
立体ゾートロープ

村田憲治@山県高校

「アニメーションの原点」と云われるゾートロープは右図のように、スリットを開けた円筒の内側に連続的に変化する絵が描かれていて、円筒を回転させながらスリットから中を覗くと、パラパラマンガと同じ原理で絵が動いて見えるという装置です。

1834年にイギリス人のウィリアム・ホーナーが発明したこのゾートロープをスリットではなくマルチストロボを使って作ったら面白いのではないかと思い、挑戦してみました。

せっかくだから立体ゾートロープにしてみよう

厚さ5mmの発泡ポリスチレンの板から直径30cmの円板を切り出し、真ん中に穴を空けてレコードプレーヤーの上に乗せて回転させることにします。

まず、この円周上に手芸店で買ってきたキューピー人形(約100円)を12体並べ、首を少しずつ回転させて円板が1回転すると首も1回転するようにしてみました。

レコードプレーヤーを45rpmで回転させると、円板が1回転するのに60秒÷45回=1.333...秒かかります。キューピーが12体ありますから、この1/12倍のスピードでストロボを発光させればいわけです。1.333...秒÷12=0.111...秒、つまり9Hzです。

部屋を真っ暗にしてターンテーブルを回転させ、マルチストロボを9Hzで発光させると12体のキューピーがぴたりと止まり、その場所で首をぐるぐる回転させているように見えます。「エクソシト」みたいでちょっと不気味。例えが古いぞ。

しかし、9Hzでは周波数が遅すぎて目がチカチカして疲れます。倍の24体にすればもう少しマシでしょうが、24体ものキューピー人形を手芸店に買いに行くのも勇気がいるなあ。

