

第2回 講義内容

2022/9/26

本日の配布物

- 02_Physics_contents.pdf このファイル Google classroom, web
 今回は「やじろべえ」に関する RikaTan 2011 年 11 月号の記事のコピー付.
- 02_Physics_Viewgraph.pdf スライド Google classroom, web

本日の講義内容 (予定)

- §1.4 距離を測る
- §1.5 時間を測る
- §1.6 質量を測る
- §2.1 速度・加速度
- つりあい, 重心

本日の復習課題例

こんなことを観たり, 調べたり, 考えてもらったら面白いかな, という程度のおまけ.

- やじろべえを作ってみよう.
- うるう秒とは何か.
- 慣性の法則とは?

次回の予習項目

こんなことを調べてもらったら面白いかな, という程度の課題.

- ノーベル賞で期待される受賞者候補は?
- 来週は, 漱石の「吾輩は猫である」を題材にします.
- 来週, レポート課題 (第1回) を出します. レポート締め切りは 10 月 31 日 (月) の予定です.

資料 A やじろべえ (RikaTan 2011 年 11 月号より)



私のイチ押し!

科学工作

このコーナーでは、工夫して改良を重ねた秘蔵の科学工作を紹介します。やった人でないとわからない工夫・コツも満載です。ものを作り、実験する、実験に参加する楽しさと終わった後の満足感……、そんな理科の探検を楽しみましょう。

第 8 回 バランス遊び

真貝 理香
SHINKAI Rika

1. びっくり簡単! バランス遊び

まずは、350 ml (最も一般的な 66 mm 直径) の空のビールやジュースのアルミ缶に 100 ~ 150 ml の水を入れ、平らなテーブルや床の上で「斜め」に立ててみてください。あれれ!?



図 1 斜めに立った缶

工作コーナーなのに、糊も不要、トリックもなし! 缶は、実に簡単に立ちます。

次に、缶が倒れないように注意しながら、そっと回転させてみましょう。缶は斜めに自立した状態をキープしたまま、起き上がりこぼしのように回って止まり、まるで手品のような光景がくり広げられます。

これは、アルミの缶底は通常、斜めに成型されているため、床と接触する 2 点の幅の上に重心が収まるように水量を調整すれば、安定なつりあいとなるからです。また、ゆっくり缶を押しても缶が倒れずに回るのは、中の水が多少揺れ動いても、この安定性が勝つためです。

* 250 ml (66 mm 径) のアルミ缶でも、水量を調節すれば、斜めに立てられます。ただし、500 ml (66 mm 径) や、細身の 53 mm 径のアルミ缶は、バランスをとるのが難しくなるほか、スチール缶は底部が巻き底で、缶の支点が極めて小さな 1 点となるため、立たせることはほぼ不可能です。

2. 奥が深いぞ、やじろべえ

● どんぐりの『やじろべえ』

まずは左右のバランス・支点と重心の位置

秋は、さまざまな種類のどんぐりの季節。やじ

ろべえはどんぐり工作の定番ですね(図 2)。

一般的なやじろべえは、図 3 のような形をしています。支点より重心が下にくるように、左右の腕の部分、中央の支点より長く下部に作るのがポイントです。

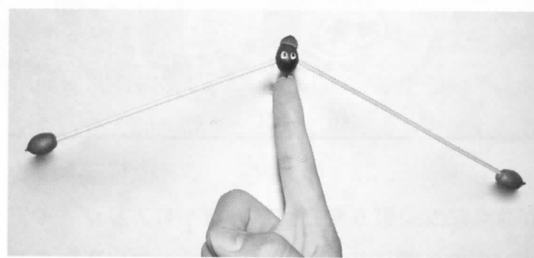


図 2 どんぐりのやじろべえ

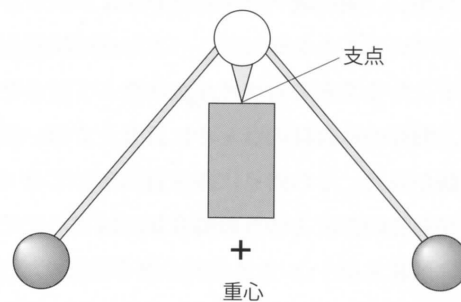


図 3 やじろべえ概念図

作り方: 中央胴体となるどんぐりの両脇に、注意しながら、キリや太めの安全ピンなどで、小さな穴をあけ、その穴に先をとがらせた竹串や竹ひごを刺します。串が抜け落ちやすければ、木工用ボンドで固定します。

両腕を長くすれば、竹串だけでもやじろべえになりますが、図 2 のように腕の両端に、どんぐりを 1 個ずつ「おもり」として刺せば、より安定します。

胴体部のどんぐりは、とがった方を下にして、天然の支点としてもよし、とがった方を上にして、どんぐりの平らな底に爪楊枝等を短く切って、足として刺し、それを支点とすることもできます。

