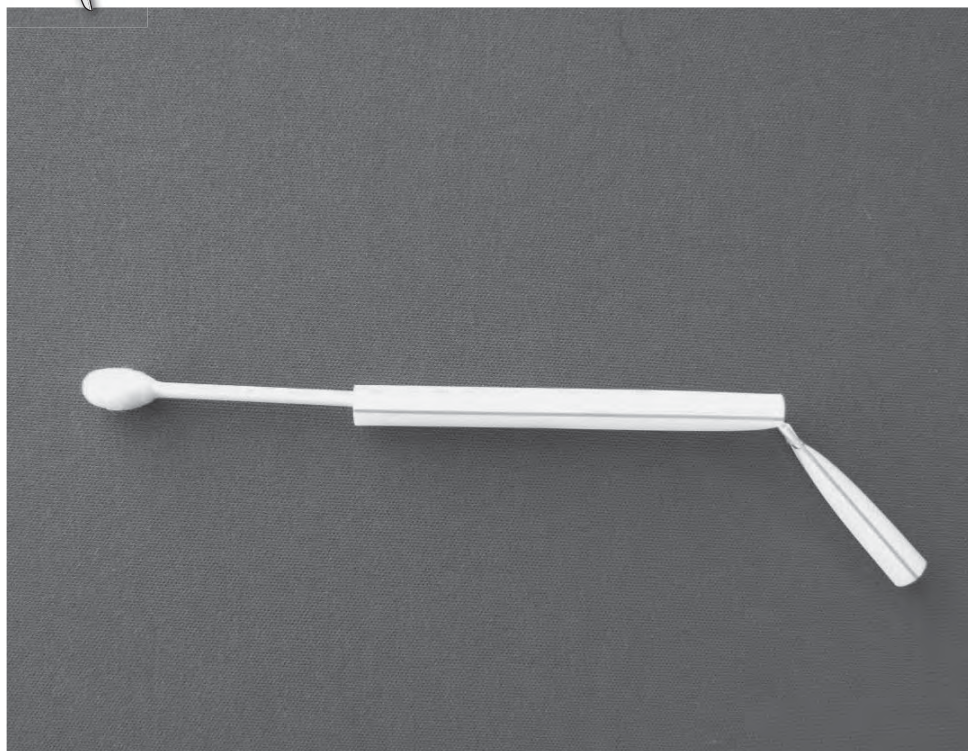




9 ストローでつくるトロンボーン

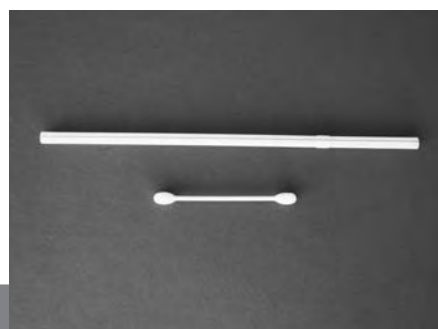
作成時間 約5分

対象 小学校低学年以上



ストローに綿棒をさすだけで楽器に早変わり。

この楽器を皆でつくって演奏しよう!



材料など

- ストロー(6mmφ×10cm)..... 1本
- 綿棒(綿の部分が太いもの)..... 1本
- ホッチキス、つまようじ

遊び方



ストローをくわえて息を吹きかけると音が出ます。

綿棒を上下に動かすことによって音階が作れます。

綿棒を動かして音階を見つけよう!
大勢で演奏すると楽しいよ!

しらべてみよう

音には、「音の大きさ」、「音の高さ」、「音色」の3つの要素があります。

音は、目では見えませんが、オシロスコープなどの機械でみると波の形に見ることができます。音の大小は、波の大小。音の高低は、波の数で表されます。音色は、この波の形になります。ピアノや笛などの楽器の音色が違うのは、この形に違いがあるからです。

このストローでつくるトロンボーンは、音程(音の高低)を変えることができます。どのような状態のとき音程が高くなり、そして低くなるのでしょうか? また他のストローに変えると音はどう変化するのでしょうか? いろいろ試してみましよう。

作 り 方

1



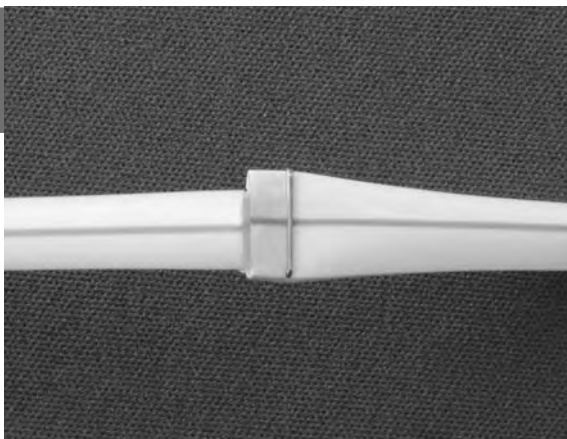
ストローを約10cmの長さに切る。

2



ストローの1/3のところを切り落とさないように切り込みを入れ曲げる。

3



切り込みを入れた短いストローの部分をホッチキスでとめストローをつぶす。

4



ホッチキスでつぶしたところにつまようじなどを入れ、横にずらしながらすきまをあける。

5



綿棒の片方を水にぬらす。ぬらした方をストローの長い方へ入れて完成。



福島大学附属中学校
園部 毅先生

この工作をおすすめする先生

ストローでつくるトロンボーンは、誰でも短時間で簡単に作ることができます。

自由に音階も変えられ、曲を演奏したり、鳥の鳴き声をまねたりすることもできる楽しい楽器です。ビンに口を近づけて息を吹くと『ポー』と鳴るのと同じ、気柱共鳴を利用して音を出しています。

ストローと綿棒が主な材料で、息を吹きながら綿棒を上下に動かすと、音の高さが変わります。ストローの長さを変えたり、太さを変えたりして作ってみるのも面白いですよ。



10 たまらんコップ

作成時間 約10分

対象 小学校中学年以上



コップの中に水をよくばってたくさん入れると水が底からこぼれてしまう不思議なコップです。「欲張りものは損をする」というところから「教訓茶碗」(または腹八分目茶碗)といわれています。



材料など

- 紙コップ(205mℓ) 1個
- 曲がるストロー(6mmφ) 1本
- セロハンテープ、ホットボンド

遊び方



コップに水を少しずつ注ぎます。水が曲げたストローの下の方だと水はこぼれませんが、曲げたストローの上まで水を注ぐと、さっきまでこぼれなかった水が底からこぼれてしまいます。そして、水がこぼれなかった位置まで水が減っても水はとまりません。

遊ぶときはぬれてもよい場所で行ってください。

しらべてみよう

水などの液体は、外から力を与えない限り地球の重力によって、現在の場所から低いところへ流れます。しかしホースなどの管を使うと、この方向を曲げることができます。

これをサイフォンの原理といい、管で液体のある場所からその液体のあった場所より高いところを通し、低いところへ移すことができます。

サイフォンの原理を使うと、ポンプなどを使わずにホースだけで水槽の水などをぬくことができるので挑戦してみてください。

作 り 方

1



コップの底にストローが通るくらいの穴をあける。

2



ストローのじゃばら側を斜めに切り、ストローのじゃばらの部分をつぶさないように曲げ、セロハンテープで写真のようにとめる。

3



ストローをコップの内側の穴から通して、斜めに切ったストローの先がコップの底につくように通す。

※見やすいように透明のコップを使用しています。

4



コップの底の部分を、水が漏れないようにホットボンドでストローとコップを固定する。

5



ホットボンドが固まったら、コップの底の高さ（または、立てた時に安定するような長さ）にあわせてストローを切り完成。



11 電気で作ろうホットケーキ

作成時間 約10分

対象 大人同伴



普通はフライパンなどで火を使って焼きますが、電気を流してつくります。

※危険な実験なので、この実験は電気の知識のある人と実験しましょう。



材料など

- ホットケーキミックスの粉.....約24g
- 牛乳.....約30ml
- 炭(竹炭) 電気抵抗100Ω以下のもの.....2本
- 紙コップ(150ml).....1個
- 電源コード、目玉クリップ(金属のもの2本)

遊び方



実験の後はおしくいただきます。
電気を流すことによってホットケーキの生地がかわっていく様子を見てみましょう。

しらべてみよう

炭は、木などを蒸し焼きにして、中に含まれる水分などの成分を追い出し、炭化させてつくります。炭は、燃料だけではなく冷蔵庫や室内の脱臭剤などにも使われます。

高温で焼き上げたものほど、通電性が高くなります。エジソンが最初に作った電球に使ったのも、日本製の竹を炭化させたフィラメントでした。

炭がどんなところで使われているか、調べてみましょう。

作 り 方

1



ホットケーキミックスの粉を紙コップに小さじ8杯分(約24g)入れる。

2



牛乳を約30mℓ(大さじ2杯)入れる。

3



粉と牛乳を混ぜる。
生地の状態は、すこし柔らかめにする
※固めの場合は、牛乳を入れて調節してください。

4



生地の高さに竹炭をさし、竹炭に目玉クリップをはさみその上から電源コードをつなぐ。ショートしていないか安全を確認した後、電源コードをさす。
※家庭用電源を使用しますので感電しないよう注意してください。

5



約5分ぐらいで出来上がり!
※実験後は、必ずコンセントを抜いたことを確認してください。



矢吹町立矢吹中学校
佐野 亮二先生

この工作をおすすめする先生

実験は楽しいです。そして、最後に食べることができたらうれしいです。普通ホットケーキを作るには、フライパンにホットケーキの生地を流し、火で加熱して焼きますが、この実験は生地に炭を入れ電気を流して作ります。アルミニウムやステンレスを使い電気を流すと金属がイオンとしてとけ出すので、それを防ぐため炭を使います。

ホットケーキミックスにはふくらし粉(炭酸水素ナトリウム)が入っており、牛乳を加えるとそれが電離し、電気を流せるようになります。ホットケーキを焼く前の生地は約50Ωの抵抗があります。コンセントからの100Vの電圧をかけると、約2Aの電流が流れ、約200Wの熱が発生することになります。中学生になると学習する内容です。実験し、おいしく食べながら勉強しましょう。



冬になると、発生しやすくなる静電気。
静電気をためて実験してみよう!



材料など

- プラスチックコップ(230mℓ)..... 2個
- アルミホイル(12.5cm×7.5cm)..... 4枚
- アルミホイル(12.5cm×3.5cm)..... 1枚
- セロハンテープ

遊び方



ストローとティッシュや、塩ビ管と絹の布でこすり、アンテナのように立っているアルミホイルに触らないように近づける。

何度か行い静電気をためたらコップを片手で握り、反対の指でアンテナのように立っているアルミホイルを触ってみよう!

皆で手をつないで触ってみるのも面白い!

しらべてみよう

静電気は、物と物がこすれあう摩擦^{ま さい}などによって発生します。この電気は近くに電気の流れやすいものがあれば流れてしまいましたが、どこにも流れる場所がない場合、その場所に留まって電気を帯びている「帯電」の状態となります。この帯電しているものに触ろうとすると「パチッ」と電気が流れます。みなさんも体験したことがありますよね。

静電気は、発生条件や環境によってプラスになったりマイナスになったりまだ解明されていないことが多くあります。プラスかマイナスどちらの静電気を発生するか目安になる帯電列表があるのでいろいろなものをこすってためてみましょう。静電気の発生しやすい組み合わせは何か? このコップを使って電気をためながら実験してみましょう。

作 り 方

1



幅7.5cmのアルミホイル1枚をコップの底からはみ出さないようにコップの片面に巻きつけ、セロハンテープで貼る。

2



もう一枚の幅7.5cmのアルミホイルを反対側の面に巻きつけ、セロハンテープで貼る。しわが無いようにきれいに貼る。このコップを2つ作る。

※1枚のアルミホイルできれいに巻けるならこの大きさでなくてもよい。

3



幅3.5cmのアルミホイルをコップの内側から底に合わせコップの中に入れる。

4



もうひとつのコップを中に入れ幅3.5cmのアルミホイルをはさみこむ。

5



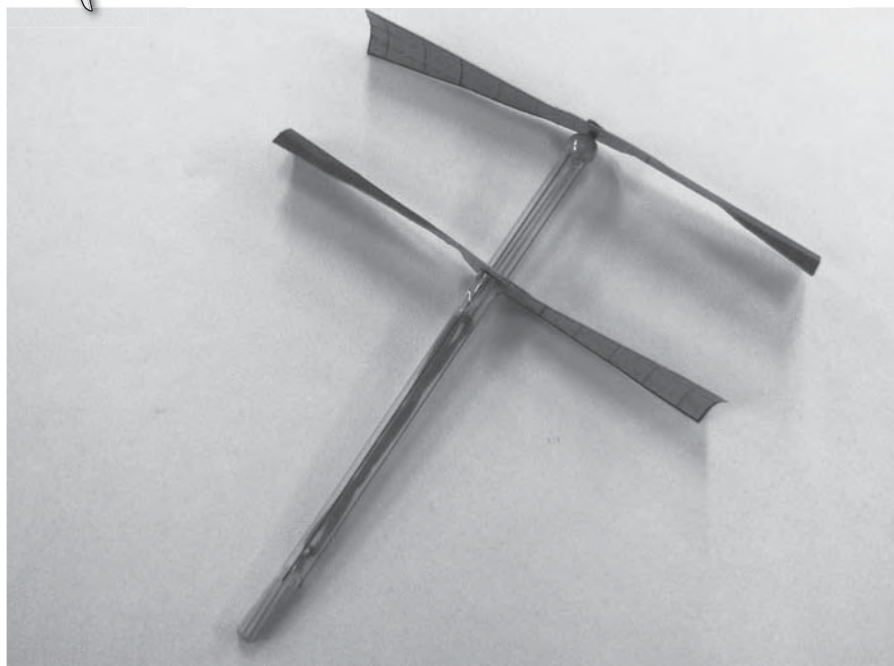
アルミホイルをアンテナのように立てて完成。



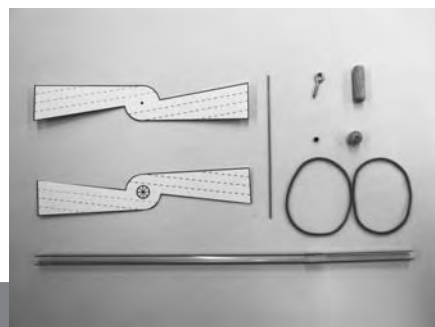
13 スペース・ドラゴン・フライヤー

作成時間 約30分

対象 小学校中学年以上



ゴムのついたハネを回して空高く飛ばしてみよう!



