

題目名稱：氣流也有力量！
一、摘要
經由親手製作空氣炮，並分析運作原理。我們透過觀察壓縮空氣釋放後的流動方式，觀察對周圍物體的影響。本報告介紹空氣炮的設計、製作過程及其應用，並討論拉力大小及砲身長短與空氣砲威力的關係。最後，我們探討空氣炮在生活當中的應用。
二、探究題目與動機
看到小叮噠在影片中對著敵人使用空氣砲的白色圓形氣旋擊倒敵人，覺得很有趣，所以想要試著做看看。 我們希望透過自製空氣炮來探究以下幾個問題： (一)空氣炮的瓶身長度的否會影響空氣砲威力強弱？ (二) 空氣炮的瓶身形狀是否會影響空氣砲威力強弱？ (二)使用橡皮氣球薄膜時，拉長的距離是否會影響空氣砲威力強弱？
三、探究目的與假設
(一)實驗目的 想要探討空氣炮的工作原理及其影響因素 (二)實驗假設 空氣砲的運作原理是瓶身內的空氣受到擠壓後把空氣推出，再經過較小的瓶口，就產生快速移動的氣旋來擊倒目標物；而空氣砲威力的影響因素有「後方橡皮拉的長度，瓶身容積大小，射擊準確度，瓶口直徑大小，瓶身穩定度」等等，這次實驗我們想要研究： 1.不同形狀的空氣炮對空氣砲射出力道的影響情形 2.不同大小的空氣炮對空氣砲射出力道的影響情形 3.不同氣球拉動長度的空氣炮對空氣砲射出力道的影響情形

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗器材：寶特瓶(選擇較硬、不易變形的材質)、氣球和膠帶、養樂多空瓶。

(二)實驗步驟：

- 1.把寶特瓶裁切成適當地的大小，從瓶底切割。
- 2.把汽球剪成可以套住瓶底的大小，再用膠帶把汽球和寶特瓶交界處黏死。
- 3.在桌面上標示出標線方便觀察與紀錄。
- 4.拿養樂多罐放在標線處，擊倒後往下一個標線處放，記錄該空氣砲最遠的有效射程。
- 5.其他空氣砲重複上述步驟

五、結論與生活應用

(一)結果與討論

1.實驗記錄

橡皮拉開長度(cm) 目標物距離(cm)	規格			
	長圓瓶	中圓瓶	短圓瓶	長方瓶
10	6	6	8	4
20	12	6	14	12
30	12	8	14	12
40	16 公分無法擊倒	8	18	14
50		10	16 公分仍無法擊倒	16 公分仍無法擊倒
60		16		
70		16 公分無法擊倒		

2.實驗結果

(1)空氣砲瓶身長短對空氣砲射出力道的影響

在長圓瓶和中圓瓶的比較之下，長瓶內的空氣比中瓶內的多，導致橡皮膜無法順利地將長瓶內的所有空氣完整送出，使其無法擊倒較遠的養樂多罐；中圓瓶威力較強。

(2) 空氣砲瓶身形狀對空氣砲射出力道的影響

在長圓瓶和長方瓶的比較之下，兩個瓶口都是圓型，瓶身長度的都相同，長方瓶內的總空

氣量較長圓瓶多，所以長方瓶能擊倒較長圓瓶更遠的養樂多罐。

(3) 氣球拉動長度的空氣炮對空氣砲射出力道的影響

以中圓瓶來看，氣球拉得越長，射出的力道就越大，可擊倒得距離越遠。

3. 實驗討論

(1) 第一回合空氣砲瓶身原本使用的是合作社的礦泉水瓶，氣球套到保特瓶時，因為保特瓶太軟所以氣球套上去後保特瓶就會變形，根本無法使用，後來就更換成硬度更高的保特瓶。

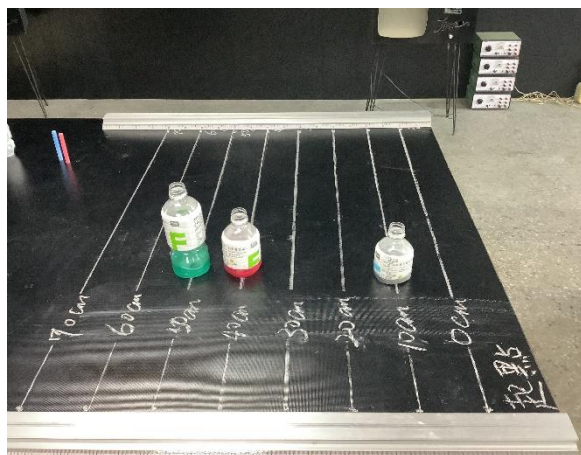


探究紀錄 2024.12.18 ~
12/18 今天在準備把氣球套到保特瓶時，因為保特瓶太軟，所以氣球套上去保特瓶就會變形。
(一) 保特瓶規格 (廠牌、材質、尺寸...)
廠牌：康寧竹炭水
材質：PETI，尺寸：600ml
(二) 改善方法
更換成硬度更高的保特瓶或圓錐狀