●発泡スチロール球の一本足やじろべえ

左右 + 全方向のバランスを考える

次にやじろべえを、もうすこし発展させましょう。ホームセンターや手芸店に行くと、各種サイズの工作用発泡スチロール球が売られています。この発泡スチロール球に、腕の長さの異なる棒(ひご類)、両腕端の「こぶし」の部分には、異なった重さのおもりをつけてみます。

<材料>

- ◆中央部分：発泡スチロール球
- ◆腕/足部分：竹ひご(竹串、塩化ビニルの棒、木の枝などなんでもよい)
- ◆手(こぶし)部分：油粘土が重さを変えやすい。紙粘土は、各種色が販売されていてきれいだ、乾くのが遅いタイプもある。発泡スチロール球も、扱いやすい。

発泡スチロール球を中央にして、やじろべえを作る最大のメリットは、どنگりと違い、何度でもさまざまな場所や角度で腕や足を差し込んだり、おもりの重さを変えたりして「安定したやじろべえの条件」という実は高度な物理内容を、わ

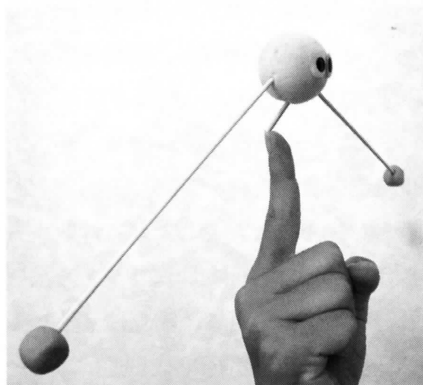


図4 アクロバットやじろべえ

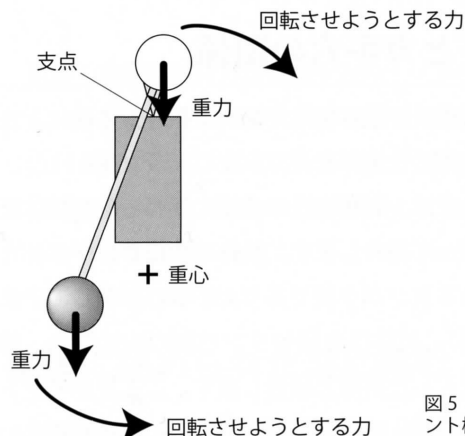


図5 モーメント概念図

ずかな材料で遊びながら試行錯誤できることです。

例えば図4は、斜めのアクロバット体勢になりながらも、前後に回転しようとする力が、かろうじてつりあっている、けなげな(笑)やじろべえで、子どもたちは驚きと感動で、歓声をあげます。

この例からもわかるように、やじろべえの安定性は、支点と重心の位置関係だけでなく、左右、前後を含めたすべての方向の力のバランスによって成り立っていることがわかります。このように「回転させようとする力がつりあう」ことを、「モーメントがつりあう」とよびます(図5)。冒頭に挙げた、水を入れたアルミ缶が倒れないのも、モーメントのつりあいでも説明ができます。

図4のように頭を前に傾けたやじろべえは、前後に揺らして遊びやすく、子どもが喜びます。

また、超腕長のやじろべえを作ったり、複数のやじろべえを上重ねてみる(図6)のも、楽しいですよ。RT

*1 やじろべえを重ねる時は、腕の先のおもりを、下段に行くにつれて重くすることがコツ。また腕の角度を、下段に行くほど鋭角にすると、揺れ幅が抑えられ、安定しやすい。

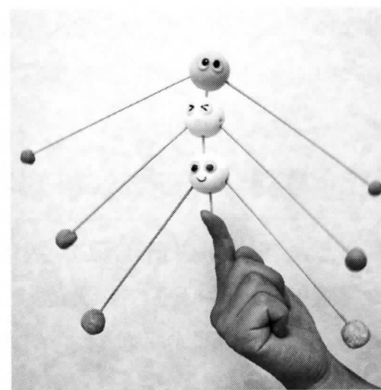


図6 やじろべえ3兄弟

*2 バランス遊びについては、『RikaTan』2011年3月号の「バランスおもちゃであそぼう」福武剛、「アルミ針金とビー玉でやじろべえ」青野裕幸などもご参考に、重心や「つりあい」の妙を楽しんでください。

*3 「やじろべえ」の語源は、東海道中膝栗毛の「やじさん」こと、弥次郎兵衛の「振分け荷物姿」に由来するとされています(『広辞苑』第6版 2008年岩波書店などによる)。

プロフィール

しんかい りか
京都在住の主婦。児童英会話の講師をしています。家族は、子どもが二人、理論系物理研究者の夫が一人、犬一匹。