

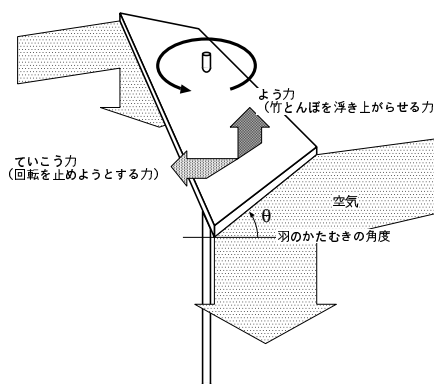
竹とんぼをつくってとぼそう

理学部物理科学科 理科教育法演習 I 履修生

竹とんぼをつくってとぼしたことがありますか。竹とんぼのとぶしくみを考えて、よくとぶ竹とんぼを作ってみよう。

竹とんぼがとぶしくみ

竹とんぼとヘリコプターがとぶしくみは、同じです。竹とんぼの羽は平らではなく、少しかたむいています。右の絵のように、竹とんぼの羽が回転すると、空気は、羽の下側にあたって、下の方におし下げられます。このおし下げられた空気のせいで、竹とんぼを回すと、回す手に風を感じます。ニュートンが発見した法則によると、竹とんぼの羽は、空気が受け取ったおし下げられる力と同じ大きさで反対の向きに力を受けます(さようはんさようの法則)。その力は、竹とんぼをうき上がらせる力(よう力)と羽の回転を止めようとする力(ていこう力)です。二つの力の配分は、竹とんぼの羽のかたむきの角度 θ で決まります。羽の角度をうまく調節すると、うき上がらせる力と回転を止めようとする力のバランスが良くなって、竹とんぼがよくとぶようになります。



長い時間とばせるためには

ヘリコプターは、羽をモーターによっていつも回し続けているので、とび続けることができますが、竹とんぼを長い時間とばせ続けるには、どうすればよいのでしょうか。当たり前ですが、竹とんぼの羽が長い時間、回り続ければよいですね。では、長い時間、回り続けるためにはどうしたらよいのでしょうか。ひものはしに重りをつけてぐるぐる回すと、回す力を止めても、しばらく重りは回わり続けます。重りをつけないとどうでしょうか。ひものはすぐに止まってしまいますね。この性質を竹とんぼにも利用します。羽のはしの方を重くすれば回転が長続きするはずですね。この性質も、ニュートンが発見した法則に関係しています(かんせいの法則)。動いているものは動き続けようとし、止まっているものは、止まったままに続けようとし、ものが重いほどその性質が強くなります。

竹とんぼの作りかた

材料: 竹板 (長さ 11.0cm、はば 1.6cm、厚さ 2.2mm)、

竹くし (直径 3mm、長さ 15cm)

道具: やすり (紙やすりでもよい)、ナイフ (はば広のカッターでもよい)、

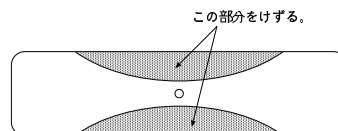
きり (千枚通しでもよい)、ニッパー、ライター、アルミはく、

瞬間接着剤、空きかん (紙コップでもよい)

作りかた:

1. あたってもあぶなくないように、竹板のかどをやすりでまるめます。
2. きりで竹板の中心に穴を開けます。竹くしを通して固定するので、あまり大きな穴をあけないように。

3. 右の絵のように、ナイフで、竹板をけずります。羽のはしが重く、真ん中が軽くなって、回転が長続きます。これは、小学校低学年の人は、やらなくてもいいよ。



4. 竹くしを穴にとおし、空きかんの上に竹くしのところをおいて、左右の羽のつりあいをみます。羽が平らになったところで止まれば、つりあいが取れています。どちらかの羽が下がったら、下がった羽の下がわをやすりで少しけずり、つりあいが取れるまでちょせつします。よくとばすには、ここが重要だよ。
5. 羽の真ん中のところを 3cm くらいアルミはくで包み、ライターの火であぶります。これはおとなの人にやってもおう。竹板がやわらかくなったら、羽の左右のはしを持って少しねじります。右ききの人、右をこちらに、左をむこうにねじります。左ききの人、反対むきにねじります。ねじる角度 (θ) は、30度くらいです。
6. 羽の真ん中の穴に竹くしのとがったほうを、止まるまでさしこみます。止まったら穴と竹くしのところに瞬間接着剤をつけます。瞬間接着剤がかわくまで、5分くらい待とう。かわく前にとばすと、羽と竹くしがはずれてとてもあぶないです。かわいたら、竹くしのとがったところはあぶないので、ニッパーできりおとします。
7. さあ、とばしてみよう。右ききの人、右手を少し下向きにおしだすように回転させるとよくとぶよ。