

中華民國第五十六屆中小學科學展覽會

作品說明書

科別：物理科

組別：國小組

作品名稱：空氣砲製作

關鍵字：橡膠彈力、出口大小

編號：

作品名稱： 一砲而紅

摘要

為了要了解空氣砲筒身越大威力是不是越大呢？我們使用保特瓶和氣球做了發射大砲的實驗，發現瓶身的大小所發射出來的威力和範圍都不一樣，本次的實驗探討寶特瓶空氣砲在不同的控制變因下，本實驗控制空氣砲的炮身長度的、孔洞數量多少、瓶蓋孔徑大小、不同的氣球長度等因素，發現空氣砲所發射出來的威力範圍和形狀各有巧妙不同，後來也發現寶特瓶空氣砲在教育方面可以運用在科學遊戲上，比賽聲音大小、玩射擊遊戲等；在生活方面，可以運用在玩具車、風力船、聲音密碼傳遞等遊戲或工具之應用。

壹、研究動機

上學期自然課課程中，上到「空氣可以產生動力」之單元，發現有人在玩一種叫做空氣砲彈的玩具，明明沒有任何子彈，卻可以把蠟燭吹熄，所以覺得很好玩很奇特，於是我們就想到要怎樣來製造一個最厲害的空氣砲。

貳、研究目的

觀察空氣砲的造型，我們猜想空氣砲要射得遠，可能與空氣砲的開口大小，氣球橡膠彈力的大小等有關，我們決定做二組的實驗來比較看看：

- (一) 保持氣球彈力不變，控制空氣出口的大小，看看對於空氣砲射擊的遠近是否有影響。
- (二) 保持空氣出口的大小不變，控制氣球橡膠彈性拉的大小力，看看對於空氣砲射擊的遠近是否有影響。

最後分別探討他們之間相互的關係，看看要如何才能製造出一具最好的空氣砲。

參、研究設備及器材

- 圓寶特瓶6個
- 汽球數個
- 雙面膠、剪刀、美工刀
- 直尺30cm 一把
- 自製直尺150cm 一條
- 硬紙板
- 電腦一台
- 應用軟體：Microsoft Excel

肆、研究過程或方法

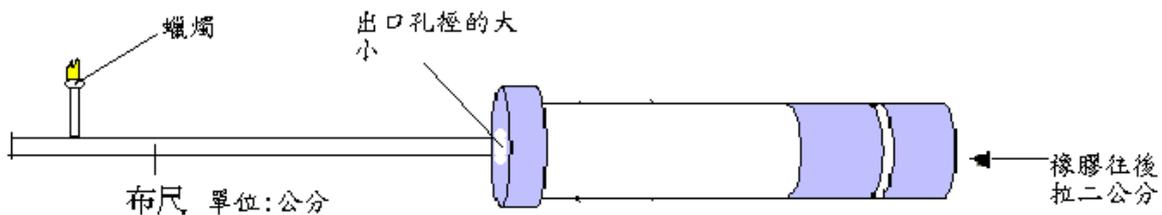
1. 先製造空氣砲：

- 用白板筆在寶特瓶距離瓶底五公分，及距離瓶口五公分畫圓做記號。
- 先從寶特瓶做記號處割開，然後在切口貼上雙面膠。
- 寶特瓶前半部預備做成空氣砲主體。
- 割掉氣球的上半部，然後把氣球的下半部完全密封地貼在寶特瓶切口處，外面再加一層的膠帶。
- 利用厚紙板切割不一樣大小的圓出口，等一下可以替換不一樣的出口
- 將不同大小出口厚紙板黏貼在寶特瓶之一端。
- 將氣球套在寶特瓶之另一端，以膠帶固定。
- 先把手放在寶特瓶瓶口的前面，然後拉開氣球，再放開，用手感受一下空氣的流動。