材料など

- 厚紙(型紙P.55を印刷) 1枚
- ストロー(6mmφ×12cm) 1本
- ダボ 1個
- ピアノ線(0.7mmφ×7cm) 1本
- ヒートン(線形1.3mm×全長15mm×幅5mm) 1本
- 輪ゴム(No.18) 2本
- ビーズ:大(8mmφ)、小(2mmφ) 各1個

遊び方



ハネを回して、ゴムを巻きエネルギーをためよう。何回巻くとうまく飛ぶかな?

ハネの曲がり方を調整してよく飛ぶハネの形を見つけよう。そして、ストローにつけたハネをとったらどんな飛び方をするか試してみよう。

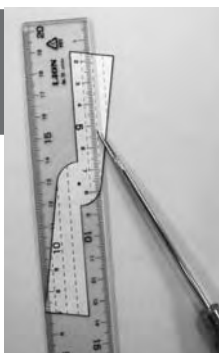
しらべてみよう

竹トンボは、軸とハネが固定されています。竹トンボを回すと、軸とハネは一緒に回転し飛んでいきますが、これにゴムなどの動力をつけて軸を回して飛ばすとどうなるでしょう。実は上手く飛びません。

これは、ハネと本体を動かそうとすると回りやすい軸本体が回転してしまうため、ハネに力が伝わらないからです。しかし、本体にハネをつけて回りにくくすれば、上についたハネも本体についたハネも両方回す力として使われ飛んで行くことができます。皆さんが知っているヘリコプターも同じ原理で飛んでいるので調べてみましょう。

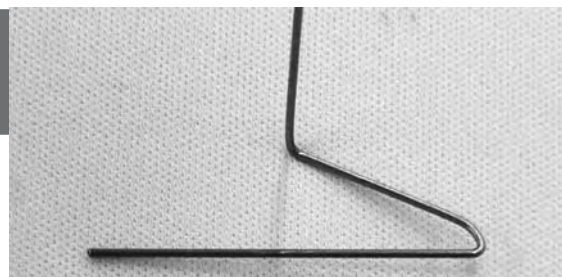
作 り 方

1



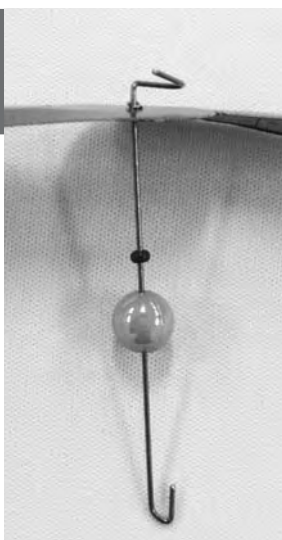
厚紙でハネA・Bを作成する。作成したハネにとがったものでスジをつける。
(型紙参照)印刷面を裏にして使用します。
スジを入れた部分をきれいに曲げていこう。
うまくカーブが作れればよく飛ぶよ!

2



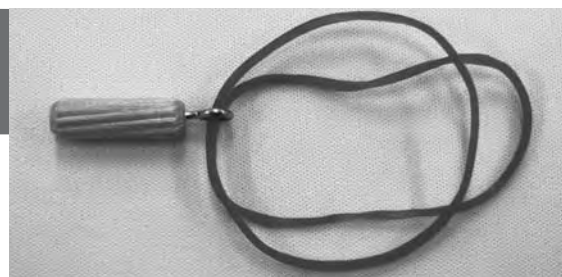
ピアノ線を写真のように折り曲げる。
まず端から1.5cmのところで「つ」の形に折り曲げる。
曲げた場所から5mmのところで「つ」の文字に対し直角に上に向かって折り曲げる。空いた隙間はペンチを使って閉じて、2本が一緒になるようにする。

3



折り曲げたピアノ線に、ハネAを通し、小さなビーズ、大きなビーズの順番に通し最後に輪ゴムをかけられるように、ピアノ線を「し」の字に折り曲げる。
ハネAとピアノ線をセロハンテープで固定する。

4



ダボにヒートンを通し、輪ゴムを2本かける

5



輪ゴムをストローに通し、ハネのついたピアノ線にひっかける。
※輪ゴムは、針金などでゴム通しを作っておくと、入れやすい。

6



ハネBを下からストローに通し、上から1/3の位置にセロハンテープで固定する。



福島大学
小沢 喜仁先生

この工作をおすすめする先生

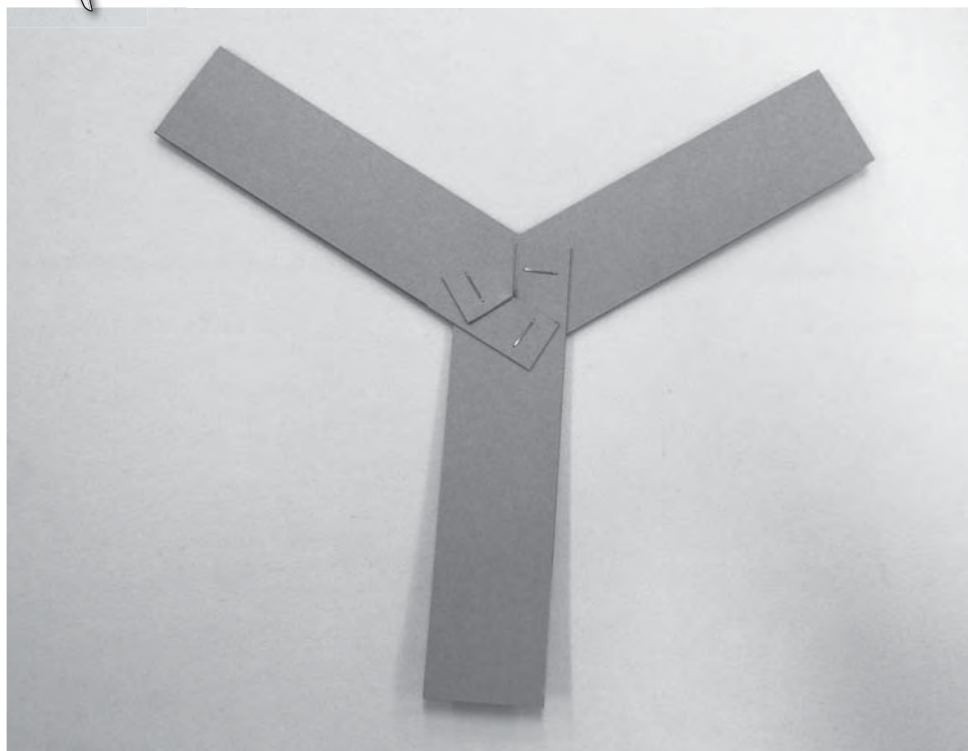
竹とんぼにゴム動力を付けてみたい! そんな単純な発想から生まれたのがこの「スペース・ドラゴン・フライヤー」です。タンポポの綿毛のように飛ばしたいと軸本体の部分に発泡スチロールを取り付けてみましたがあまくいきません、軸が回っていることがよく見えました。そうか!軸はハネと反対回りに回りたいのか、ならばハネのねじりを逆にしたハネを付けてやろう。悩んでいる先に解決策は見てくるのです。



14 ペーパーブーメラン

作成時間 約20分

対象 小学校中学年以上



だれも教えてくれなかった!?

本当にもどってくるブーメランをつくってみよう。



材料など

- 厚紙(フラットファイルなど) 1枚
- ホッチキス(40枚くらいの紙をとじることができるもの)

遊び方



ブーメランの表面が自分の顔に向くように1枚のハネの先端の角を親指と人差し指ではさみます。

肘と手首を耳の後ろまで折り曲げて、縦に手首のスナップをきかせてブーメランを回転させます。

ブーメラン自体をコマのように回転させながら、目の高さぐらいに投げることが重要です。

上手く飛ばせたらキャッチしてみよう!

しらべてみよう

飛行機などが飛ぶには、前に押し進める力「推力」、空気抵抗などの抵抗となる力「抗力」、つばさなどに働き上に押し上げようとする力「揚力」、地球が物体を引きつける力「重力」の4つの力のバランスで飛んでいます。ブーメランは、回転しながら飛んで戻ってきますが、回転する物には、姿勢を乱されにくくなる現象の「ジャイロ効果」などの力も発生しています。なんだか難しいいろんな力がはたらきブーメランは戻ってくるのです。

土井宇宙飛行士が国際宇宙ステーションの中でブーメランを飛ばしました。さて、重力のない宇宙では上手く飛んだのでしょうか?インターネットなどで調べてみてね。

参考:岡田努

「ペーパーブーメラン作りに見る理科と他教科の関わりについて」福島大学総合教育研究センター紀要, 8:55-64, 2010.

作 り 方

1

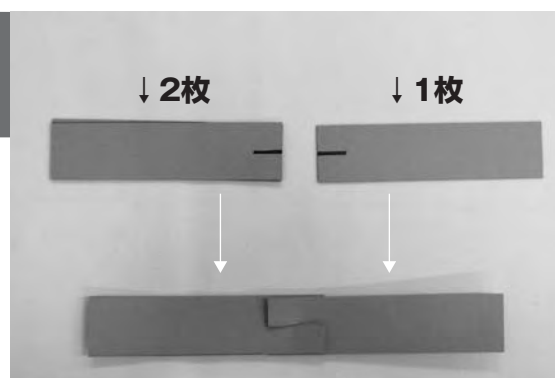


紙の張りの強さの向きを調べ、強い方に厚紙を3cm×12cmの大きさに切り3枚のハネを作る。(フラットファイルの場合は横向き)

ハネの片側の中央に右利き用のはさみで1.5cmの切り込みを入れる。

※安全のためハネの角を少し丸めて下さい。

2

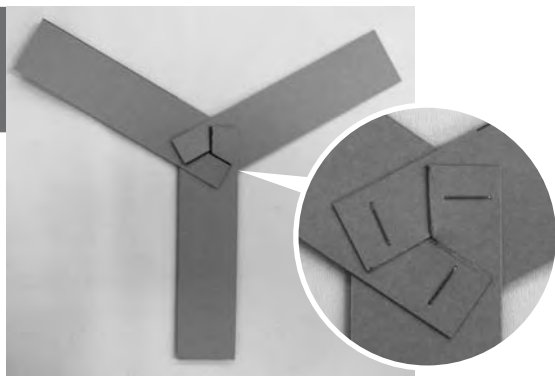


ハネを2枚と1枚にわけ、切り込み部分を組み合わせくっつける。(上)

切り込みの向きを同じにしてハネを2枚重ねる。(上)

このとき奥まで合わさっていることと、組み合わせた切れ込みの右側が上に出ていることが重要。

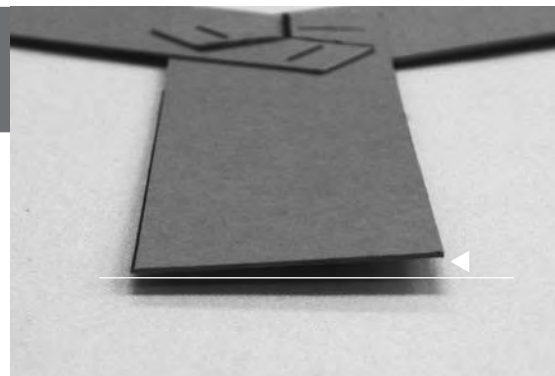
3



重なっている上のハネを右に、下のハネを左にずらし3つのハネの間の角度が同じになるようにして、ホッチキスでとめる。裏側にして、とめたホッチキスの針をしっかりとつぶす。

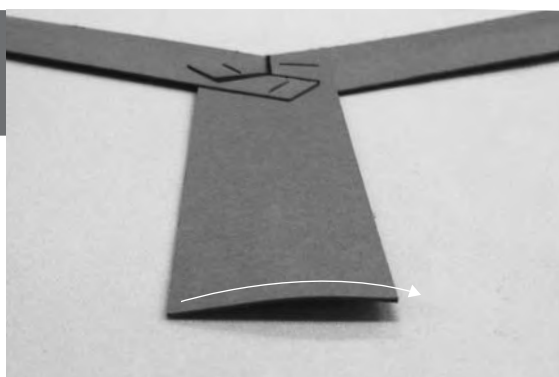
※写真の位置で必ずホッチキスをとめてください。

4



ハネ全体をほんの少しひねる。ひねる角度は、机に置いたとき少し浮く程度(約1mm～2mm)。

5



ハネを中心方向にみたとき、ハネ全体をやや右側に少しだけ丸みを持たせます。ひねりと丸みをつける作業を繰り返して調整してください。

ブーメランを机に置いて回したとき、コマのように回転すれば完成。

※写真の面がブーメランの表になります。



福島大学
岡田 努先生

この工作をおすすめする先生

ペーパーブーメランの作り方については、物理学の難しいお話だけを記載する例が多いように思われます。でもそれだけでは戻ってくるブーメランは

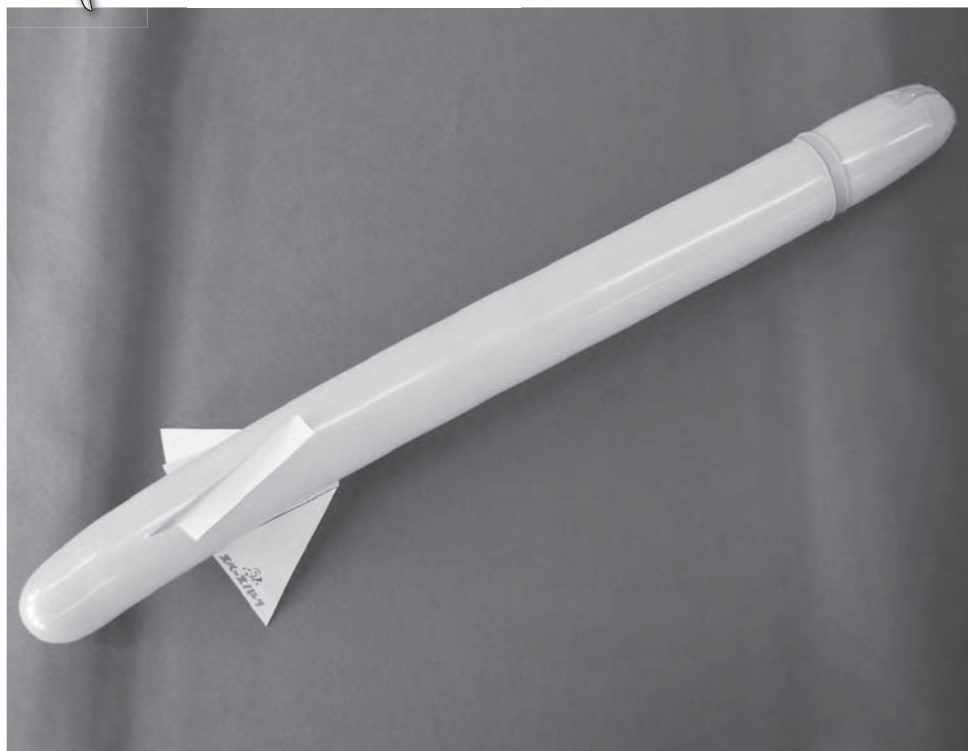
作れません。

「作り方」で紹介したように、「なぜ決まった向きの紙を使うのか」、「なぜハサミを使うのか」、「なぜホッチキス針をつぶすのか」など材料の性質や加工方法、形と美しさといった視点が書かれていないのです。これらの要素が科学の理論を支える技術的な基盤となる大切なことなのです。

