

できるだけ長く続く「衝突球」が作りたい!!

熊本市立出水南小学校 5年 藤本一希

優
賞

1. 動機

自由研究の本を読んでいて、衝突が繰り返されるのがおもしろいと思て、長く続けるにはどうしたらいいかと疑問がわいてきて研究を始めた。また、インターネットで振り子の永久機関をつくっている動画を観て、衝突球でも永久機関ができればいいか調べてみることにした。

2. 方法

鉄球やビー玉などでつくった振り子を並べて衝突させ、衝突が続く回数を調べる実験

(1) 振り子の材料



- 鉄球小 (直径1.5cm, 14g)
- 鉄球大 (直径2.5cm, 14g)
- ビー玉 (直径2.5cm, 20g)
- スーパーボール (直径2cm, 3g)
- 木製球 (1.8, 2g)
- タコ糸
- 木工用ボンド
- 瞬間接着剤

(2) 装置の作り方



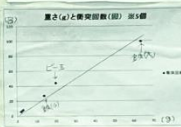
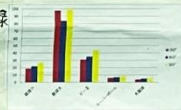
(3) 実験の進め方

振り子の種類や持ち上げる角度、振り子の数を変えて、それぞれ何回衝突回数を測定し、その最高記録を書く。また、角度が小さく1回としか音が鳴らなくなったり、左右のオチカチが重なり開くようになったりしたら数え直るのをやめる。[実験1] 落とす角度を変える。[実験2] 振り子の種類を変える。[実験3] 振り子の数を変える

3. 結果

[実験1, 2] 振り子を落とす角度と衝突回数(3回以上)最高記録

種類 角度	鉄球小 14g	鉄球大 14g	ビー玉 20g	スーパーボール 3g	木製球 2g
30°	19回	98回	31回	6回	4回
60°	22回	84回	35回	7回	5回
90°	27回	99回	44回	8回	6回



(振り子の角度と衝突回数) ほとんどの振り子で、落とす角度を大きくすると、衝突回数が増えた。

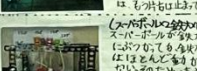
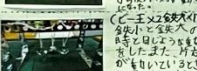
(振り子の種類と衝突回数) 1位が鉄球大で2位がビー玉、3位が鉄球小。スーパーボールと木製球はほとんど続かなかった。

[実験3] 振り子の数と衝突回数

種類 個数	鉄球小	鉄球大	ビー玉
5個	27回	99回	44回
4個	32回	158回	30回
3個	66回	255回	68回

どの振り子も、3個の場合が一番続いた。また、鉄球大3個は1分以上衝突が続き、ビー玉と鉄球小の2個は途中で2回ずつに分かれて衝突するようになり、回数が少なかった。

[追加の実験] 種類を組み合わせる



鉄球小と鉄球大の組み合わせは、最初から衝突がなかった。鉄球小とビー玉の組み合わせは、最初から衝突がなかった。鉄球小と鉄球大の組み合わせは、最初から衝突がなかった。

4. 考察

[実験1, 2] 鉄球大が一番続いた。それは、おもさが重かったからだと思う。同じ大きさの鉄球大とビー玉では、より重い鉄球大の方が長く続いた。また、ビー玉と鉄球小を比べた場合は、やや重いビー玉のほうが長く続いた。そして、スーパーボールや木製球よりも小さい鉄球小のほうが続いたのも重かったからだと思う。

また、振り子の素材は、より硬いほうがよいと思う。鉄やビー玉など硬い物の衝突回数が多かった。さらに、スーパーボールの場合は、重く軽い上に、衝突した後にバウンドして横にずれて、2回目からは真直ぐぶつからなかった。そして、スーパーボールは、衝突したときにエネルギーを吸収したんじゃないかとも考えた。ほかに、木製球は、単純に軽いからプレイやすく、はね返りも弱いように見えた。

振り子を落とす角度は、90°が一番続いた。それは、落ちる高さがより高い方がぶつかるエネルギーが大きくなったからじゃないかと思う。

[実験3] 振り子の数は、3個が調整しやすく、一番続いた。また、真ん中の1個がぶれないように調整すると、5回は振り子どうしがぶつかるごとに、少しづつのがあったので、50%ぐらいしかエネルギーが伝わらなかったのかもしれない。それで続かなかったと思う。

5. まとめ

(わかったこと)

出来るだけ長く続く「衝突球」を作るには、振り子の球の素材は、鉄などの金属にして、できるだけ重い物がよい。また、前にも書いたように、振り子の数は、3個がいい。それで、今回は実験をずっとかならず止まらせたので、衝突球で永久機関を作ることはできなかった。

(感想) 予想では、スーパーボールより木製球のほうが長く続くと思っていたが、実は木製球よりスーパーボールのほうが長く続いた。また鉄球小とビー玉で30回ぐらい続いたから、「せめて100回はほしいかな」とあきらめかけていたけど、鉄球大で100回以上続いた時に、「やったん!!」ととてもうれしかった。いろいろ予想とちがって、おもしろかった。