2. 實驗活動（一）

【保持氣球彈力不變，控制空氣出口的大小】

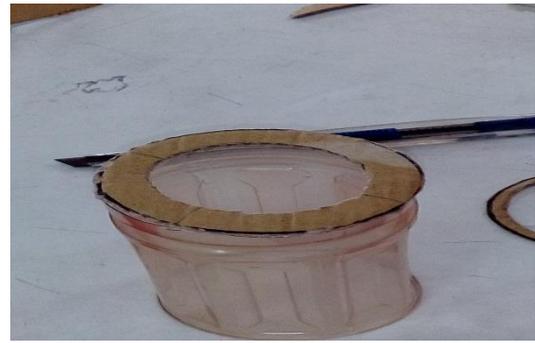
首先在桌上貼好布尺，將空氣砲的出口替換不同大小出口之寶特瓶，然後對齊布尺上的零公分，固定將氣球橡膠往後拉長三公分，然後點燃蠟燭，在布尺上移動，看看空氣砲可以射擊多遠，將數據紀錄下來。圖(1)



圖(1)空氣砲之設計圖



圖(2)裁切圓形厚紙板



圖(3) 厚紙板黏貼於寶特瓶



圖(4) 裁切氣球

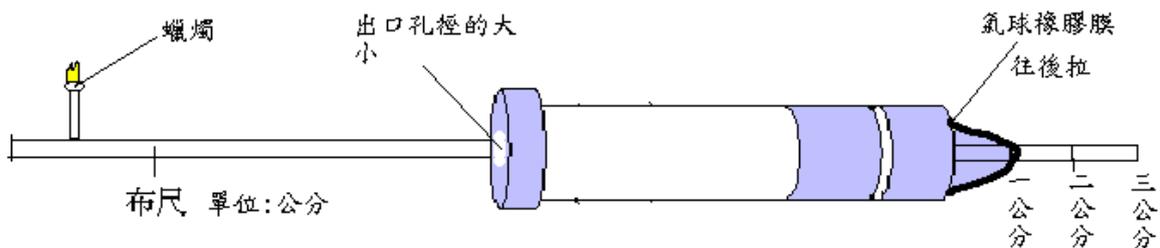


圖(5)固定氣球於寶特瓶上

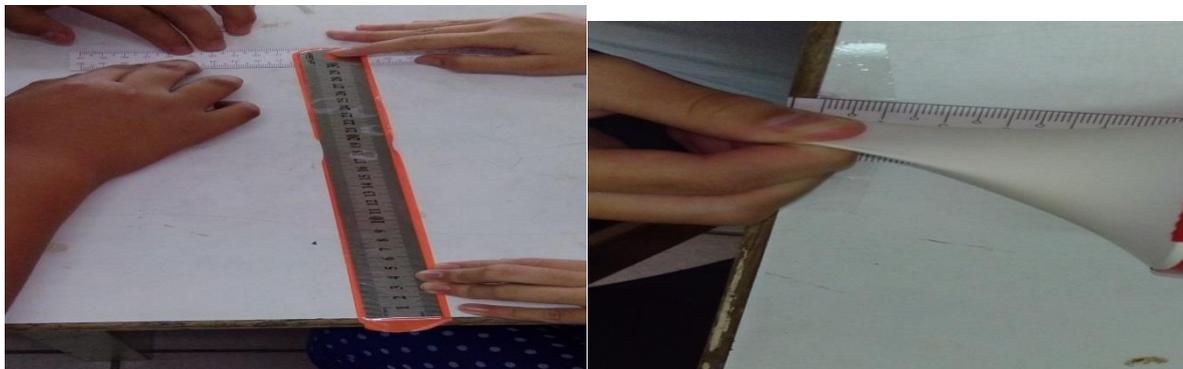
3.實驗活動（二）

【保持空氣出口的大小不變，控制氣球橡膠彈性拉的大小力】

首先在桌上貼好布尺，將空氣砲的出口固定大小，然後對齊布尺上的零公分，固定將氣球橡膠往後拉長不同的距離，然後點燃蠟燭，在布尺上移動，看看空氣砲可以射擊多遠，將數據紀錄下來。