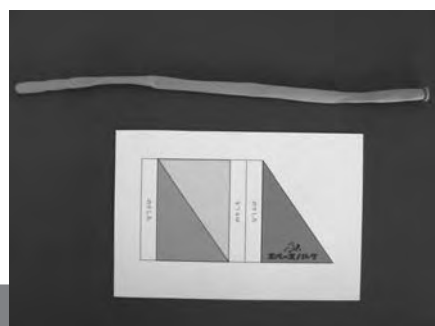
15 風船ロケット

作成時間 約5分

対象 小学校低学年以上



風船で作ったロケットを
ねらいを定めて飛ばし
てみよう!
どこまで飛ばせるかな?



材料など

- ペンシルバルーン..... 1本
- 厚紙(型紙を印刷)..... 1枚
- 両面テープ、セロハンテープ

遊び方



風船のお尻の方を片手でにぎり、反対の
指で風船を押して手を離してみよう!

的を作ってねらって飛ばそう。人にぶつ
からないように広い場所で遊んでね。

しらべてみよう

ロケットは、燃料を燃やし、そこで作られたガ
スを吹き出す反動で宇宙へ飛んでいきます。

この工作は風船のゴムの弾力による反動
で、飛んでいきます! 反動とは、どこかに力を加
えたときに押し返される力のことです。

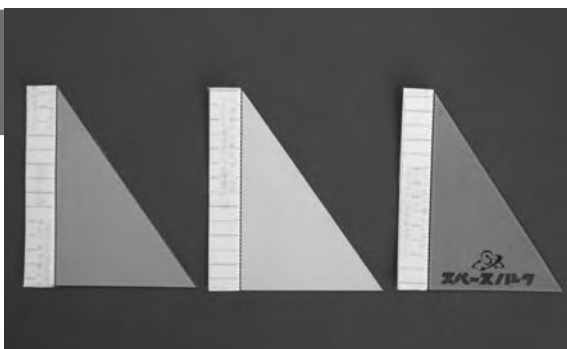
ロケットを正確に飛ばすためには、ロケット
の向きをコントロールする仕組みが必要です。

飛行機のように翼を動かす空気翼法、エン
ジン全体やガスを吹き出すノズルを動かす首
振りエンジン法、小さなエンジンを別に積んで
操作する副エンジン法などがあります。

このロケットのハネも、向きを定めて飛ば
すために必要です。ハネの大きさや向き、枚数を変
えるとどのように飛ぶか試してみましょう。

作 り 方

1



型紙の「のりしろ」に両面テープを貼りハネを作る。ハネは点線で山折りにする。

2



風船を半分に切る。

3



風船に空気を入れる。

4



風船をねじり、空気が漏れないようにセロハンテープでとめる。

5

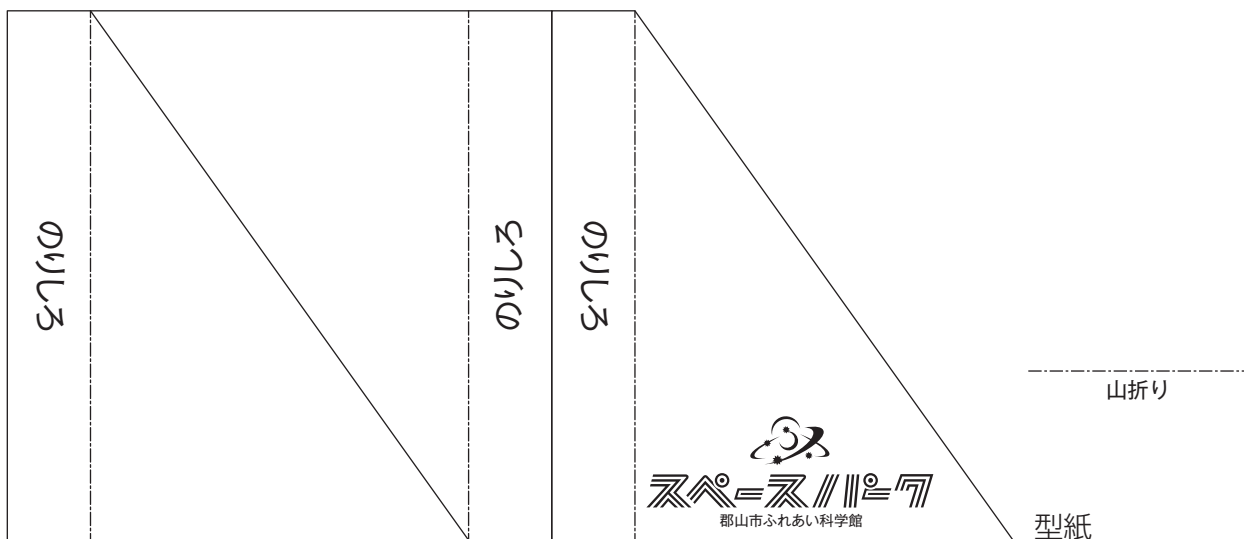


セロハンテープでとめたほうに、もう半分の風船を結びつける。

6



反対側にこぶし1つ分空けて、ハネ3枚を斜めに貼り完成。





16 ストローカイト

作成時間 約60分

対象 小学校中学年以上



ストローで作る星形の
凧だよ!

上手に^あ揚げてみよう!



材料など

- 凧糸^{たこ}2m40cm(揚げ糸を結ぶ糸50cm、反り糸40cm、揚げ糸1m50cm) 各1本
- ポリビニール(297mm×420mm):型紙 P.55 1枚
- ストロー(4mmφ)..... 5本
- 曲がるストロー(5mmφ)..... 1本
- ビニールひも(4cm×85cm)..... 2本
- セロハンテープ

遊び方



周りに電線や高い木などがない広い場所
で、凧を揚げてみよう!

うまく風に乗ると、高く飛びます。

しらべてみよう

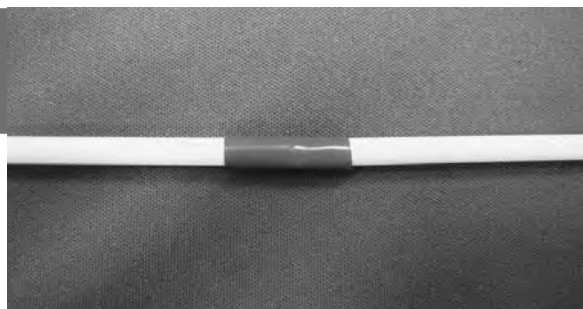
大きな板を風に対して垂直に向けると、風の抵抗によって後ろに飛ばされそうになります。この板を斜めにする、と、板が少し上に浮くような感じを受けます。これは板の上側に流れる空気と下側に流れる空気の流れ方に差ができて、板の上下で空気の圧力が変わるためです。この圧力の差によって「揚力」(浮かす力)が生まれます。凧はこの揚力によって揚がります。飛行機が飛ぶのと同じ仕組みです。

また、凧がまっすぐ揚がるためには重さのバランス「重心」をとる必要があります。凧の下につけた足も重心をとる工夫のひとつです。

足の長さや大きさ、位置などを変えて飛びやすい方法を探してみてください。

作 り 方

1



縦骨

4mmφストローの片端に、2cmほどの切り込みを1か所入れる。その切り込みをつぼめ、もう1本の4mmφストローに差し込み、つなぎ目をセロハンテープでとめる。つなげたストローを26cmに切り、上から7cm、下から7cmのところに印をつけておく。

2



横骨

4mmφストロー2本を13.5cmに、5mmφストローをじゃばらを中心に8cmに切る。切った4mmφストローを、5mmφストローのじゃばら手前まで入れてセロハンテープでとめる。もう片側も、同じようにとめる。

3



ポリビニールを、型紙を参考に星形に切り、黒丸2ヶ所に風糸が通るくらいの穴をあける。この2ヶ所の穴から50cmの風糸を通し、風糸

の端を縦骨のストローの印をつけた所にそれぞれ結びつける。結んだストローの部分とポリビニールをセロハンテープでとめる。

4



星型の上部の幅の長い位置に②の横骨をじゃばらの部分を中心にして、縦骨の上のせ、じゃばらの付け根とストローのやや端の方をセロハン

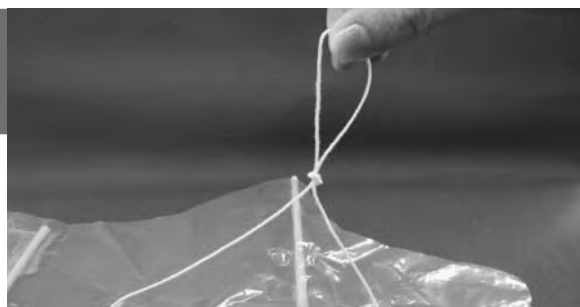
テープでとめる。4mmφのストローを星型の下部の横骨として縦骨のストローの上のせ両端をセロハンテープでとめる。

5



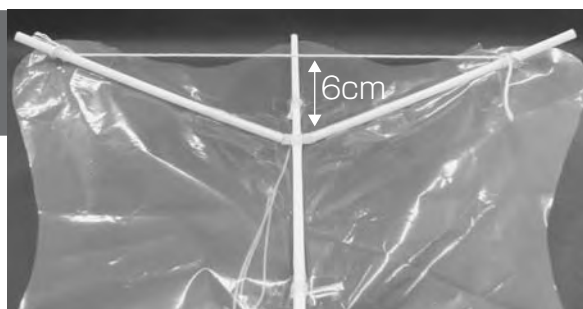
③で通した風糸から、揚げ糸を結び輪をつくるため、風糸の上下を縦骨と横骨の交わるところに、付け根を合わせて風糸を半分に折る。

6



⑤の付け根の位置をずらさないように風糸を結び輪をつくる。揚げ糸をこの輪に結び。

7



風を裏側にして、40cmの風糸をじゃばらのついた横骨の両端に結び、横骨のじゃばらを曲げて風を反らせる。曲げる角度は、縦骨と横骨の交わる付け根から風糸までの距離が6cmになるようにする。

8



風に足をつけるため下の横骨に合わせてビニールひも2本をセロハンテープで貼り完成。



17

へん こう まん げ きょう

偏光万華鏡

作成時間 約10分

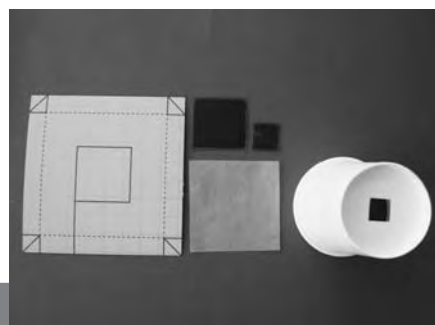
対象 小学校低学年以上

C9



コップの中には何も物が入っていないのに、コップをのぞいて回して見ると、不思議な形や色が見えるよ。

不思議な万華鏡を作ってみよう!



材料など

- 紙コップ(90ml)..... 1個
- 厚紙(型紙 P.56を印刷)..... 1枚
- 偏光板(1.5cm×1.5cm)..... 1枚
- 偏光板(3cm×3cm)..... 1枚
- 葉包紙(5cm×5cm)..... 1枚
- セロハンテープ、ホッチキス

遊び方



コップに付けた型紙をもって、コップを回しながら偏光板をのぞいてみよう!
どんな色や形が見えるかな?

