

這樣教我才懂

筆芯盒撞擊實驗

陳林承、鄧允翰、徐浩騰、鍾勝淼



一、緣起

最近，班上流行起玩筆芯盒的風潮。

遊戲規則：

利用彈筆芯盒，把別人的筆芯盒從桌上撞下去，而仍留在桌上就贏!!若同歸於盡則“被攻擊者”勝



這次就決定是你了!!

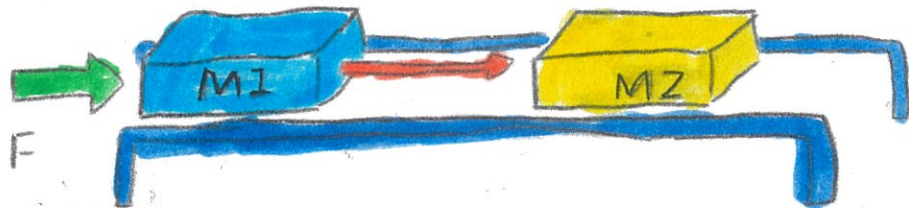
二、科學探究

1. 觀察：分析影響筆芯盒碰撞因子

- 筆芯盒間的碰撞距離
- 桌面光滑及粗糙度
- 筆芯盒重量
- 施力的大小

2. 假設：施力越大，則越容易打贏，但是還有哪些因素呢？

- 撞擊後的位移，是否跟兩盒間距離有關。
- 桌面光滑度會影響撞擊後的結果。
- 筆芯盒重量越重，越不易撞開。



三、實馬驗與馬驗言證

(三) 記錄:

實驗 1. 筆芯盒間距離試驗

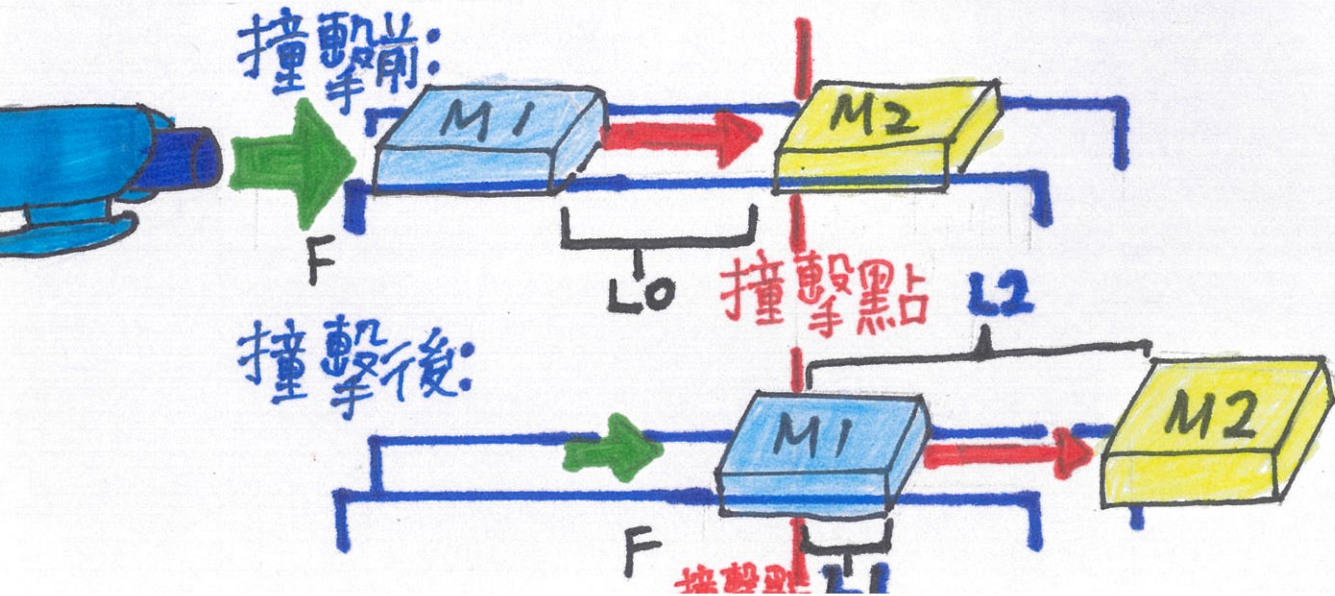
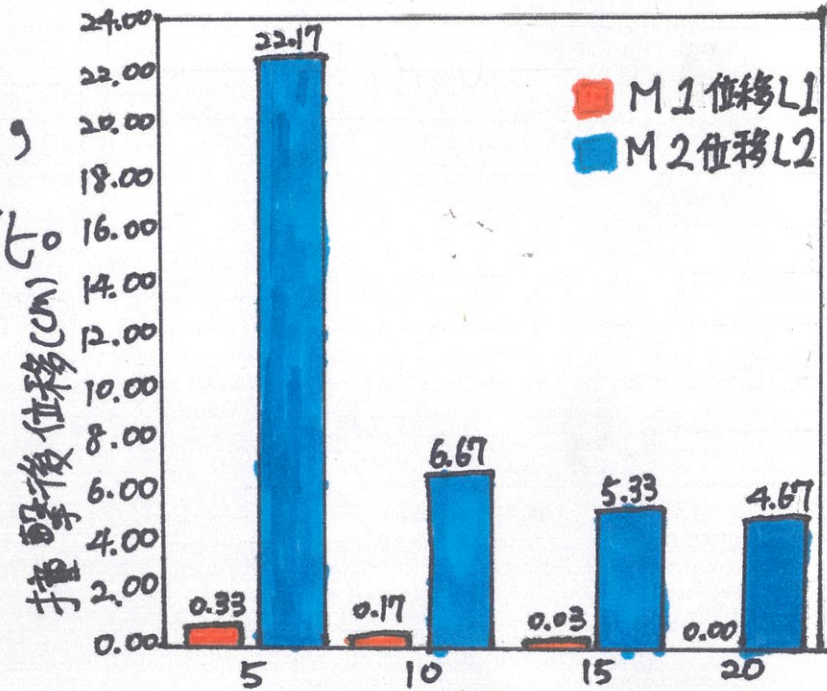
(一) 目的:

找出筆芯盒之間距離和碰撞後產生位移關係

(二) 方法:

筆芯盒距離 L_0 (cm)	筆芯盒 M1 平均位移 L_1 (cm)	筆芯盒 M2 平均位移 L_2 (cm)
5	0.33	22.17
10	0.17	6.67
15	0.03	5.33
20	0.00	4.67

1. 設置兩把直尺使筆芯盒在 **固定直線方向運動**。
2. 利用按壓式原子筆來固定彈力 F 來作探討。
3. 將原子筆筆頭的彈力作用於筆芯盒 **M1** 上，觀察直線撞擊筆芯盒 **M2** 後產生的位移變化。



(四) 結論:

兩盒間碰撞距離越遠, 撞擊後位移越!

實馬劍2.不同桌子撞擊試馬劍

(一) 目的:

找出筆芯盒在不同桌子上右並撞後產生位移關係

(二) 方法:

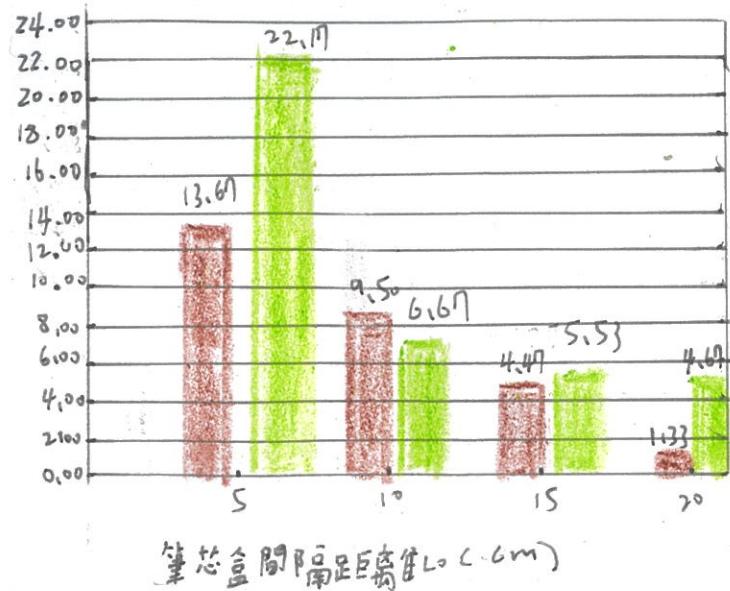
1. 設置兩把直尺固定筆芯盒在直線方向運動
2. 比較在不同桌子上撞擊後位移變化