圖(6)氣球膠膜往後拉



圖(7)以直尺測量



圖(8)拉開氣球射擊燭火



圖(9)炮口與燭火成一直線

圖(10) 射擊測試

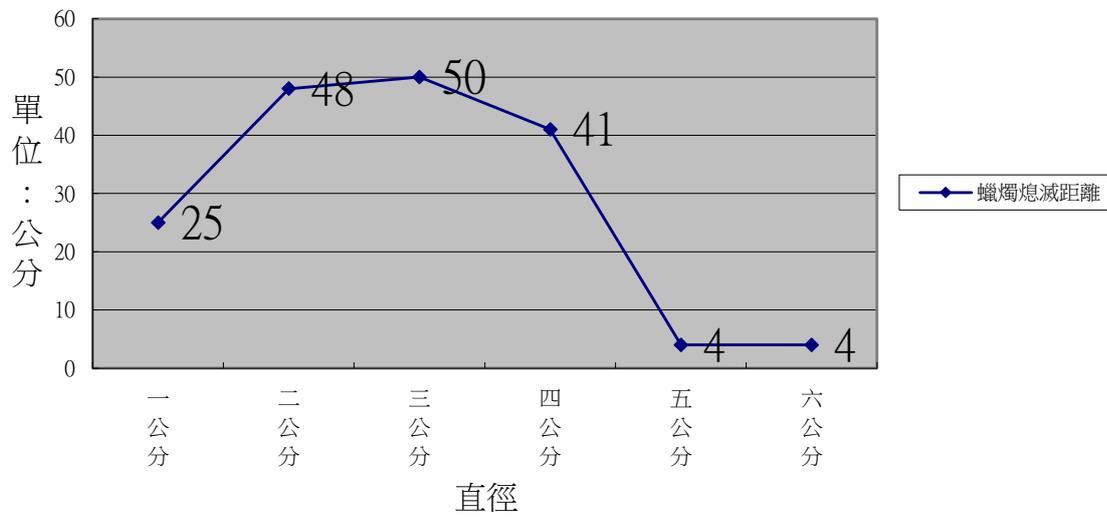
伍、研究結果

實驗活動（一）【保持氣球彈力不變，控制空氣出口的大小】

表一、口徑大小與燭火熄滅距離

次數	1	2	3	4	5	6
出口大小 (直徑)	1公分	2公分	3公分	4公分	5公分	6公分
蠟燭熄滅距離	25公分	48公分	50公分	41公分	4公分	4公分