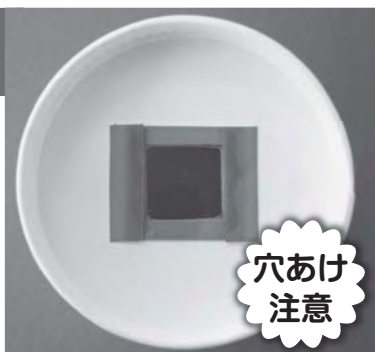
しらべてみよう

光は波の性質を持っており、進行方向に対して垂直方向に振動しています。偏光板は、その光の中からあるひとつの方向に振動する光の成分だけを通過させるようにつくられたものです。偏光板を二枚重ねて明るく見えるときは、二枚の偏光板の光を通過させる向きが同じときです。暗く見えるときは、二枚の偏光板の光を通過させる向きが直交したときです。

偏光板と偏光板の間にセロハンテープを貼ると、色がついて見えます。セロハンテープをどのように貼ると色や形が変わるか調べてみましょう。また、偏光板はどのようなところで使われているか調べてみましょう。

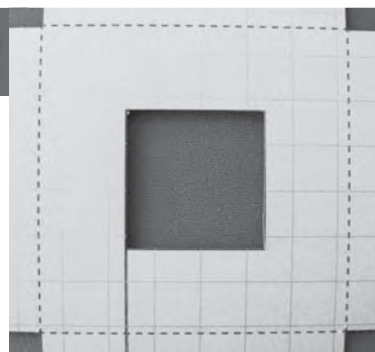
作 り 方

1



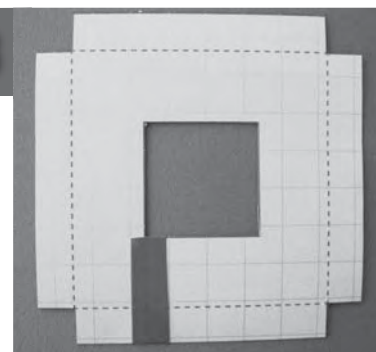
紙コップの底に1cm×1cmの穴をカッターナイフなどであける。
1.5 cm×1.5cmの偏光板を穴の上にセロハンテープで貼る。
※穴をふさがないように、両端をとめる。

2



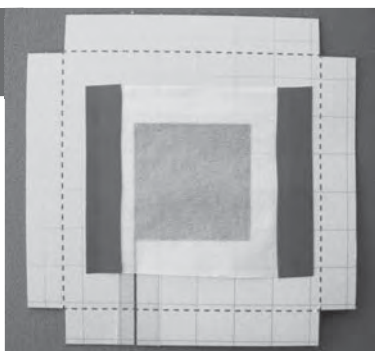
型紙を切る(四隅と中央の四角形を切りぬく)。

3



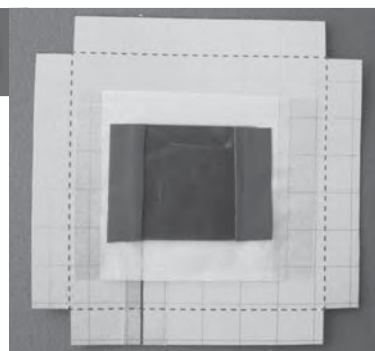
中央を切り抜くために切った切り込みにセロハンテープを貼る。

4



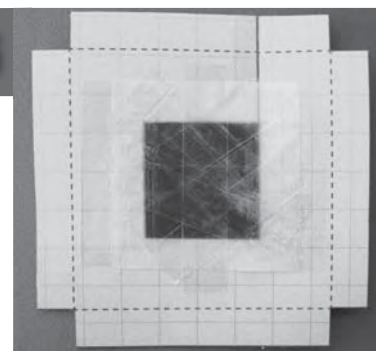
薬包紙を型紙の中央にセロハンテープで貼る。

5



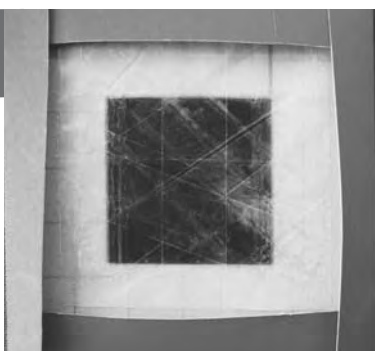
薬包紙の上に3cm×3cmの偏光板をのせ、偏光板の両端をセロハンテープで貼る。
※偏光板は、薬包紙の下穴にあわせてのせる。

6



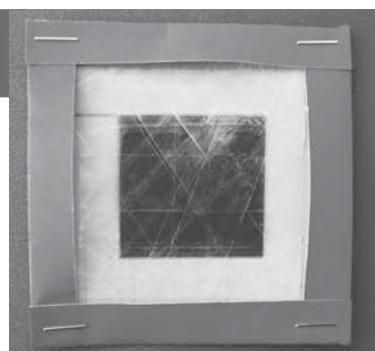
偏光板の上に、セロハンテープを、縦・横・斜めなど自由に貼る。
※はじめに作ったコップでのぞきながら行くと色や形を確認できる。

7



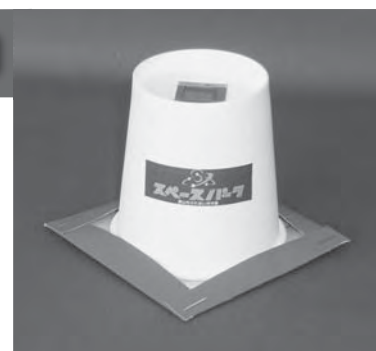
型紙の点線をそれぞれ谷折りに内側に折る。

8



四隅をホッチキスでとめる。

9



コップを型紙にはめ完成。



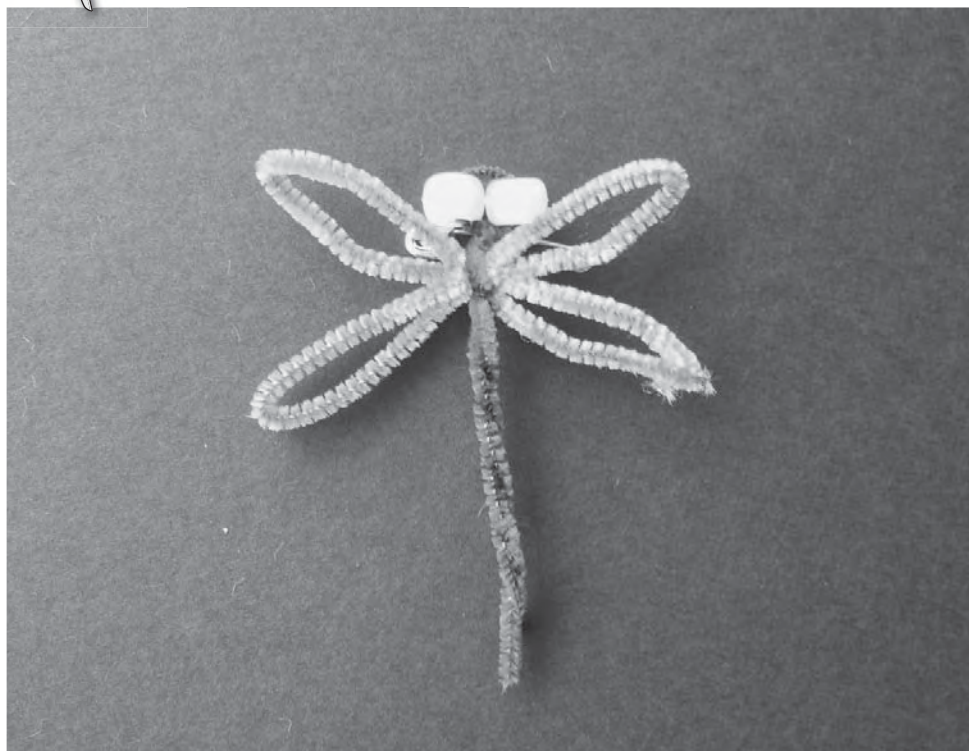
18 UVとんぼ

ゆう ぶい

作成時間 約5分

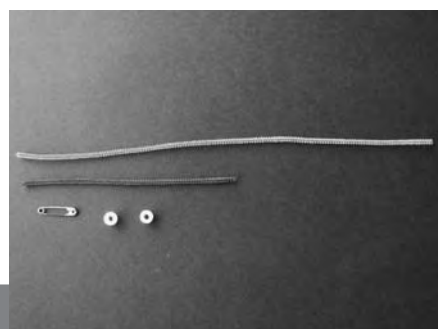
対象 小学校低学年以上

38



紫外線を浴びると色が
変わるビーズでブローチ
を作ろう!

今日は紫外線が多いか
このトンボで調べよう!



材料など

- モール(黄緑)(3mmφ×300mm) 1本
- モール(緑)(3mmφ×150mm) 1本
- 安全ピン(28mm) 1本
- UVビーズ 2個

遊び方



トンボの形をしたブローチをカバンなど
につけて外に出てみよう。

何色に変わるかな?

天気によってどのように変わるか観察し
てみよう!

しらべてみよう

紫外線は、私たちの目には見えない光です。
日焼けの原因となる紫外線は浴びすぎると体
によくないと言われています。紫外線は、
UltraViolet raysの訳で「UV」ともいい、紫
外線を防ぐグッズなどは「UV」と記されていま
す。

紫外線は様々なところで使用されていま
す。紫外線は太陽の光の他に、どんなものから
出ているのでしょうか? また、どんな所で利用さ
れているか調べてみてください。

この工作で使用しているUVビーズは製品
によって黄色や赤、青、紫色に変化します。どの
ビーズの色が変わりやすいかなど調べてみる
のも良いでしょう。

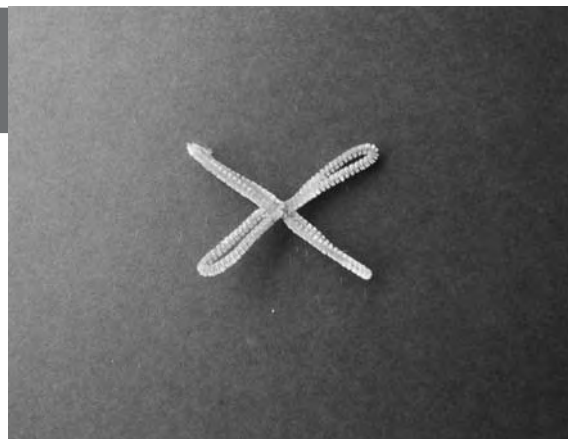
作 り 方

1



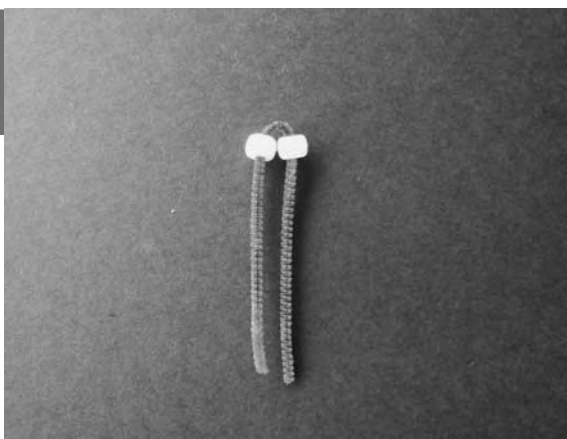
黄緑色のモールの端と端を重ねてひねり輪にする。

2



その輪をつぶし2回半分に折る。
真ん中で3回ひねり^{バツ}×字にする。

3



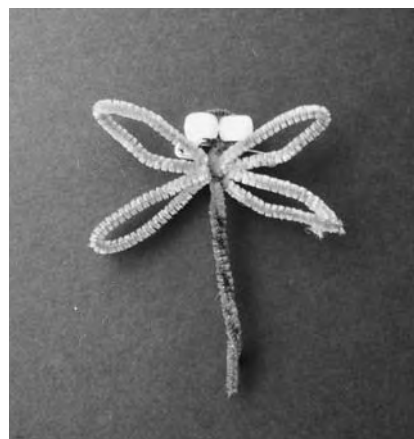
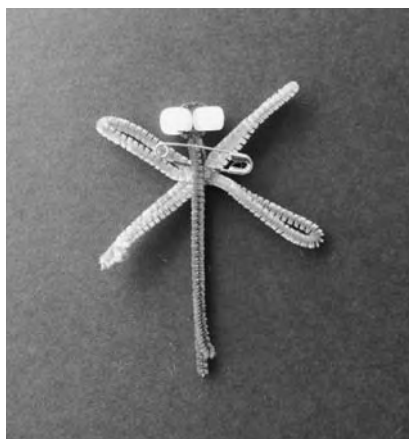
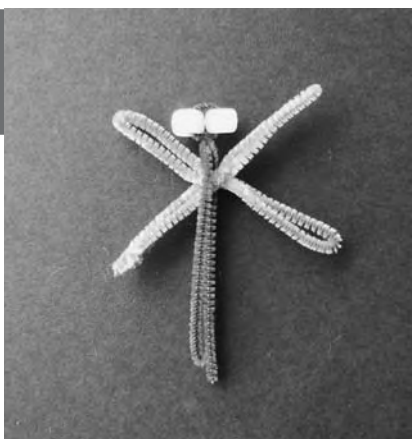
緑色のモールを半分に折り、両端からUV
ビーズを1個ずつ奥まで入れる。

4



UVビーズを横にならべトンボの目玉のよう
になるよう根元で3回ひねる。

5



黄緑色のモールの×字と安全ピンを重ね、緑色のモールを通しはさむ。
緑色のモールをひねり固定し、ハネの部分を広げて完成。



19 スイ〜ットレイ

作成時間 約15分

対象 小学校低学年以上



発泡スチロールのトレイをポンポンと机に押し付けて動かすとあら不思議! スーッと机を滑っていくよ!



材料など

- 発泡スチロール舟皿(165mm×100mm)..... 1枚
- ビニール袋(250mm×130mm)..... 1枚
- ナット(20mmφ)..... 1個
- クリップシーラー、油性ペン、両面テープ、セロハンテープ

遊び方



発泡スチロールのトレイ(舟皿)をもって、机の上で袋を軽く叩きつけ、袋の中に空気をためよう!