(三) 自己錄

筆芯盒距離 L_0 (cm)	桌子A 筆芯盒 M2 平均 位移 L_1 (cm)	桌子B 筆芯盒 M2 平均 位移 L_2 (cm)
5	13.67	22.17
10	9.50	6.67
15	4.47	5.33
20	1.33	4.67

■ A桌 M2 位移 L_1
■ B桌 M2 位移 L_2

撞擊後位移 (cm)



● 在A桌進行右並撞時:

當兩個筆芯盒間距離小於10cm時,可以撞的比較遠

但是當個筆芯盒距離超過15cm時,則撞不遠

● 在B桌進行右並撞時

當筆芯盒在5cm時,可以撞得較遠,但是當兩個筆芯盒在大於10cm則撞不太遠

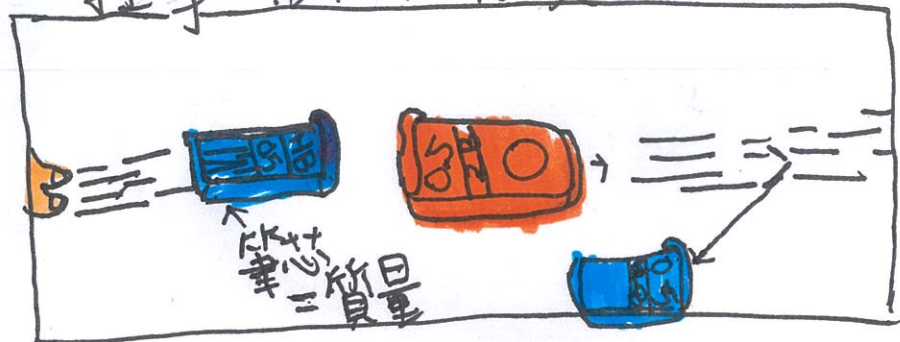
● 實際上B桌比A桌較為光滑,因此撞擊後也顯示筆芯盒M2可以跑得比較遠,但是若筆芯盒間距離超過10cm時,就看不出差異性

(四) 結果: 桌面越光滑,越容易把對手盒子撞出去

實驗3: 筆芯盒重量撞擊試驗

(一) 目的:
不同重量的筆芯盒在碰撞後的位移狀況

(二) 方法:
1. 用兩把尺固定筆芯盒, 讓它直線運動
2. 比較“空的筆芯盒”和“裝滿2支筆芯的筆芯盒”
“撞擊”後的位移變化



筆芯盒 距離	桌子A 空筆芯盒 M ₂ 平均位移L ₁	桌子A 加重筆芯盒 M ₂ 平均位移L ₁	桌子B 空筆芯盒 M ₂ 平均位移L ₂	桌子B 加重筆芯盒 M ₂ 平均位移L ₂
5	13.67	9.83	22.17	18.67
10	9.50	6.33	6.67	11.33
15	4.47	5.73	5.33	10.67
20	1.83	2.50	4.67	10.17

(cm)

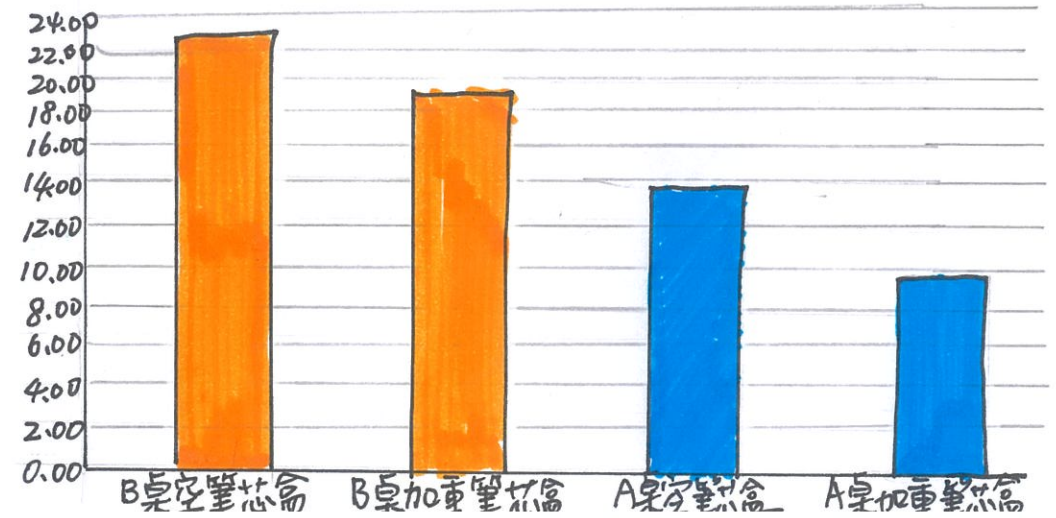
(四) 結果:



到底有沒有辦法
讓我了解繼續
看下去

筆芯盒重量越重
可增加反作用力, 越不難
開。

增加重量的筆芯盒比較不會被撞
可以減掉被撞開距離佳了4cm。在A桌和
B桌都有同樣狀況, 因此增加筆芯盒重量,
可以降低被撞開後位移的距離。



四、結論

筆芯盒碰撞過程，遵循牛頓運動定律：

• 第一運動定律：慣性定律

動者恆動，靜者恆靜

• 第二運動定律：加速度定律

$F=MA$ 力和質量成正比

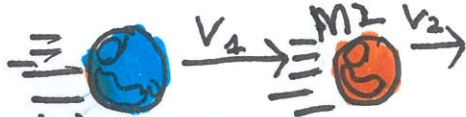
• 第三運動定律：

反作用力

物體碰撞原理

在一條線上運動，質量各為 M_1 和 M_2 的兩物體發生彈性碰撞

(a) 碰撞前

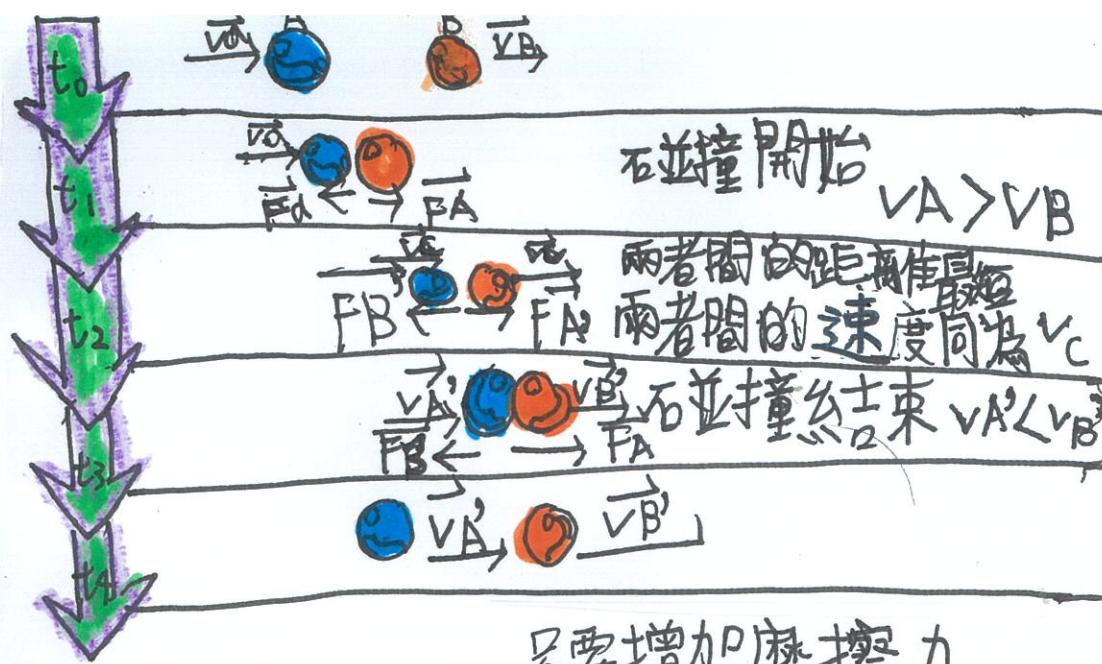


(b) 碰撞後



兩物體碰撞前的

相對接近速度與碰撞後的相對分離速度相等。



推論發現

只要增加摩擦力
就可以增加反作用力
讓自己的筆芯盒比較
不會被彈開，所以……



不能說的秘密
把筆芯盒下面貼

“佳佳面膠”

就不會被撞開了。∩_∩