出口大小與熄滅距離折線圖



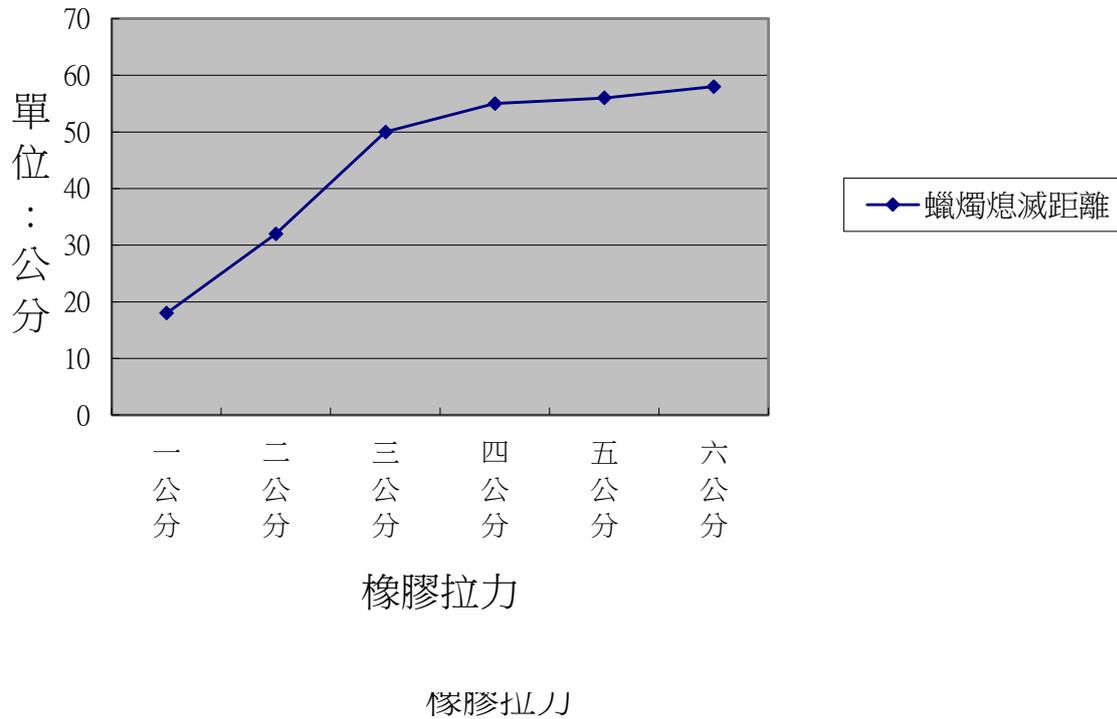
圖(11) 出口大小與熄滅距離折線圖

實驗活動（二） 【保持空氣出口的大小不變，控制氣球橡膠彈性拉的大小力】

表二、氣球往後拉距離與燭火熄滅距離

次數	1	2	3	4	5	6
橡膠往後拉的距離	1 公分	2 公分	3 公分	4 公分	5 公分	6 公分
蠟燭熄滅距離	18 公分	32 公分	50 公分	55 公分	56 公分	58 公分

橡膠拉力與熄滅距離之折線圖



圖(12) 氣球拉力長短與熄滅距離折線圖

陸、討論

- 一、實驗場所需要在不被風吹動的地方，因為氣流會影響燭火晃動，和影響空氣砲行進速度和方向。
- 二、燭火放的位置需注意是否對準出口，與出口保持一直線。
- 三、每次的實驗需要重複做二至三次，以求得較正確的數值。
- 四、在進行氣球橡膠拉力大小與蠟燭熄滅距離的實驗時，數據顯示射程距離隨著拉動氣球橡膠越長而變的越長，但是在橡膠拉力長度超過四公分以後，射程距離增加並不明顯，我們與老師討論後，發現超過四公分後，氣球橡膠往後變的細長，可能是因為橡膠推動管內空氣的體積增加變小，所以推出出口的空气有限，所以射程的距離便趨向較穩定而沒有變化。
- 五、在做出口大小，測量蠟燭熄滅距離的實驗中，發現出口小於一公分時，似乎距離越便越小，而超過一公分到三公分時，距離隨出口變大而變遠，但超過三公分以後，距離變小，到了五公分、六公分時，距離只變四公分而已。
- 六、出口大小在 2 到 3 公分時最遠，拉力越大時距離越遠

柒、結論

- 越
離
力
- 一、空氣砲射程距離，受出口大小及拉動橡膠的拉力有密切關係影響，當拉力長度長時，射程隨著增加，但拉力長度超過一定長度時，射程距離隨著變化不大
 - 二、在做出口大小，測量蠟燭熄滅距離的實驗中，發現出口小於一公分時，似乎距離越便越小，而超過一公分到三公分时，距離隨出口變大而變遠，但超過三公分以後，距離變小，到了五公分、六公分時，距離只變四公分而已。
 - 三、要製造射程最遠的空氣砲，出口大小不可以太大，也不可以太小，而氣球的拉力越大越好。

捌、參考資料及其他

- 一、國立高雄師範大學 adept 實驗室
- 二、NGC 北方網趣味實驗