軽く押し出すと、机の上をスーッと滑るように走っていくよ。

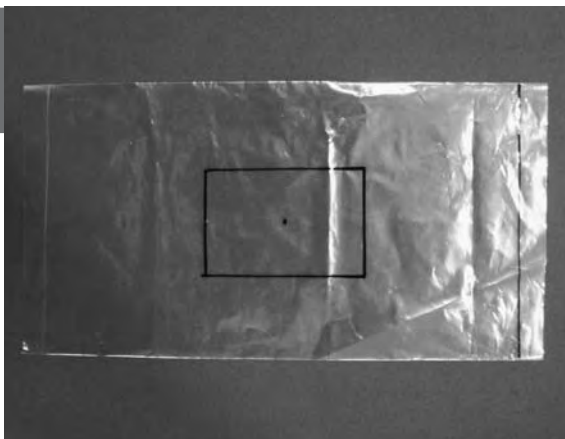
しらべてみよう

お互いに接している2つの物体の一方が動くとき、それをさまたげようとして働く力を摩擦まといいます。

摩擦は接する面の状態によって変化します。たとえば、同じ床でも乾いているときと水にぬれているときでは、滑り方が違いますよね。この工作では、ビニール袋にたまっていた空気が、おもりの重さによって少しずつ外に押し出され、床とビニール袋の間に空気の層ができます。空気によって接している面の状態が変わり滑りやすくなったのです。床の材質など条件を変えて実験してみてください。

作 り 方

1



ビニール袋の真ん中に7.5cm×5cmの長方形を書く。
裏面の長方形中央に中心がわかるように○印をつけておく。

2



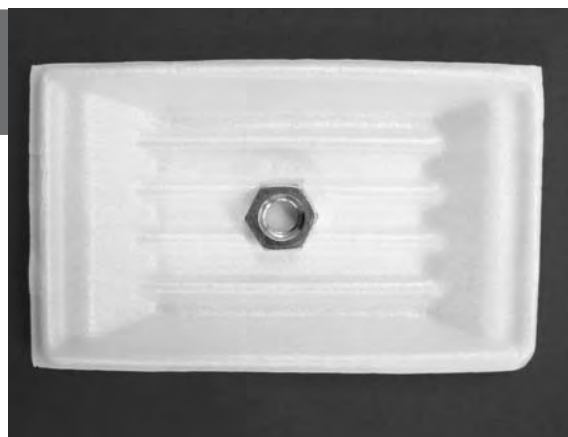
①の長方形をはさみで切る。
※裏面を切らないように注意。

3



クリップシーラーで袋の端を閉じる。

4



発泡スチロール舟皿の^{くぼ}凹んだ面の真ん中に両面テープを貼り、ナットをしっかりとつける。

5

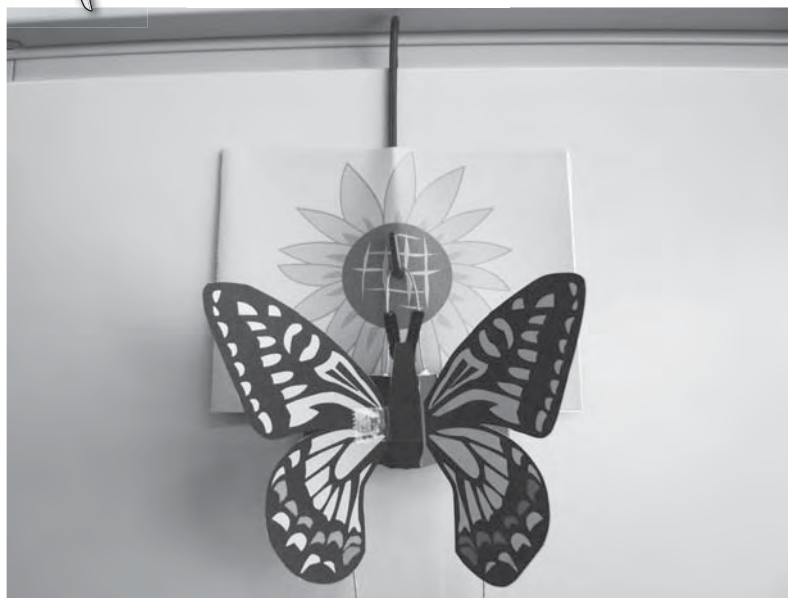


ナットに両面テープを貼り、③の袋の○印をナットの中心に合わせ貼りつける。

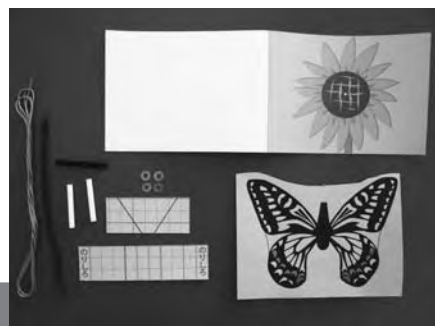
6



⑤を裏返しにしてセロハンテープで袋の両端を固定し完成。



糸を交互に引っ張ると、
チョウがひまわりに近づい
ていくよ!



材料など

- 厚紙(型紙 P.57を印刷) 各1枚
- 黒モール(3mmφ×4cm) 1本
- ワッシャー(7mmφ) 4枚
- ストロー(4mmφ×3.5cm) 2本
- 糸(1m50cm) 1本
- ワイヤー(3.2mmφ×15cm) 1本
- シール、両面テープ

遊び方



ひまわりを高い所にかけ、ひまわりから
出ているワイヤーにチョウの糸をかけ、右と
左の糸を交互に引っ張ってみよう! チョウが
ヒラヒラとハネを動かしてひまわりに近づ
いていくよ!

しらべてみよう

お互いに接している2つの物体の一方が動
くとき、それをさまたげようとして働く力を摩
擦まといいます。

この工作では、糸を通したストローが「ハ」の
字に取り付けられています。糸を交互に引っ張
ることにより、糸がストローに対し曲がった角
度で接するときがあります。するとこの部分の
摩擦が大きくなりストローは固定され止まっ
た状態になります。これを繰り返すとチョウが
うまく登っていくことになります。

ストローの角度や、糸の材質をかえると登り
方がどのように変わるか試してみてください。

作 り 方

1



型紙(チョウ)を切り、胴体とハネの部分切り離す。

2



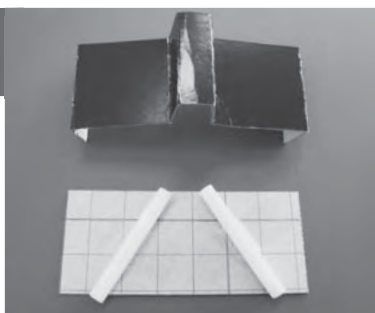
胴体とハネの間を約1mm空けてセロハンテープでとめる。

3



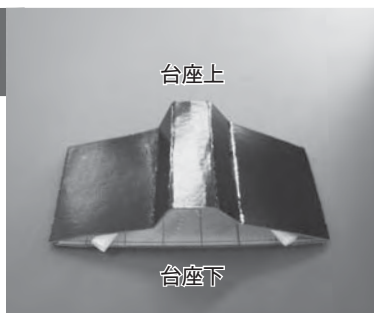
胴体の裏側に両面テープを貼る。ハネの下にワッシャーを2枚ずつ貼る。

4



型紙(台座上)の折り線を折る。型紙(台座下)の線に沿って「ハ」の字にストローを貼る。

5



型紙(台座上)の「のりしろ」に両面テープを貼り、型紙(台座下)と貼り合わせる。

6



型紙(台座上)の凸の上にチョウを貼る。この時、ストローの狭くなっているほうが上を向くように注意。

7



黒モールをVの字に折り、型紙(チョウ)の頭の裏の部分に貼る。

8



チョウの頭の方からストローに糸を通す。

9



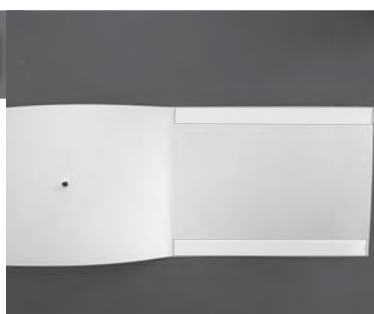
糸の先がストローに入らないように糸の先端をシールなどでとめる。 ※糸を結んでもよい。

10



型紙(台紙)のひまわりの中心に穴をあける。

11



型紙(台紙)の裏側に両面テープを上下に貼る。

12



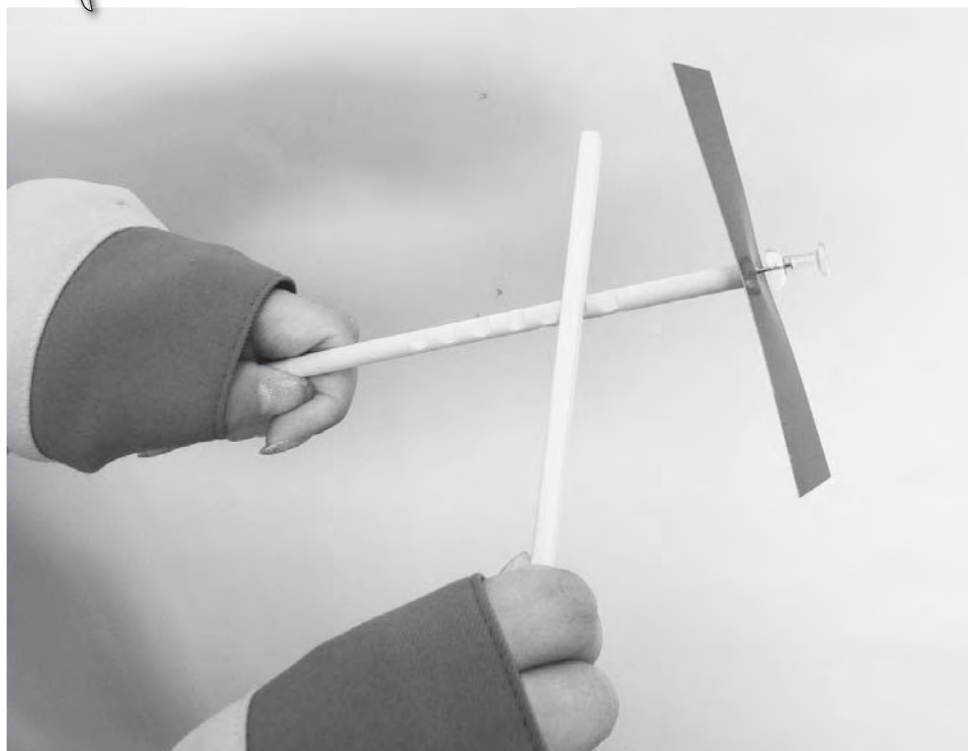
ワイヤーを曲げて穴に通し、ワイヤーをはさむように型紙(台紙)を貼る。型紙(台紙)から出ているワイヤーを反対側に曲げて完成。



21 がりがりトンボ

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上



棒をこすると、あら不思議！

回す装置が無いのにハネが回り出すよ。

こすった力を回転する力に変えてみよう！



材料など

- 厚紙(10cm×2cm) 1枚
- ホットドック棒(15cm) 1本
- 割り箸^{ばし} 1膳^{ぜん}
- 画びょう 1個
- 丸やすり

遊び方



削った棒の根元をしっかりと握って、溝を割り箸でこすってみよう。

うまく回すためにはタイミングが大切！
上手くりズムをとってこすってみよう。

こする向きを変えると逆回転もできるので挑戦しよう！

しらべてみよう

振動と聞くと地震や公害など体に悪い印象がありますが、音や波、そして私たちの心臓も振動しているので悪いものばかりではありません。

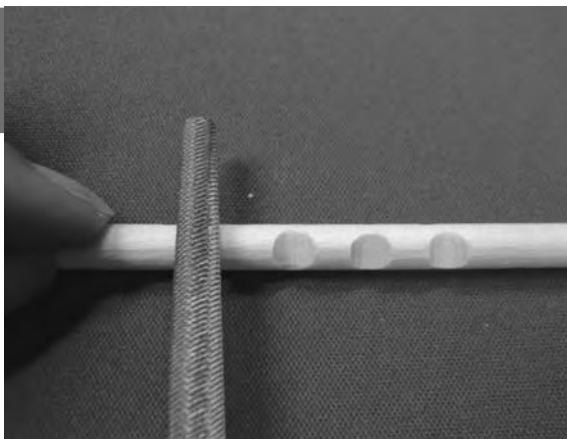
しかし、機械などを設計する場合には、ネジが緩むなどいろいろな問題が起きるため、振動が少なくなるように考えられています。