(2) 第二回合我們用水果園的瓶子 280ml PET 材質的正方形瓶子，實驗過程中氣球破掉了，所以我們用了另一個相同大小的瓶子加上一個新的氣球，重新開始測試，以 10cm 為一個單位，發射位子固定，慢慢增加空氣砲和目標距物的距離，10cm 時倒了三個，但我們發現下面的瓶子會被上面倒下來瓶子撞倒，所以我們把原本的 6 個瓶子減少到剩 3 個瓶子，並倒著放之後距離 10cm、20cm、30cm 的時候都倒一個。

2024.12.27
今天我們用水果園 280ml 的 PET 材質的正方形瓶子，
因為氣球破掉，^{所以}我們用了一個一樣的大小瓶子，
換了一個新的氣球，重新開始測試，以 10cm 為
一個單位，^{空氣砲發射}發射位置固定，慢慢增加目標
物的距離，10cm 時倒了三個，但我們發現下面的瓶子
會被上面倒下來，所以我們把原本的六個瓶子
減少到剩下三個並倒著放之後距離 10cm 時倒一個
20cm 時也倒一個，30cm 時也倒一個。

(3)第三回合我們使用硬質的寶特瓶。可能是因為測試累積次數越多，後方的橡皮膜疲乏或破損，導致無法把瓶子內部的空氣順利推出去，使空氣砲威力越來變小也越來越不好控制。



2025.3.27.
長——10cm處——拉6cm才可擊倒
——20cm處——拉12cm才可擊倒
——30cm——拉10cm——
——40cm——拉到16cm仍無法
1、橡皮膜鬆弛(2)子也
2、橡皮膜破損
——70cm——拉16cm仍無法
中——10cm——拉6cm可擊倒
——20cm——拉6cm可擊倒
——30cm——拉8cm可擊倒
——40cm——拉8cm可擊倒
——50cm——拉10cm可擊倒
——60cm——拉16cm可擊倒
短——10cm——拉8cm可擊倒
——20cm——拉14cm可擊倒
——30cm——拉14cm——
——40cm——拉18cm——
——50cm——拉18cm仍無法

這一次實驗了炮管的長度對距離和力量的影響，在最長的炮管射擊時，最遠可以擊倒三十公分處的養樂多罐，但到了四十公分，把氣球拉到十六公分也無法擊倒，在三十公分的炮管射擊時，最遠可以擊倒六十公分處的養樂多罐，但到了七十公分處把氣球拉到十六公分仍無法擊倒氣球，在最短的炮管射擊時，最遠可以擊倒四十公分處的養樂多罐，但到了三十公分處，把氣球拉到十八公分仍無法擊倒，這可能是因為氣球膜在前面的測試下，造成了破損，或者是鬆弛，也可能是瞄準的問題，才導致越遠的養樂多罐越難擊倒。
4/1長短正方形
10cm→拉9cm可擊倒
20cm→拉12cm
30cm→拉12cm
40cm→拉14cm
50cm→拉16cm不可擊倒

(4)空氣砲的原理是拉動後方的橡皮膜，放手時橡皮膜往前彈而擠壓容器內的空氣向前，造成波動，因為射出空氣的氣旋中間是空心的(參考資料:臺南市 112 年度國小學生獨立研究競賽作品「砲」火連天-探討不同形狀、長度的空氣砲對發射準度與射程之影響及相關運用)所以我們在想，會不會瞄準之後反而使命中率變低。

(二)生活應用

1.空氣砲是透過壓迫空氣來釋放出強勁氣流，這股氣流可以推動或掃開地面的落葉、灰塵、碎屑，就像一種「空氣掃把」可以用來清理路邊的落葉。

- 2.可用來發射彩帶、泡泡或氣流特效，在派對和舞台活動中是一個很有趣、又安全的道具，用來製造氣氛、驚喜效果。
- 3.空氣炮產生的氣流可以用來模擬自然風、冷氣風或排風系統產生的氣流效果。
- 4.空氣砲的氣流可以深入刷子、抹布無法進入的角落，把灰塵推走或集中起來，更方便清潔環境。

參考資料

1. 全國中小學科展作品-第 58 屆--民國 107 年 (空氣炮的密碼)
2. 科學演示實驗室:空氣砲
3. 臺南市 112 年度國小學生獨立研究競賽作品:「砲」火連天-探討不同形狀、長度的空氣砲對發射準度與射程之影響及相關運用
4. 嘉義市第 37 屆中小學科學展覽會作品說明書：隱形的子彈—空氣砲
5. 嘉義縣第 53 屆國民中小學科學展覽會作品說明書：龜派「氣」功～空氣砲