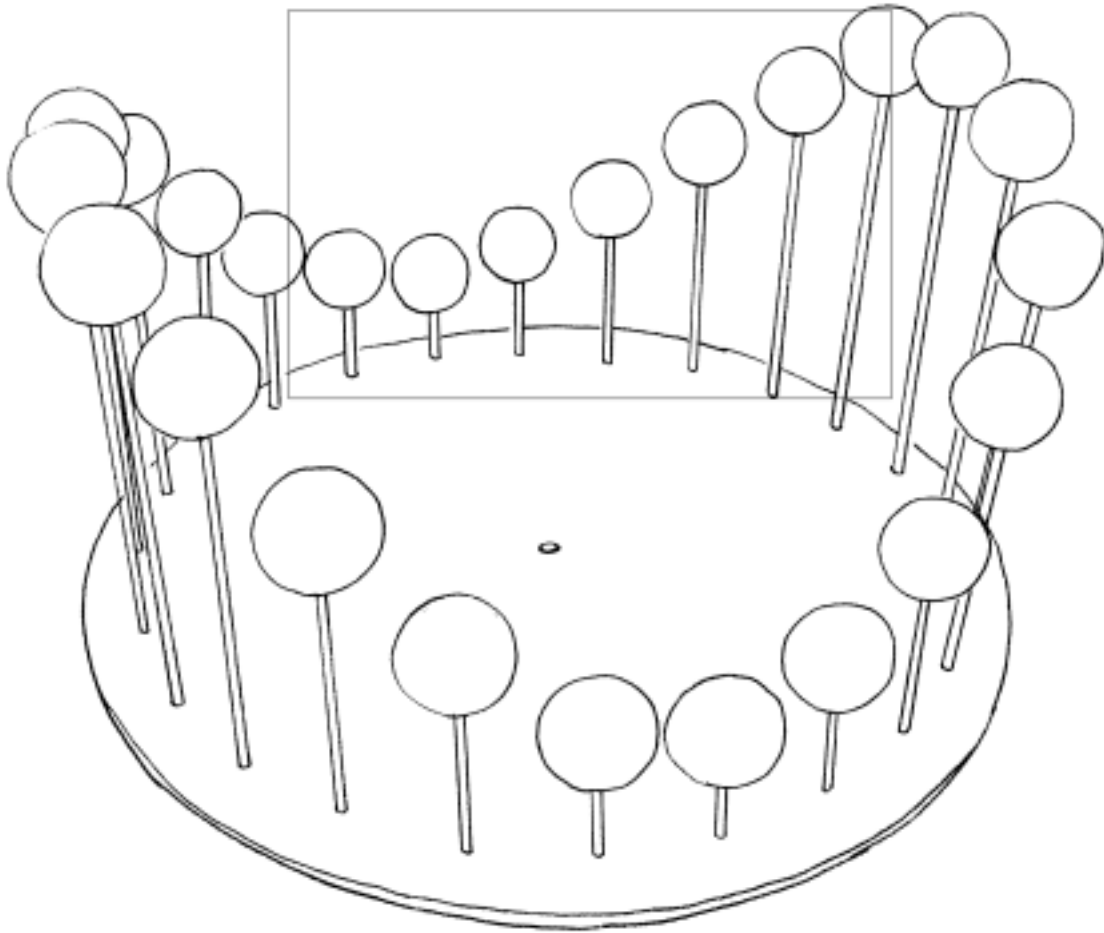
「単振動する球」とか「伸び縮みするバネ」もおもしろい

キューピー人形を買う勇気のない人は、太さ5mmくらいのアルミ針金(カラフルなカバーのかけられたものがホームセンターにあります)を買ってきましょう。5cmくらいに切ったものを24本つくり、少しずつ「くの字」型に折り曲げて円板の円周上に立ててみてもなかなか良いですよ。針金がぐにゃぐにゃ動いて見えます。キューピー人形よりこっちのほうが衝撃的。お試しあれ。

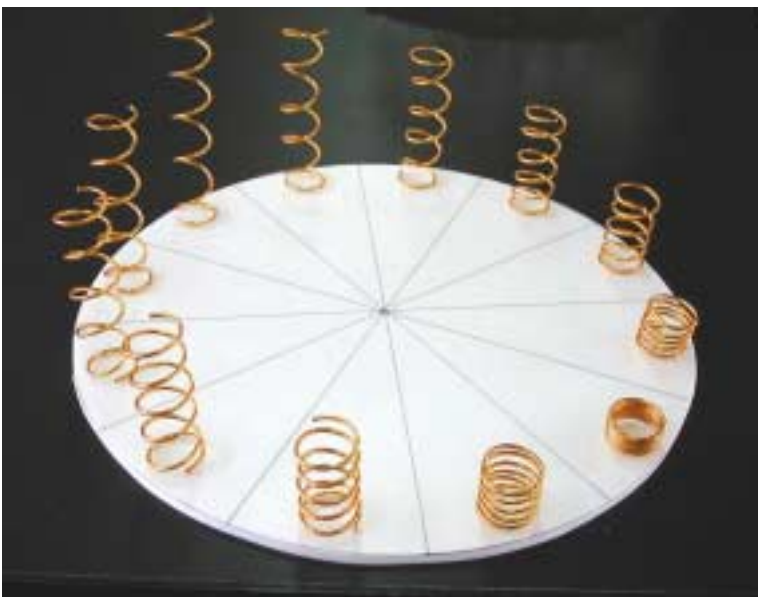
このあたりで「もうすこし物理のセンスらしいこともしてみるか」と思い始めて、「単振動する球」という作品(?)を作ってみました。

分子模型用に大量に買ってある発泡スチロール球に竹串を刺して、2周期ぶん並べてみました。





これを回転させ、ストロボスコープを使って見てみると球がそれぞれの位置で単振動して、全体として正弦波が進行していくようすがわかります。円板全体をぼんやり見ていると、この装置がゆっくり回転しているようにしか見えませんから、一部分（四角で囲んだ部分）だけに注目して見ると良いと思います。この動画が <http://www.straycats.net/html/news188.html>（岐阜物理サークル第 188 回例会）にアップロードしてありますからぜひご覧ください。



左図は「伸び縮みするバネ」という作品です。やはりこれも単振動するように形を変えて並べてありますが、やはりバネの数を 24 個にしたほうがなめらかに動くと思います。

この動画も上記 URL にアップロードされていますから一度見てみてください。

murata@straycats.net

<http://physics.omosiro.com>