ガリガリとんぼの軸とハネの穴には、隙間^{すき}があいています。振動によって軸が穴にそった動きになりハネが回りだします。

振動が回転に変わりました。振動を上手く使いこなしてみましよう！

作 り 方

1



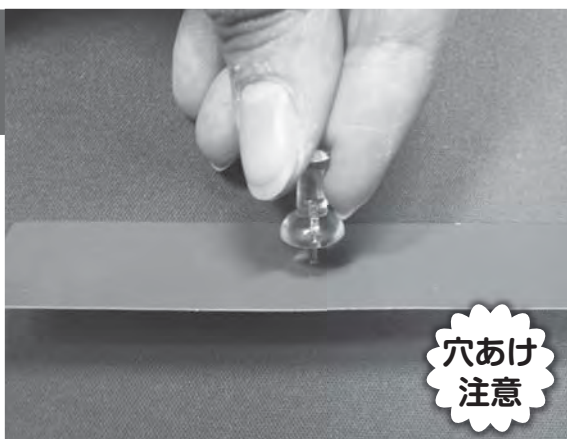
ホットドック棒に丸やすりで同じ間隔で7ヶ所、溝を掘る。

2



厚紙を10cm×2cmに切る。

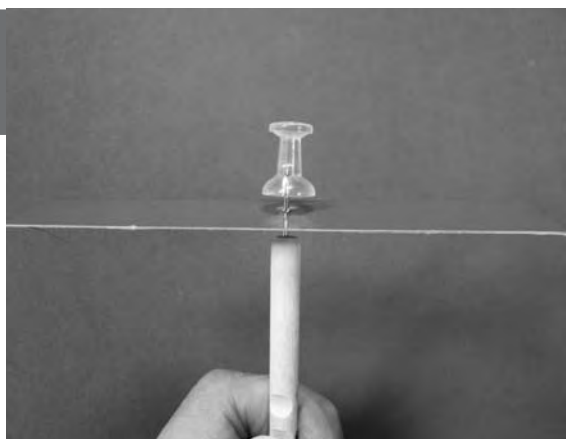
3



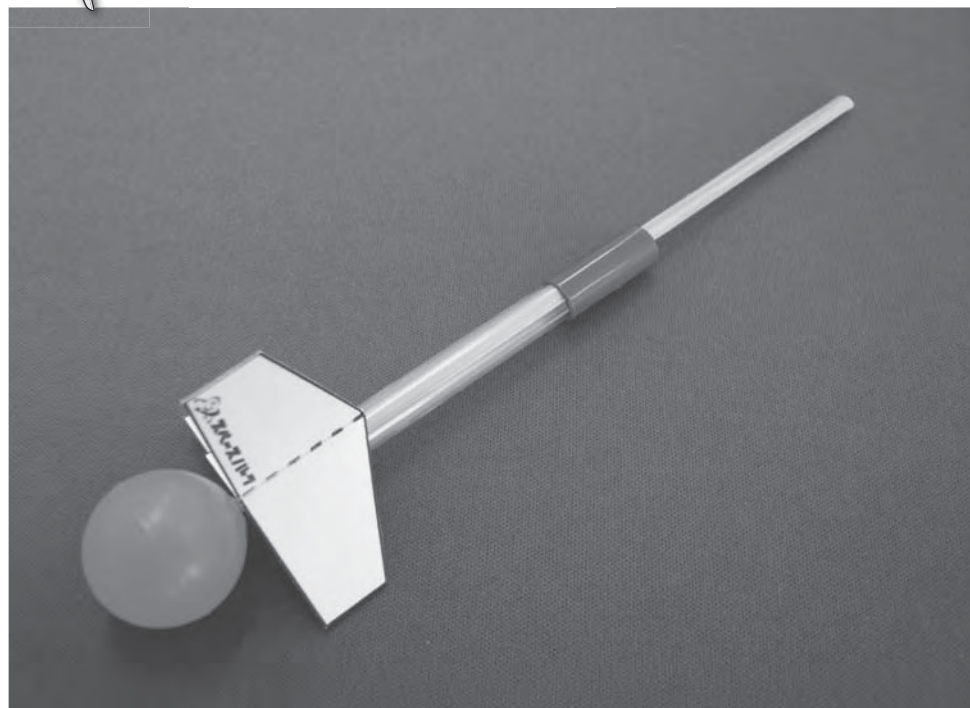
穴あけ
注意

厚紙の中央に画びょうで穴をあけ、穴を少し広げる。

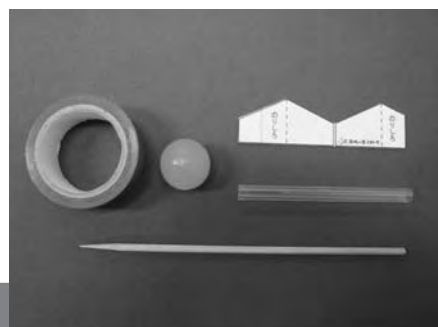
4



ホットドック棒の先に厚紙を、画びょうでつけ完成。



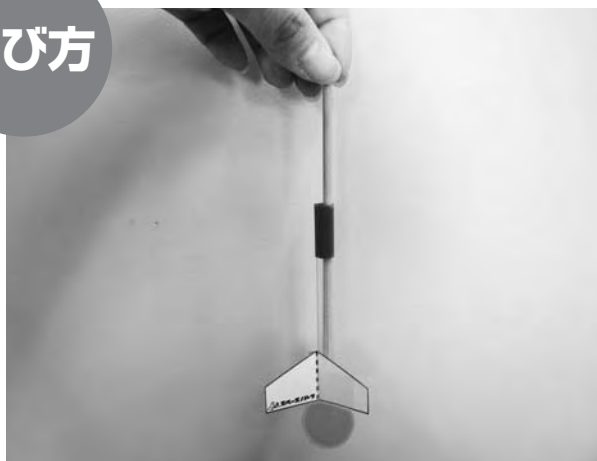
スーパーボールの上にのったロケットは、どこまで飛んで行くのかな？
高く飛ばしてみよう！



材料など

- 厚紙(型紙を印刷) 1枚
- ストロー(6mmφ×7.5cm) 1本
- スーパーボール(20mmφ) 1個
- 竹ぐし(15cm) 1本
- ビニールテープ、両面テープ、セロハンテープ

遊び方



竹ぐしをつまみスーパーボールを下にして、まっすぐ下に落してみよう！ロケットが高く飛ぶよ。周りに人がいないことを確認して飛ばしてね。

どの高さから落とすと良く飛ぶかな？

しらべてみよう

床に落ちたボールは床からの反発力によって、高くはね上がります。どんなによくはねるボールでも、もとの高さまでは戻ってきません。これは、床に当たってはね返るときに、落ちたときの勢い(エネルギー)が、少しくなるからです。はずんだときにする音も、なくなったエネルギーの一部です。

ボールよりも軽いストローで作ったロケットをボールの上にのせ、2つ同時に落とすと、ストローロケットは、下のボールがつけた反発力をもらって、より高くはね上がります。ボールの大きさや材質、ストローの大きさを変えるとどうなるか試してみましょう。

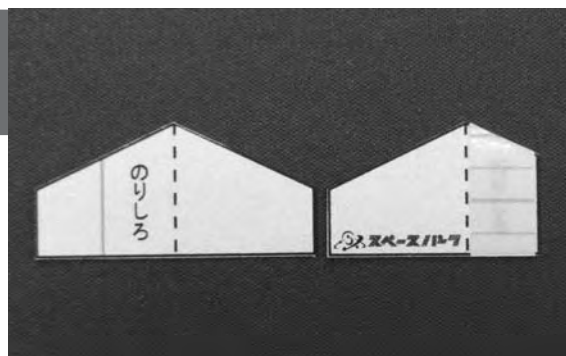
作 り 方

1



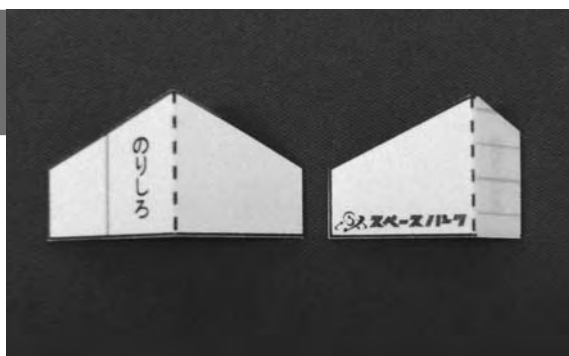
ストローの端にビニールテープを2周(約4.5cm)巻く。

2



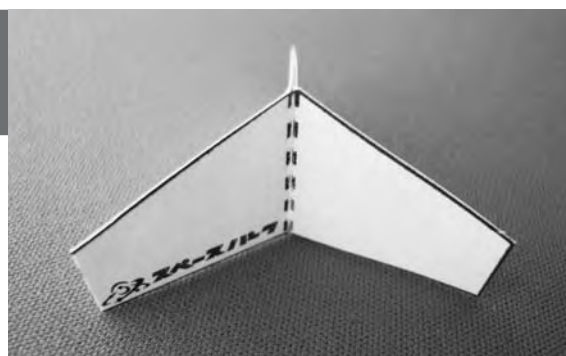
2枚のハネの型紙を線に沿って切る。
ハネBの「のりしろ」に両面テープを貼る。

3



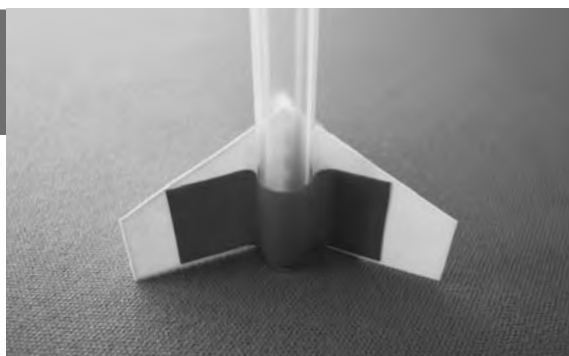
ハネAとBの点線を山折りにする。

4



のりしろを合わせて、ハネAとBを貼り合わせる。

5



ハネの上に、ビニールテープを巻いていない方のストローをのせ、セロハンテープで固定する。

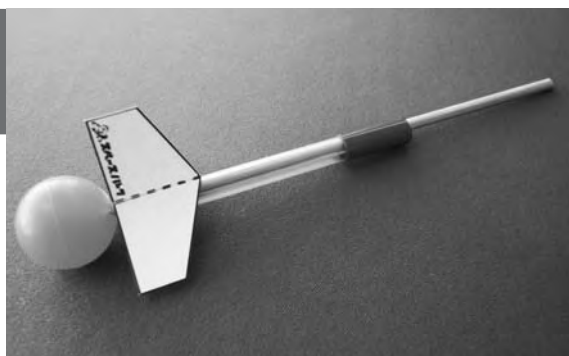
6



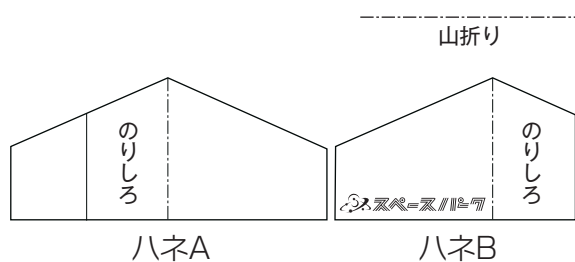
穴あけ
注意

スーパーボールに穴をあけ、竹ぐしを抜けないようにさす。

7



ロケットを竹ぐしに通して完成。





念をこめてコップを転がしてみよう!
コップが戻ってくるよ!



材料など

- プラスチックコップ(約230mℓ) 2個
- ナット(20mmφ) 2個
- つまようじ(半分に切っておく) 1本
- 針がね(#20:8cm) 1本
- 輪ゴム(Na18) 3本
- ビニールテープ、セロハンテープ

遊び方



コップを上手く転がすと中の輪ゴムが自動的に巻かれます。

巻かれた輪ゴムは元に戻ろうとしてコップを動かします。

まるで、手品のように戻ってくるので、みんなを驚かしてみよう!

手で操っているようにして手を動かすと念力で動いているように見えるよ!

しらべてみよう

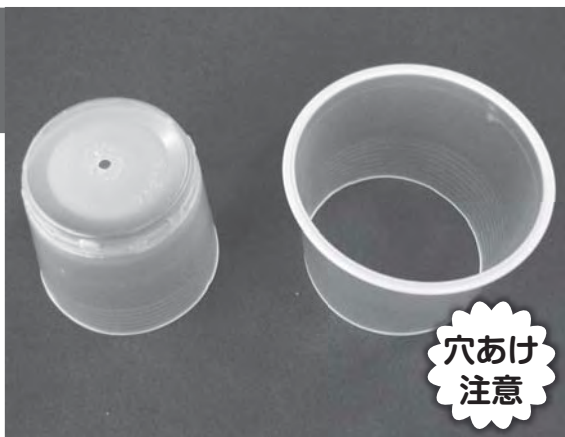
ゴムは引っ張れば簡単に伸び、手を放すと元に戻ります。ゴムは外からの力に応じて形を変え、力が加わらなくなると元の形に戻る「弾性」という性質を持っています。

この工作では、コップを転がした外からの力によって、輪ゴムは形を変えエネルギーを蓄えます。転がるのが止まると、輪ゴムは元の形に戻ろうとするエネルギーを利用して、このコップを再び動かします。

輪ゴムの様子を観察しながら実験してみてください。

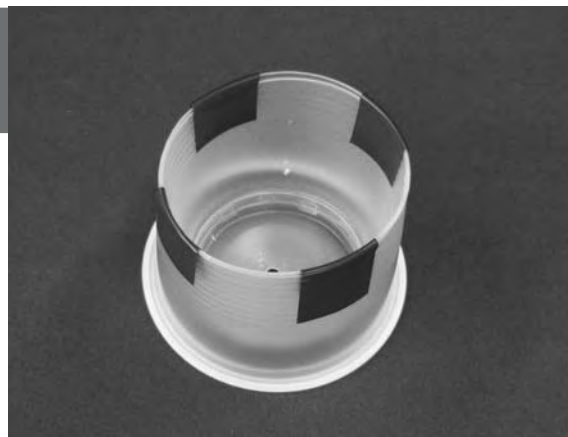
作 り 方

1



プラスチックコップの底の中央に2mmの穴をあけ、コップを半分に切る。
※同じものをもう一つ作る。

2



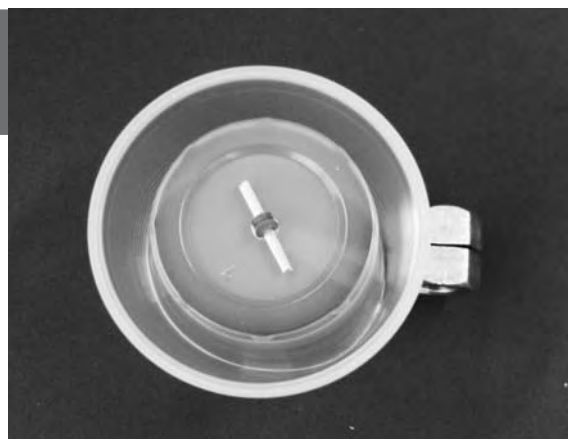
半分にしたコップの切り口を合わせて写真のようにセロハンテープで固定する。
※同じものをもう一つ作る。

3



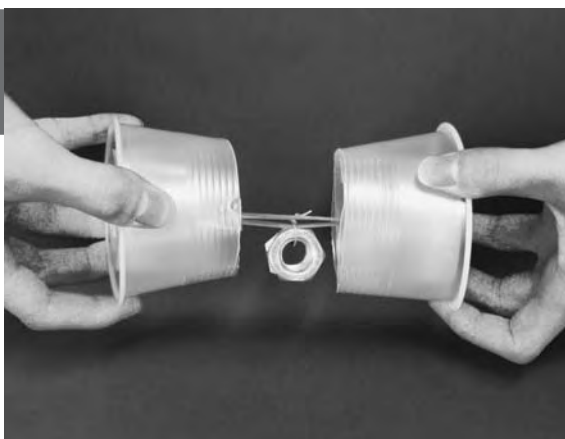
ナットと輪ゴム3本を針がねで固定する。
※ラジオペンチなどでしっかり固定

4



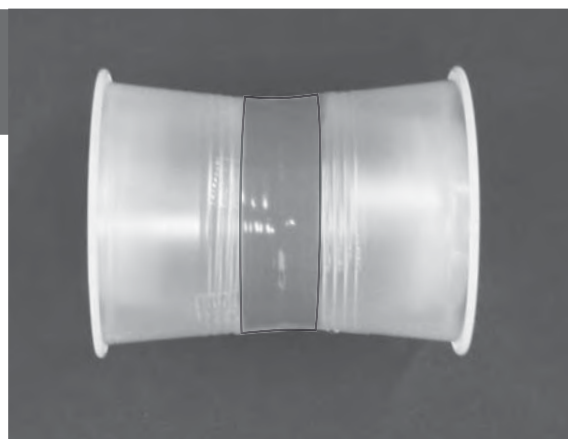
固定したナットの輪ゴムを、重ねたコップの内側からコップの底の穴に通し、抜けないようにつまようじで固定する。
つまようじはあらかじめ半分に切っておく。

