

ベンハムのコまを作ってみよう

イギリスのベンハムという人が19世紀末におもちゃとして売り出した「ベンハムのコま」というものがあります。直径10cm 程度の円板に白と黒の2色だけで模様が描かれているのに、この円板を回すと色が見えるというのです。なぜこのような色が見えるのかについては、いまだにその理由が分かっていないそうです。今回は、この不思議なこまを作ってみましょう。

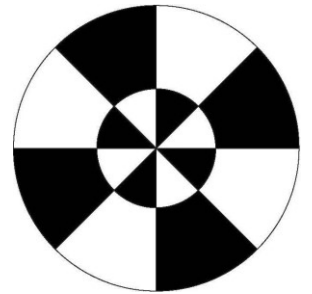


図柄1

《準備》 図柄(2種類)を印刷した紙、厚紙(図柄より少し大きい程度)、タコ糸、ハサミ、ものさし、カッティングボード、のり、千枚通し

【円板(こま)の作り方】

- (1) 2つの図柄をそれぞれ円周に沿って切る。はさみで丁寧に、きちんと円になるように切り取る。
 - ※ 円周に沿ってきちんと切り取ることが、最大のポイント。下記の(3)でも同様。
- (2) 厚紙の片方の面にのりを塗りつけ、一つの図柄を貼り付ける。
 - ※ 図柄の方にのりをつけると、図柄の紙がのりの水分を吸収して、しわがでやすくなる。
- (3) 図柄の円周に沿って厚紙を切り、きちんと円になるように切り取る。
- (4) 厚紙の裏側にのりを塗りつけ、もう一つの図柄を貼り付ける。その際、円周がきちんと重なるように注意する。
 - ※ 2枚目の図柄を貼り付けるときは、のりをつけた厚紙の上に図柄を軽くのせて重なり方を調節する。軽く乗せれば図柄をずらすことができるので、きちんと重なるように調節できる。
 - ※ 2枚の図柄と間にはさまれた厚紙の全体がきちんと重なって、きれいな円形になるようにすることが最も重要。
- (5) 図柄1の中心付近にある「2つの点」に千枚通しで小さな穴をあける(カッティングボードの上で作業する)。この穴にタコ糸の両端を通し、裏側で糸の両端を結んで、タコ糸が全体として大きな(細長い)輪になるようにする。
 - ※ 穴をあけるときは、「2つの点」の位置にきちんとあける。穴の位置がずれるとバランスが悪くなり、回したときにスムーズな回転にならない。
 - ※ あける穴の大きさは、タコ糸が通る程度の大きさでできるだけ小さい方がよい。千枚通しは、表側と裏側の両方から差し込む。
 - ※ タコ糸がうまく穴に通らないときは、タコ糸の端にのりをつけて細く撚り(より)をかけた後、のりが乾いてから通すと、タコ糸の先端が細く固まった状態になって、うまくいく。



図柄2

【うまく回すと色が見える】

- (1) タコ糸が細長い輪になるように両手で持ち、円板が中央に位置するように調節する。
- (2) 何回か円板を大きく振り回し、タコ糸が「燃れる(よれる)」ようにする。ある程度タコ糸が燃れたら、タコ糸を両側にゆっくり引くと円板が回り始める。タコ糸の燃りがなくなる直前にタコ糸を引く力をゆるめると、円板は回り続け、タコ糸が逆向きに燃れるようになる。逆向きにしっかりと燃れたら、再びタコ糸の両端を両側にゆっくり引くと、今度は円板が逆向きに回り始める。
- (3) (2)を繰り返しながら円板を回転させ、円板に描かれた模様の色について見える様子を観察する。
※ 色のつき方や見え方は、人によって違います。

【観察】

- (1) 円板に当てる光が太陽光と蛍光灯の光とで、どのように違って見えるかを観察する。
- (2) 円板の回転の速さの違いによって見え方が違う。いろいろな速さで観察する(あまり速くしすぎない方が、うまく見える)。
- (3) 図柄1の場合、円板の回転の向きが逆になると、見える色の並び方も逆になることを観察する。

【観察(1)の結果をまとめてみよう】(図柄1の場合と2の場合で見え方が違う)

【観察(2)の結果をまとめてみよう】(図柄1の場合と2の場合で見え方が違う)

【観察(3)の結果をまとめてみよう】