

作用反作用（台車実験）

1 目的

作用反作用の法則は、内容は単純であるが誤解も多い。特に、互いの質量が異なったり、どちらかが押し込んでいたりする場合などは理解が難しい。一方、適切な実験教材が少ないのが現状である。そこで、押し引きばねを使って簡単に行える実験を紹介する（平成15年度富山県総合教育センター調査研究より、改良型）。

2 準備物・力学台車(2台)

- ・押し引きばねばかり（2本）
- ・輪ゴム（数本）
- ・砂袋(500g～1kg)
- ・網戸押さえゴム（太さ5.5mm）
- ・シリコンオイル（または潤滑油など）

3 実験

(1) 実験準備

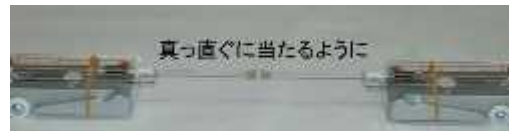
- ① 網戸押さえゴムを5mmほどの長さに切り、縦にも切り目を入れる。同じ長さのものを2本用意する。これをガイドとする。
- ② 力学台車に輪ゴムでばねばかりを固定する。このとき、ばねばかりの下の端が、力学台車の発進用押しボタンに当たるようにする（固定のため）。
- ③ ばねばかりの表示を0に合わせる（ばねばかりを水平にしたため）。
- ④ ガイド（網戸押さえゴム）を押し棒にはめる（ゴムの内側に少量のオイルを塗っておくと滑りが安定する）。



(2) 実験

次の手順は、どの実験にも共通である。

- ① ガイド（ゴム）をばねばかりに密着させる（完全に密着していなくても良い）。
- ② 2台の台車が真っ直ぐ当たるように調整して衝突させる。
- ③ 移動したガイドがばねばかりに密着するまでばねを縮め、力の大きさを読む。
ガイドが動かないように、ガイドを手で押さえながらばねを押し縮めるようにする。
- ④ 衝突は、左右を入れ替えて行う（台車やばねばかりの特性、机の傾きが気になる）。



実験1 同じ質量の台車を同じ速さで衝突させる。

実験2 片方の台車を最初に静止させておいて衝突させる。

実験3 片方の台車を手で押さえて固定したまま衝突させる。

実験4 砂袋を載せた台車と空の台車を同じ速さで衝突させる。

実験5 砂袋を載せた台車を静止させておき、そこに空の台車を衝突させる。

実験6 静止した空の台車に、砂袋を載せた台車を衝突させる。



(実験テキスト)

___月___日 天気___ 年___組___番 氏名___

台車が衝突したときの力はどちらが大きいか

1 ねらい

質量や速さが違う台車が衝突したとき、どちらの力が大きかったか比べてみよう。

2 実験（実験は台車を交換して、少なくとも2回ずつ行う。）

実験 1

同じ質量、同じ速さ

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

実験 2

同じ質量、片方静止（衝突後移動）

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

実験 3

同じ質量、片方固定

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

実験 4

異なる質量、同じ速さ

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

実験 5

異なる質量、重い台車静止

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

実験 6

異なる質量、軽い台車静止

予想		
	左 (N)	右 (N)
1回目		
2回目		
平均		

3 考察

衝突するとき、台車の質量や速さと、押し合う力にどのような関係があると言えるか。

--