5



ナットが中央になるように、もうひとつのコップの底にも輪ゴムを通しつまようじで固定する。

6



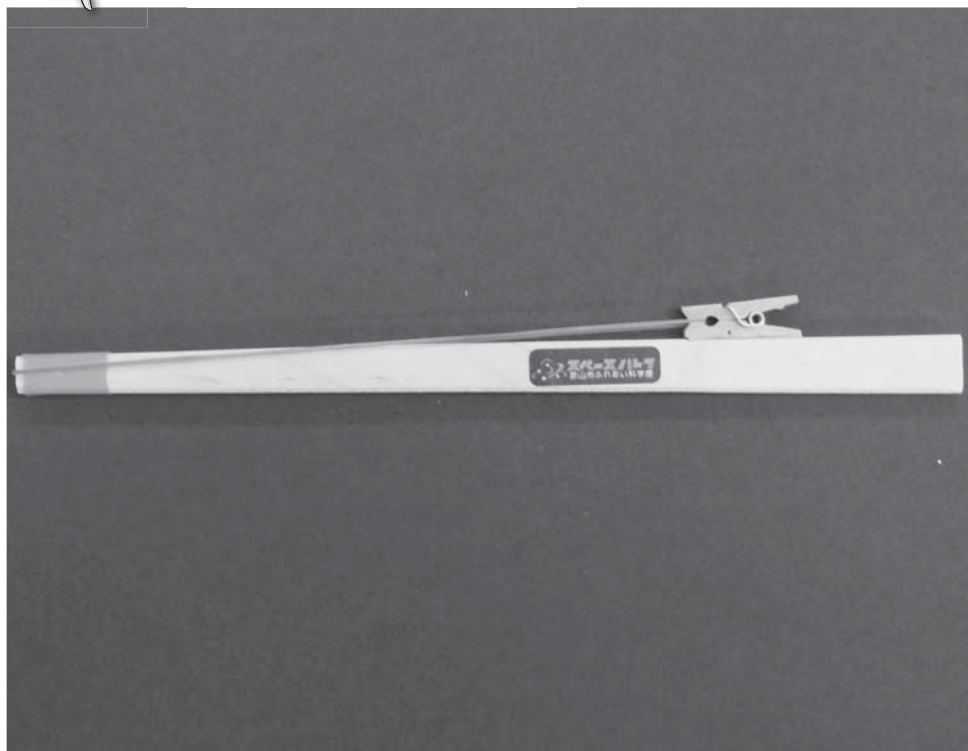
コップの重なった部分をビニールテープで固定して完成。



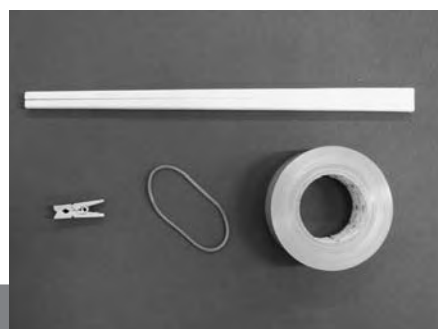
24 輪ゴムてっぽう

作成時間 約10分

対象 小学校低学年以上



輪ゴムの元の形に戻ろうとする「弾性」の性質をつかって、飛ばしてみよう！
くれぐれも人にはぶつけないようにね！



材料など

- 割り箸^{ばし} 1膳^{ぜん}
- 木製ピンチ(クリップ)(2.5cm) 1個
- 輪ゴム(No.18) 1本
- ビニールテープ、両面テープ(強力)

遊び方



木製ピンチに輪ゴムをはさみ、割り箸の先に輪ゴムをひっかける。

木製ピンチを押すと輪ゴムが飛んで行くよ！

的などを作って皆で得点を競い合ったりして飛ばしてみよう！

しらべてみよう

輪ゴムは、物を束ねたり私たちの生活の様々なところで使われています。ゴムは「ゴムの木」の樹液によって作られる天然ゴムと、人工的に合成される合成ゴムが存在します。合成ゴムはたくさんの種類があるのでどんな製品に使われているか調べてみるのも面白いでしょう。

ゴムが持つ性質として、力を加えると変形し、元の姿にもどろうとする「弾性」があります。この工作はゴムの基本的な性質を利用したものです。

輪ゴムの太さや大きさをかえるとどのように飛ぶか比べて実験してみてください。

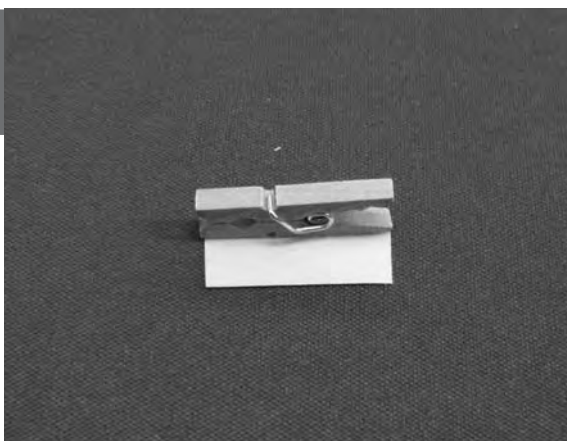
作 り 方

1



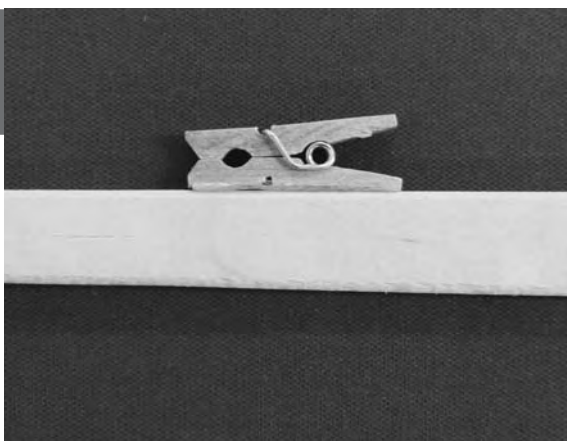
割り箸の切れ目のある方の端から1mmあけ
ビニールテープを一周巻く。

2

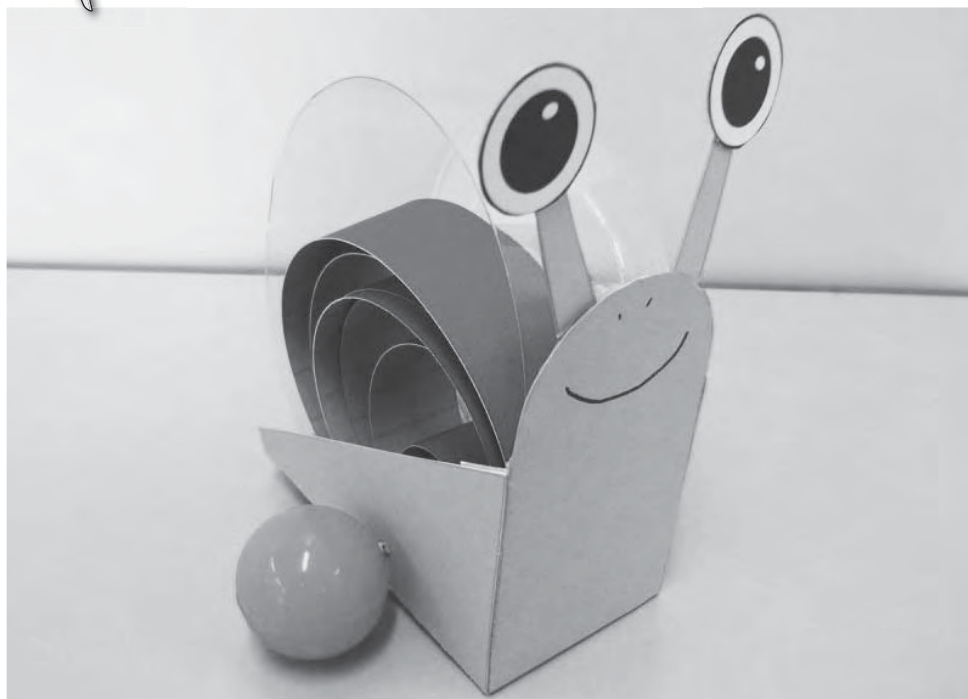


木製ピンチに1cm幅の強力両面テープを貼る。はくり紙をはがし、はみ出した部分は、折り
曲げて重ねて貼る。

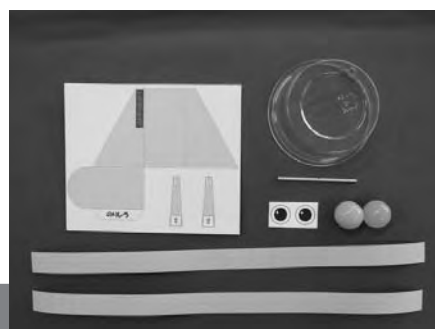
3



両面テープを貼った木製ピンチを割り箸の太
い方の側面の端から約3cmあけて貼り完
成。



紙のぜんまいでかたつむりが動くよ!



材料など

- クリアカップ(200mℓ) 1個
- スーパーボール(27mmφ) 2個
- 竹ぐし(7.5cm) 1本
- 厚紙(型紙 P.56を印刷) 1枚
- 紙ぜんまい用の厚紙(まきぐせのつきやすい厚紙)(2cm×35cm) 2枚
- セロハンテープ

遊び方



かたつむりを後ろに引っ張り、紙のぜんまいを竹ぐしに巻きつけよう。手を離すとかたつむりが動いていくよ!

しらべてみよう

機械を動かす元になる力のことを「動力」と言います。例えば自動車でしたらエンジン、洗濯機でしたらモーターになります。これらの動力を動かすためには、燃料や電気などのエネルギーが必要となります。最近「低燃費」や「節電」などが話題となっていますが、これら燃料や電気を使わない「ぜんまい」がエコロジーの面からも見直されています。

「ぜんまい」はうすまき状に巻いた弾力のある鋼板でできたもので、巻かれた渦巻きが元に戻ろうとする力を利用して動いています。私達が巻いてあげるだけで動くので特別なエネルギーを使いません。

