

# 彈「紙」神功

當然有！

可是，為什麼當我按壓紙青蛙的後腿時，它就會往前跳呢？

你有玩過紙青蛙嗎？

這就是因為彈力的緣故！

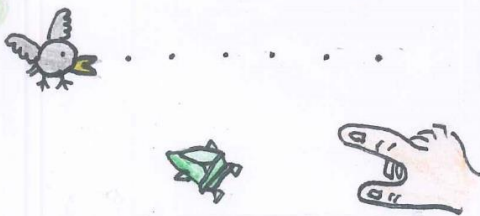
當紙青蛙受到力後，會形成一個具備彈力的「蛙腿」，當外力消除時，紙青蛙就會跳出去了！



可是每次按壓紙青蛙的力道都不同，會不會影響實驗？



那我們來做個發射器吧！這樣就可以固定力道了！

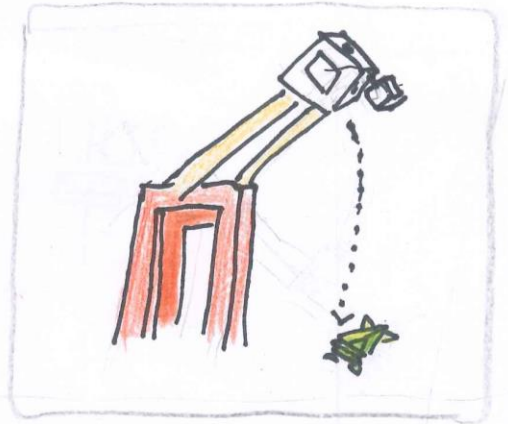


這個馬子真是太棒啦！



## 第一代發射器：

當槌子往下時，就會打  
到紙青蛙，讓紙青蛙跳  
出去！



但是為何不成功？

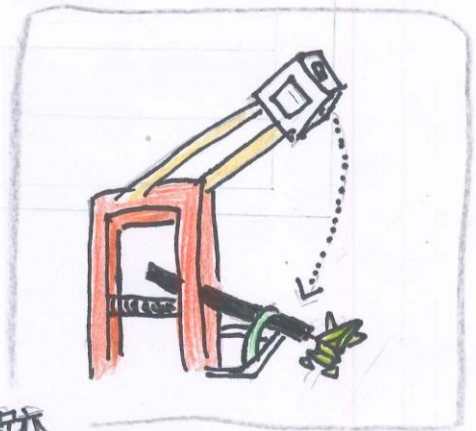
那...我們先用慢動作拍影片，  
再追蹤軌跡吧~

軌跡追蹤完成後，

我們可得知：紙青蛙的身體會先被「壓縮」，然後再「快速按壓」！  
(也就是二段式！)

## 第二代發射器

1. 槌子上方有橡皮筋→手事先按壓
  2. 槌子打到槓子，  
槓子再瞬間把力傳給紙青蛙  
→模仿手指的瞬間發力
  3. 槓子可滑動→像手指發射完後退軌跡
- 施力順序：槌子→槓子→紙青蛙



和第一代最大不同：  
為了模仿手的「二段發力」！

YA! 試跳成功!

代表這是一台完美的發射器

你說得對!

那我們開始

做·實·驗 吧!

# 實驗 1 摺法不同：

使用不同的摺法是否會對紙青蛙彈跳的距離造成影響？



## 實驗器材：

- 紙
- 紙青蛙
- 筆
- 發射器

實驗數據

結論：  
從數據中可以看到摺法二的結果較好，可能是因為摺疊次數更多的關係，而以後的實驗都會用摺法二進行。

摺法	1	2	3	4	5	平均
摺法一 (簡易版)	27.9	34.5	31.5	27.8	32.1	30.76
摺法二 (困難版)	33.1	31.5	29.4	29.1	30.6	31.46

# 實驗 2 力道大小：

真的是力道越大，紙青蛙就跳得越遠嗎？



## 實驗器材：

- 紙
- 紙青蛙
- 筆
- 發射器

定義：角度：將槌子設置於固定的位置之角度(平放為零度)

結論：  
數據顯示 75 度的結果最佳。可以推測力度適中才是紙青蛙跳更遠的要點，太大力或太小力都沒辦法達到最佳效果。

實驗數據

角度	1	2	3	4	5	平均
90°	34.5	19.8	44.7	44.8	41.4	37.04
75°	53.4	25	27.2	55.1	59.5	44.04
60°	25.5	15.7	14.8	31.2	22.3	21.9
45°	17	38.1	18.4	19	30.1	24.52
30°	27.2	25	24.3	17.5	25.8	23.97
15°	35.9	36	18	24.3	20	26.84
0°	19	15.5	21.3	17	21.4	18.84

# 實驗 3 後腿比例:

如果用特定的公分數摺紙青蛙，會不會跳得更遠呢？

實驗器材:

- 紙
- 筆
- 紙青蛙
- 發射器

實驗數據

次數 比例	1	2	3	4	5	平均
6:6	28.1	29.3	30.2	31.9	30.5	30
5:7		27.5		36.3		31.9
7:5	20.1	9.5	23.5	18.5	18	17.92
4.5:7.5	18.7	19.1	20.4	17.5	17.8	18.7
7.5:4.5	38.4	36.7	34.8	37.6	39.7	37.44
5.5:6.5			33.4	30.8	15.4	26.53
6.5:5.5	13.8	20.1	15.8	17.9	17.4	17

結論:

數據顯示 7.5:4.5 的紙青蛙跳出了最好的成績。所以由此可知，如果垂直比平行長，紙青蛙就會跳得比較遠。

# 實驗 4 磅數不同

如果用比較厚的紙做會跳比較遠嗎？

實驗器材

- 紙
- 筆
- 紙青蛙
- 發射器

實驗數據

磅數 次數	1	2	3	4	5	平均
120	紙張太厚，發射器給予的力道不足，無法測量。					X
100	30	28	30	29	32.7	29.94
80	32	29	30	31	28	30
60	40	42	34	44.5	39	39.9

結論:

從數據中可以看到 60 磅的紙青蛙跳得最遠。推測是因為 60 磅的紙比較薄，再配上與其它紙青蛙適力的力道導致。

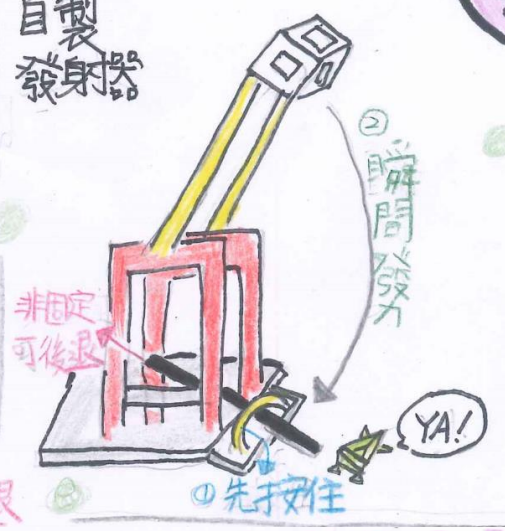
# 綜合結果:

紙青蛙跳躍: 先按住再 → 二段式  
再瞬間發力

手指軌跡:  
→ 曲線



自製發射器



## 摺法



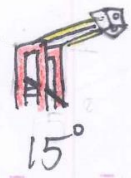
→ 推測是因為折疊次數較多, 厚度較厚.

## 力道

(以擺錘落下角度算)



不是越大力就跳得越遠!



## 蛙腿比例



## 磅數



紙太厚, 不能壓縮

我們再來跳一次吧!

YA! 破紀錄了!

