

「ニュートンの振り子」で運動量保存の法則を調べる

きっかけ

ワークショップでもらった振り子で心が落ち着いた。
この振り子の動きが興味深かったから、研究しようと思った。

準備

材料

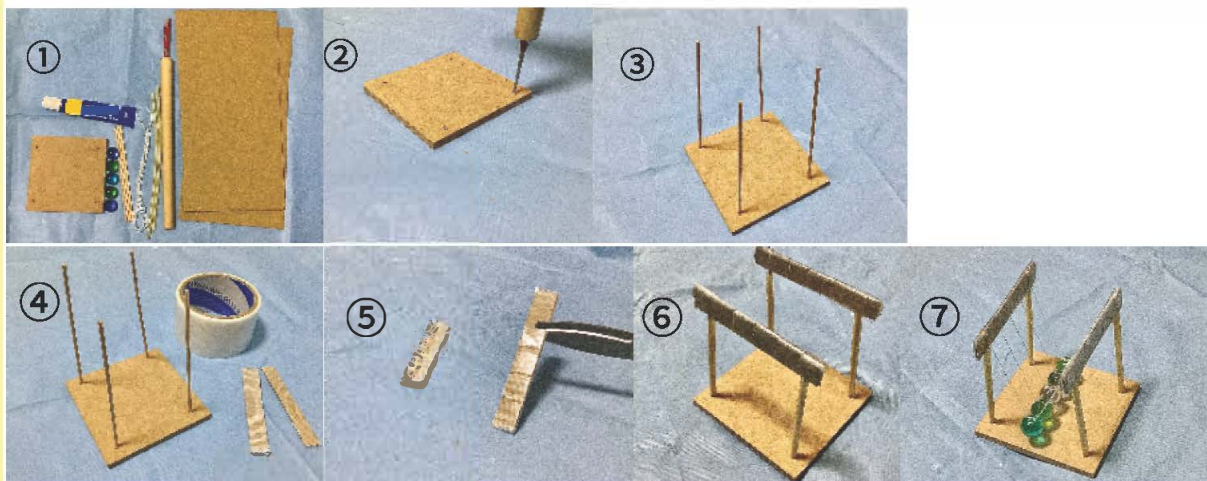
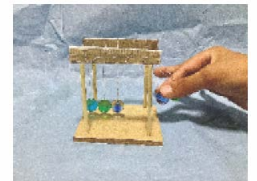
段ボール、木材、ビー玉、竹串、糸、ミニストロー、テープ、接着剤

作り方

- ①段ボールを縦1.5cm、横9.6cmの大きさに切り、
木材は縦が10cm、横9.6cmの大きさに切り、
串をさす穴を4ヶ所あける。
(この時は段ボールの強度を高めるために、テープを巻いて
クリアファイルの切れ端を貼った。)
- ②①の木の板に、長さ13cmに切った竹串をさす。
その竹串に長さ8cmに切ったミニストローをかぶす。
- ③①で切った段ボールの穴に竹串をさして、
実験器の枠をつくる。
- ④テープでビー玉に糸をつける。
- ⑤②で作った枠の切り込みの部分に
ビー玉についている糸を順番にかける。
- ⑥全部つるしたら、ビー玉がきれいに1列に並ぶように
糸の長さを調節する。

実験の方法

- ①一番端のビー玉1個を糸がたるまない
ようにしながら持ち上げ、他のビー玉
が動いていないのを確かめてから、静
かに指をはなす。
- ぶつかったあとどうなるか観察する。
- ②いろいろなぶつけ方を試してみる。



予想

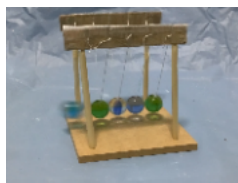
ビー玉がぶつかった時、反対側のビー玉の数に関係なく、セット数は変わらない
と思う。(ビー玉をぶつけて反対のビー玉が動くことを1セットとする。)
上手くつくることができれば、半永久的にセットが続くと思う。
両側からビー玉をぶつけた時は、強く反発するか、止まるかのどちらかだと思
う。

結果

(ビー玉をぶつけて反対のビー玉が動くことを1セットとする。)

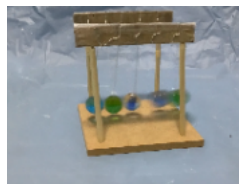
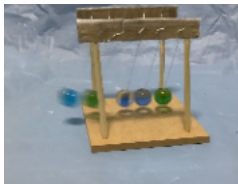
①1つぶつけた場合

ぶつけたビー玉の反対のビー玉が1つ動く。
21セット続く



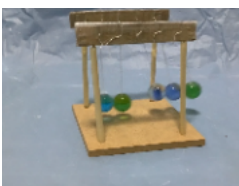
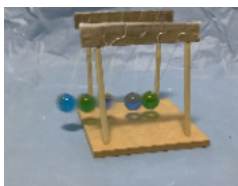
②2つぶつけた場合

ぶつけたビー玉の反対のビー玉が2つ動く。
10セット続く



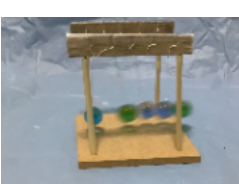
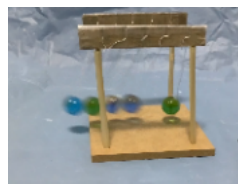
③3つぶつけた場合

ぶつけたビー玉の反対のビー玉が3つ動く。
6セット続く



④4つぶつけた場合

ぶつけたビー玉の反対のビー玉が4つ動く。
5セット続く



⑤両方のビー玉を同時に1つずつぶつけた場合

ぶつけたビー玉がお互いに1つずつ反発するように動く。

⑥両方のビー玉を同時に2つずつぶつけた場合

ぶつけたビー玉がお互いに2つずつ反発するように動く。

⑦右のビー玉を3つ、左のビー玉を2つぶつけた場合

ぶつけたビー玉がお互いに2つずつ反発するように動く。
真ん中のビー玉が右と左に動く。

分かったこと

- ぶつけたビー玉と同じ数、反対のビー玉が動く。
- ぶつけたビー玉の数が多いほどセットの数が少なくなる。
- 両方からビー玉をぶつけると、ビー玉が反発し合う。

感想

運動量保存の法則とは、もの同士がぶつかるとき、衝突する前と後で運動量が方向もふくめて保存されることである。この装置は物の振動をわかりやすくした物なのかと思った。

もっとやりたい事

- ビー玉の大きさを変えてぶつけるとどうなるか。
- ビー玉の数を変えたらどうなるか。
- 紐の長さを変えたらどうなるか。

出典:「青少年のための科学の祭典 2018 実験解説集」
公益財団法人 日本科学振興財団(2018)