この工作の動力は、紙のぜんまいです。「紙」でも動力源になります。このぜんまいの素材をほかの物にしたらどうなるか試してみましょう。

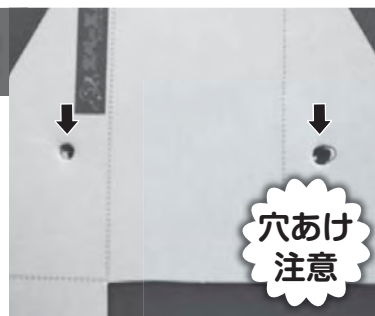
作 り 方

1



のりしろ部分に両面テープを貼り、型紙を切る。

2



型紙(体)の写真矢印に竹ぐし
が通る大きさの穴をあける。

3



点線を山折りにし、体を組み立てる。型紙(目の柱)を頭の部分の裏側から貼りつける。

4



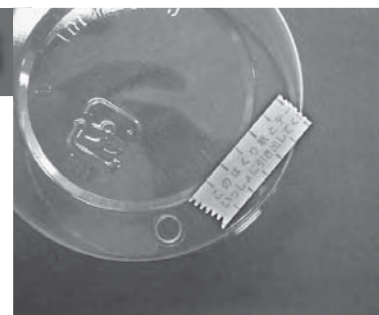
③の目の柱に目を貼る。

5



クリアカップの端に穴をあけ
(写真矢印)、さらにカップの
淵を切る。

6



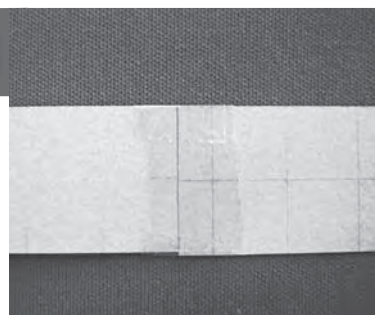
両面テープを穴の右側に貼る。

7



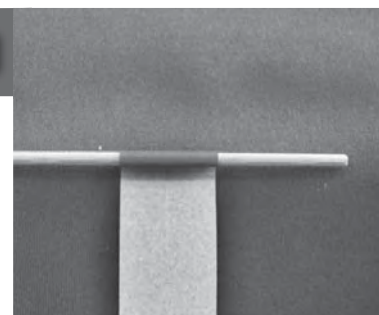
クリアカップの穴を④の型紙
(体)の穴と合わせて貼る。

8



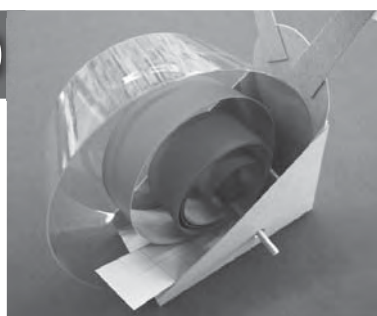
ぜんまい用の厚紙2枚をセロ
ハンテープでとめ、長い1枚
の紙にする。

9



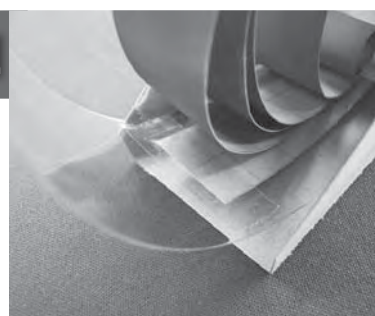
⑧の片端に両面テープを貼
り、外れないようにしっかりと
竹ぐしに巻きつける。

10



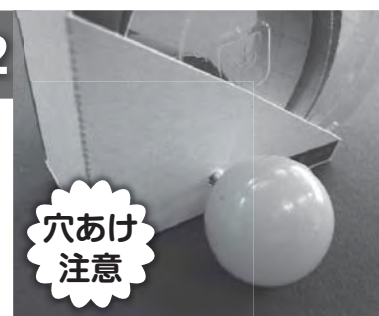
⑨の紙ぜんまいをクリアカッ
プと型紙(体)の穴にとおす。

11



セロハンテープで、巻きつけ
た紙ぜんまいの端をカップ内
にとめる。

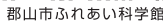
12



穴あけ
注意

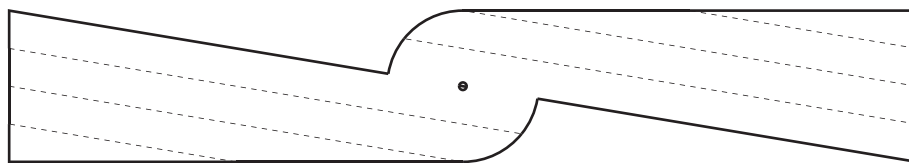
スーパーボールに穴をあけ、
竹ぐしの両端に刺しタイヤに
して完成。

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

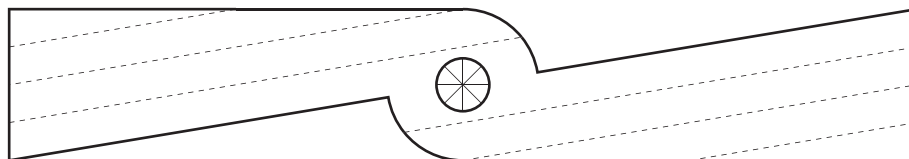


型紙

スペース・ドラゴン・フライヤー



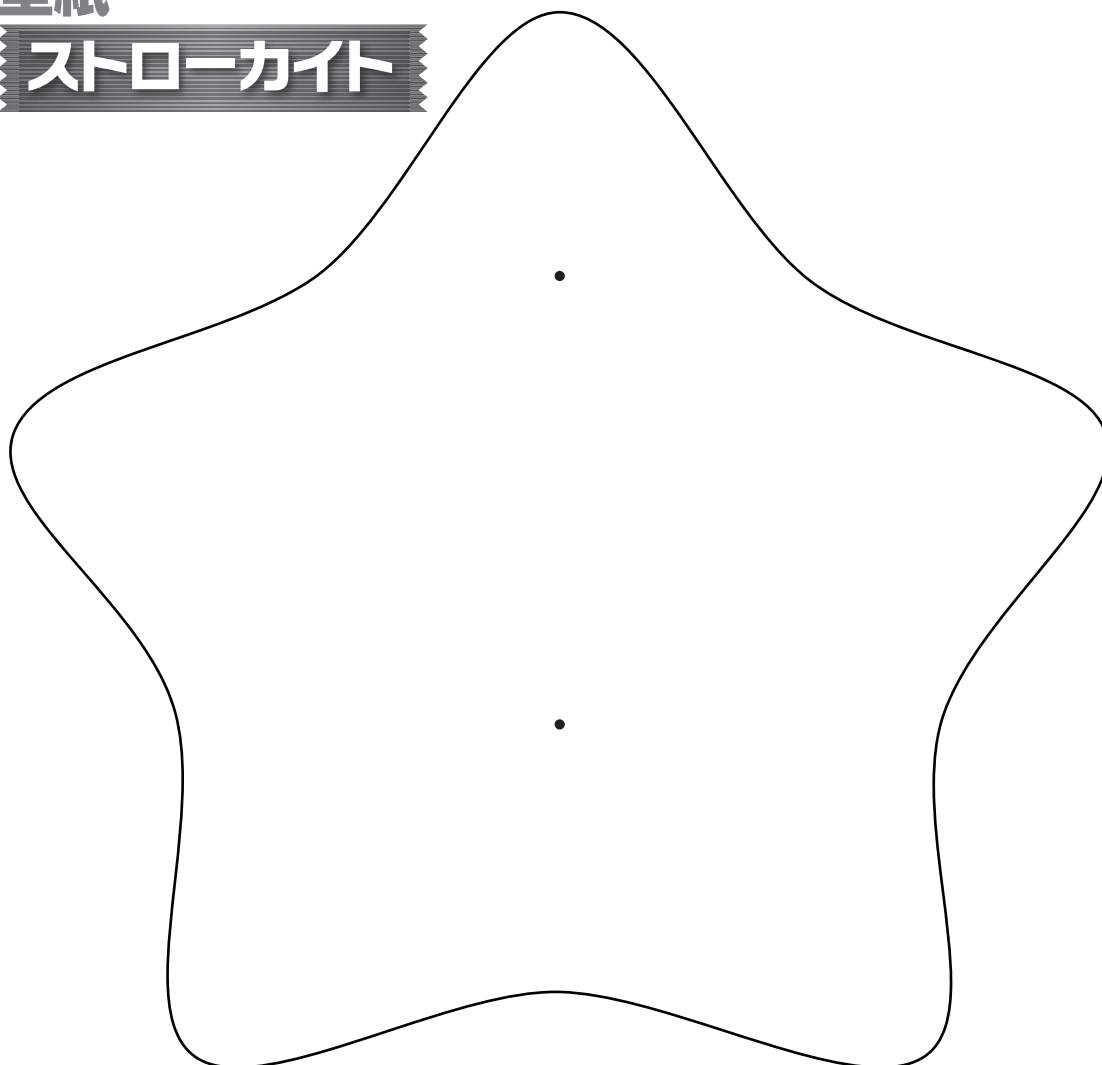
ハネA(中心の・はとがったもので穴をあけておく)



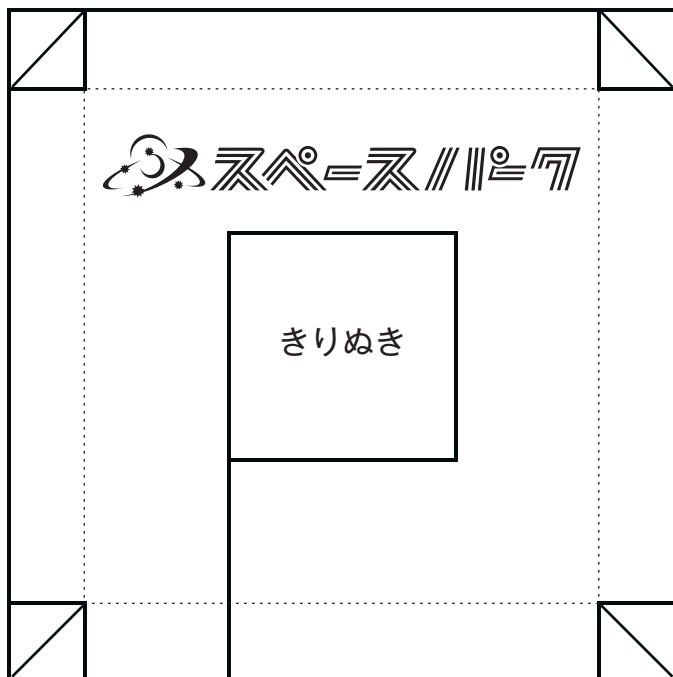
ハネB(中心○の中の線はカッターナイフなどで切り込みをいれておく)

型紙

ストロークイト



コピー機でA5→A3に拡大して使用

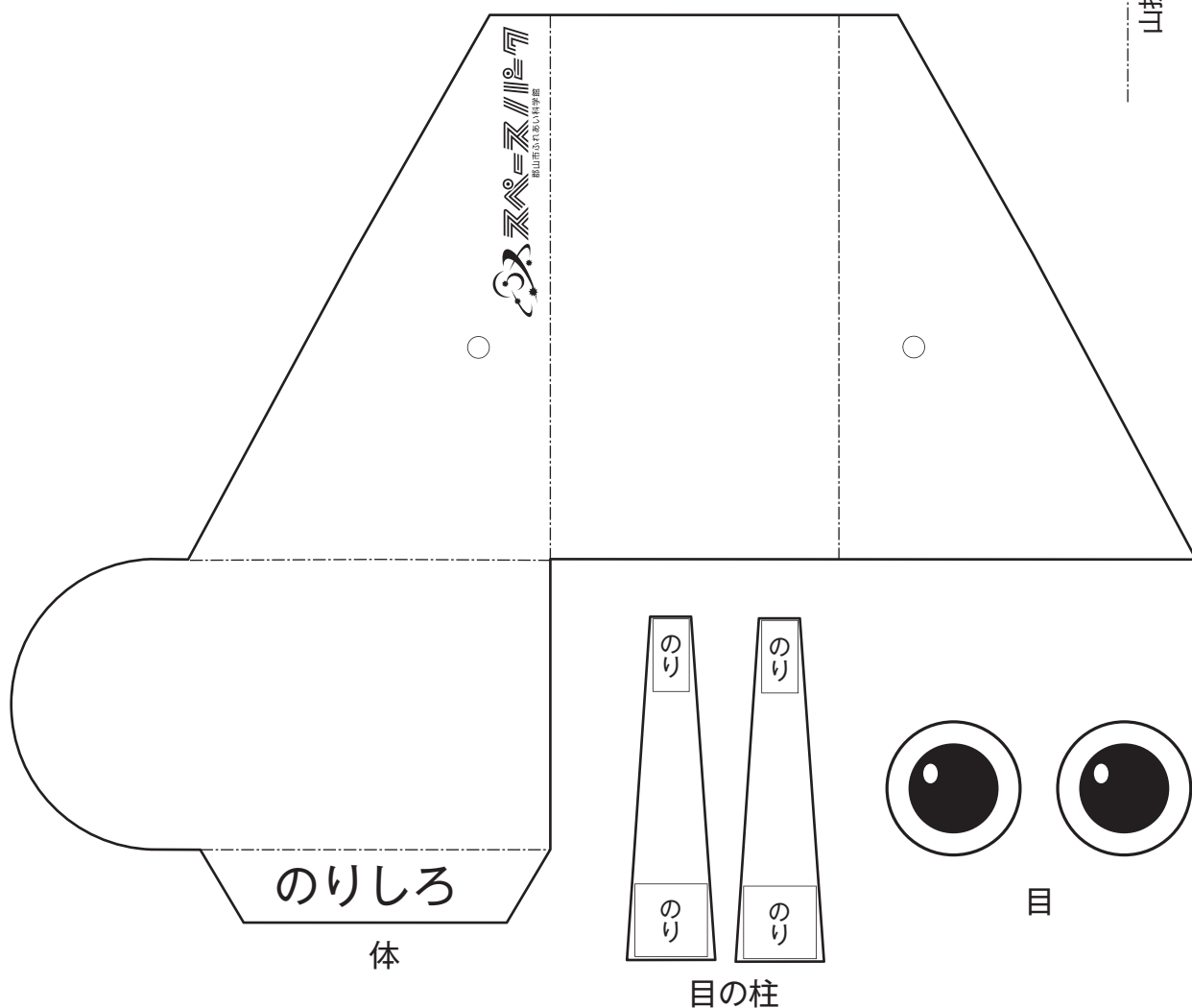


型紙

へん こう まん げ きょう
偏光万華鏡

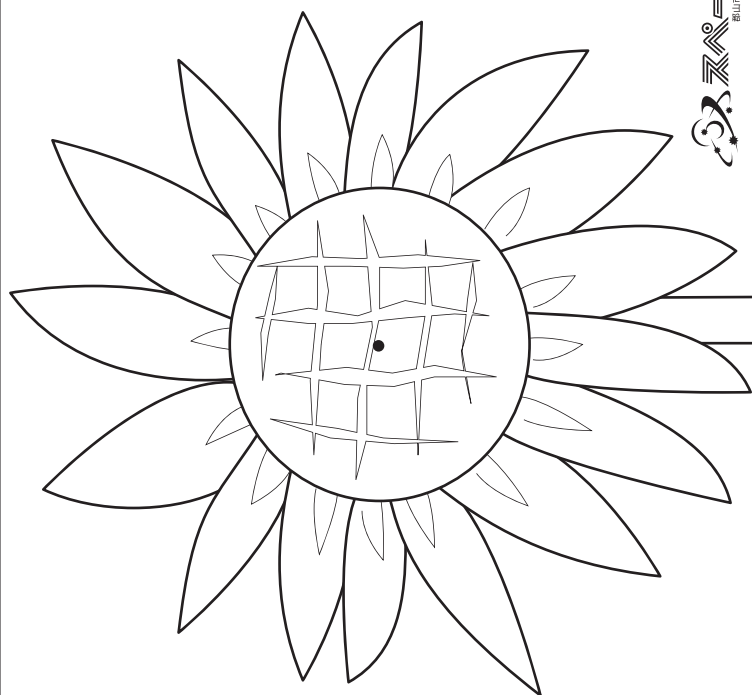
型紙

マイマイ紙ぜんまい



型紙

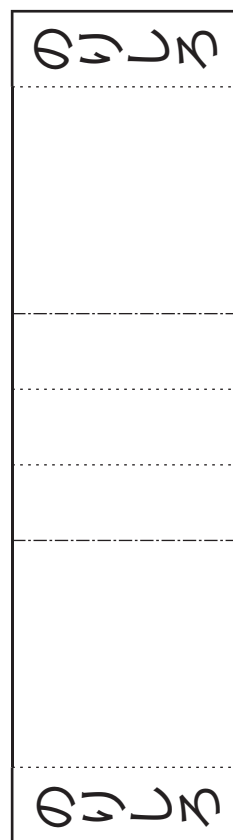
のぼっちゃえ



チョウ

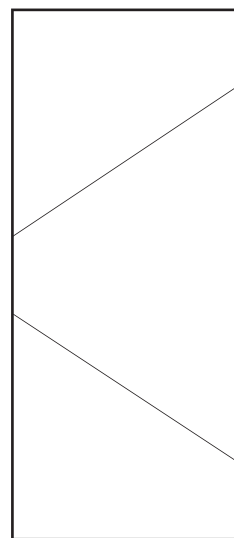
台紙

台座上



山折り

谷折り



台座下

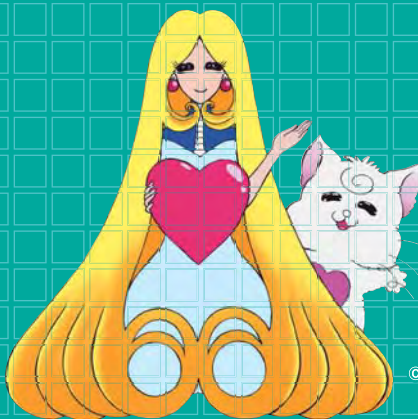
発行日 平成24年3月

制 作 郡山市ふれあい科学館



スペース//ワーク

科学・工作 レシピ



©松本零士／郡山市

エンゼルナ & ミーニャン



この印刷物は、FSC®認証紙と環境にやさしい植物油インキを使用しています。
紙へリサイクル可。