

2.17 ^{まんげきょう}万華鏡をつくろう！

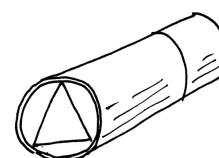
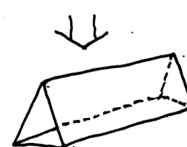
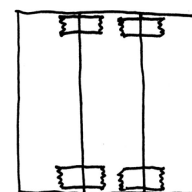
科学の原理：光の反射、鏡の反射

キーワード：万華鏡、鏡、光、鏡の角度

* 万華鏡をつくる。別のプログラムにある光の遊びでやる 2 枚の鏡の角度を変えて映るもの数の応用編 *

実験：

- 1) 長さ14.5cmと2cmの紙管(うちのり4cm)を用意し、両はしを紙やすりできれいにする。
- 2) とうめいなプラスチックフィルムから紙管の外側の直径(4.2cm)と同じ円を3枚切り出す。同じように半とうめいな紙(トレーシングペーパー)からも1枚円を切りだす。
- 3) 2本の紙巻の間に②の丸いとうめいフィルムを1枚はさみこんでから、セロテープで2本の紙管をはり合わせる。
- 4) かがみを図のようにセロテープで3枚つなぎ合わせて、正三角形にする。このとき、かがみ面に手をふれないように注意する(最後にほごテープをはがす)。
- 5) かがみを長い紙管の中に入れる。(かがみがうごくようならば、ティッシュペーパーをつめて動かないようにする)。
- 6) 長い方の紙管の先をとうめい円形フィルムでふたをする。
- 7) 短いほうの紙管に具をいれる。半とうめいなトレーシングペーパーの円形フィルムととうめいフィルムの円でふたをしてセロテープでかんたんにとめる。反対側からながめ、具のようすを調べる。
- 8) 紙管の外側に色紙をはって、おけしょうをする。
これで出来上がり！
筒を回しながら万華鏡をみてみよう。



👉👉👉科学で種明かし👈👈👈

^{まんげきょう}万華鏡は、以前やった ^{かがみ}鏡の性質を利用したものです。

それでは鏡の性質をもう一度思い出してみよう！
鏡を 2 枚角度をつけてあわせると、間に置いたものの姿がたくさん鏡に映ります。この映る数は360度を鏡の角度で割った

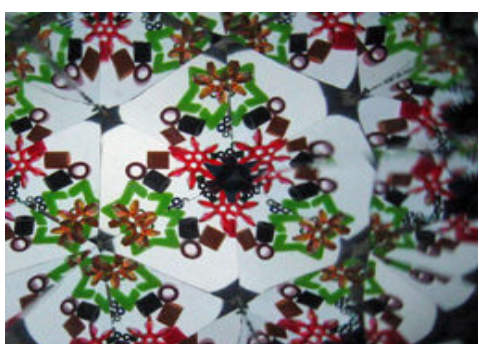
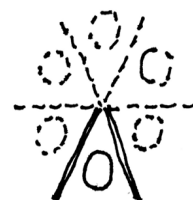
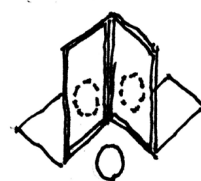
数だけ見えます。

例えば 90° ならば $360 \div 90 = 4$ 、で 4 個

60° ならば $360 \div 60 = 6$ 、で 6 個です。

正三角形に鏡をおいた、万華鏡は 2 枚で 6 個、この組み合わせがまた別な鏡に映るので、この組み合わせがたくさん映るでしょう。

いろいろな具を入れてどのような姿が映るかためしてみよう！



正三角形の鏡の像



正方形の鏡からの像

【スタッフ用実験手順書】

目的： 1) 鏡の原理の復習 2) 具をうまく選んで幻想的な万華鏡をつくる

【実験1】2枚の鏡の性質

1) 以前にやったように、2 枚の鏡を角度を変えてつなげ、間に物を置いたときにその像が鏡にどのように映るかを確かめる。(解説参照)

60° の角度で置いたときの像が、正三角形に置いた鏡の像の基本となる。

【実験2】万華鏡をつくる

1) 紙管を 14.5cm と 2cm の長さに切りとる。(1mの紙管の有効利用できる寸法)

(1mm 厚さの紙管はカッターナイフで切り取るのが大変なので、糸鋸(刃の厚さが薄い)で切断してから目の細かいヤスリで仕上げるのがベスト?)

3) プラスチックパスケースから紙管の外形寸法(42mm φ)の円板を 3 枚切り出す。

4) トレーシングペーパーからも同じ寸法の円板を 1 枚切り出す。

5) プラスチック鏡を正三角形ならば34x143mmを3枚、正方形ならば27x143mmを4枚まきみで切り出す。

6) 鏡の裏面の保護テープを剥がしてから並べてセロテープで上下を貼り合わせる。貼り合わせが終わったら、鏡面の保護テープをはがし、指紋などでよごさないように注意して組み立てる。外側の稜線をセロテープでしっかりととめる。

注意1: 鏡の面をよごさないように、鏡の保護テープは最後にはぎとる。

7) 鏡を長筒に入れて、一方に円板をセロテープで取り付ける(仮止め)。

8) 反対側は、短筒との間に円板を挟み込んでから、2つの筒をセロテープで固定する。

9) 短筒の中に適当に具をいれてから、トレーシングペーパー円板、透明プラスチック円板の順にかぶせ、仮止めをしてから、万華鏡をのぞき、具の様子を調整する。

注意4: 具はあまりたくさん入れないほうがきれい。

10) 具が決まればあとは表面の仕上げ。

11) 化粧紙を外側に貼る。(端部の仕上げに注意する)

両端まで化粧紙を使う場合は150×180mmに切り取ってからスティック糊ではる。

12) のぞき窓には真ん中に穴の開いた黒いドーナツ型の円板をはりつける。

出来上がり!

使用する材料・機材

	仕様(購入単位)	使用量(一人当)	単位	購入先
設備・道具				
糸鋸		全体	個	ホームセンター
セロテープ		1本/グループ	本	既存品
はさみ		各自	個	既存品
カッターナイフ		グループ	個	既存品
工作板		各自		既存品
ポンチ	16mm径	全体	個	ホームセンター
定規		各自	セット	既存品
材料(消耗品)				
紙管	内径40mmφ×1m	16.5cm	本	東急ハンズ
透明ハスケース	B4判	円3枚	枚	100円ショップ
不透明フィルム	トレーシングペーパー-A41冊	円1枚	枚	文具店
色紙(千代紙)	包装紙などでもよい	小片1	箱	100円ショップ
色画用紙		小片1	箱	100円ショップ
塩ビミラー	300×450×0.5mm	図面	枚	東急ハンズ
紙やすり		20cm	巻	100円ショップ
(ティッシュペーパー)		少量	箱	既存品
ピースなど	具として使うもの	各自適量	箱	100円ショップ他
のり	スティックのり	数個/グループ	個	100円ショップ

参考資料:

万華鏡の世界 <http://www.kaleido-japan.com/make/kantan2/make2.shtml>

万華鏡のつくりかた <http://www.babu.com/~blue/mandala/kaleido-make01.html>

他