



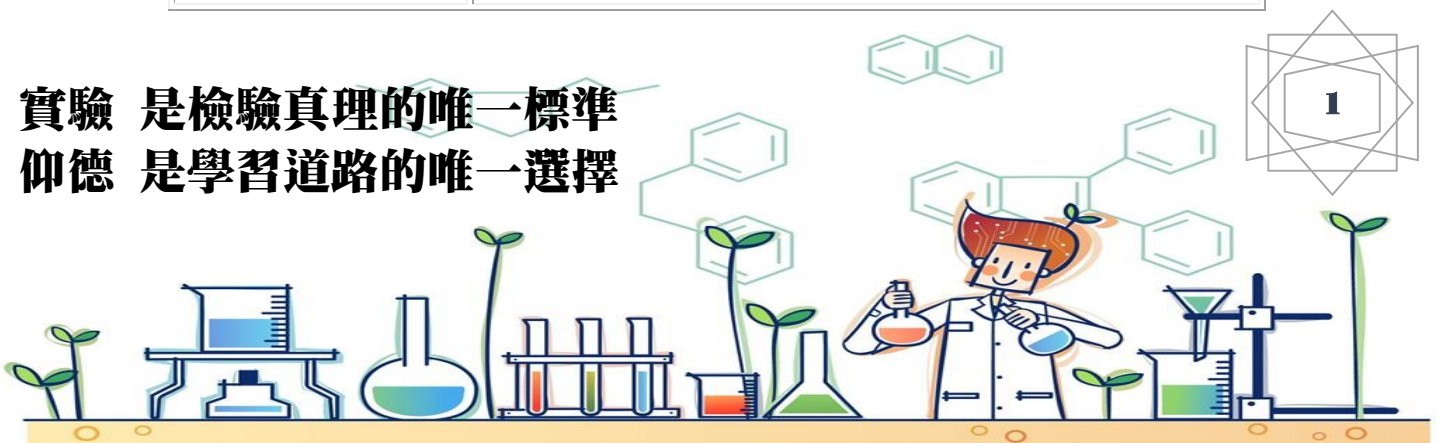
前言：

人們從古至今總是夢想著飛上天空，可以像鳥一般自由地在空中飛翔，甚至大部分的人在小時候總會幻想著長大之後要當一個太空人，要搭著火箭飛向宇宙，一探其中的奧秘。雖然至今尚無法讓所有的人完成這個夢想，但我們卻可以藉由水火箭這個活動，讓大家瞭解火箭的飛行原理，同時圓個小小的飛行夢。

實驗原理：

施放程序	說明
加水	利用動量守恆，使火箭飛得更快
打氣	利用水火箭內、外空氣壓力差，產生作用力
發射	利用作用力與反作用力，使水火箭前進
飛行	因地球重力作用，使水火箭產生彈道飛行
	飛行時，空氣阻力將使水火箭減速、停止

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇



★ 加水

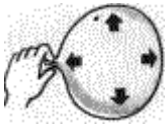
因為保特瓶容納的空氣有限，在噴氣嘴打開的瞬間，空氣一下就衝出來了，加入水後，壓縮空氣將水向外推，當水流高速向外衝出時，增加反作用力，也就能推動水火箭向上升空。

★ 打氣

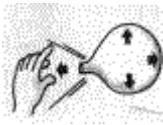
因保特瓶空間有限，把空氣持續打入造成的壓力愈大，所產生的作用力也愈大。

★ 發射

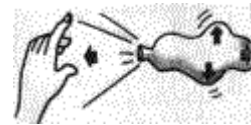
1. 灌得飽飽兒的氣球，裡頭充滿了空氣。



2. 把吹氣口鬆開，空氣就會從吹氣口咻咻咻的跑出來。



3. 往後面噴出的空氣力量，會把氣球往前推進。火箭的衝力也是利用這反作用力產生的。



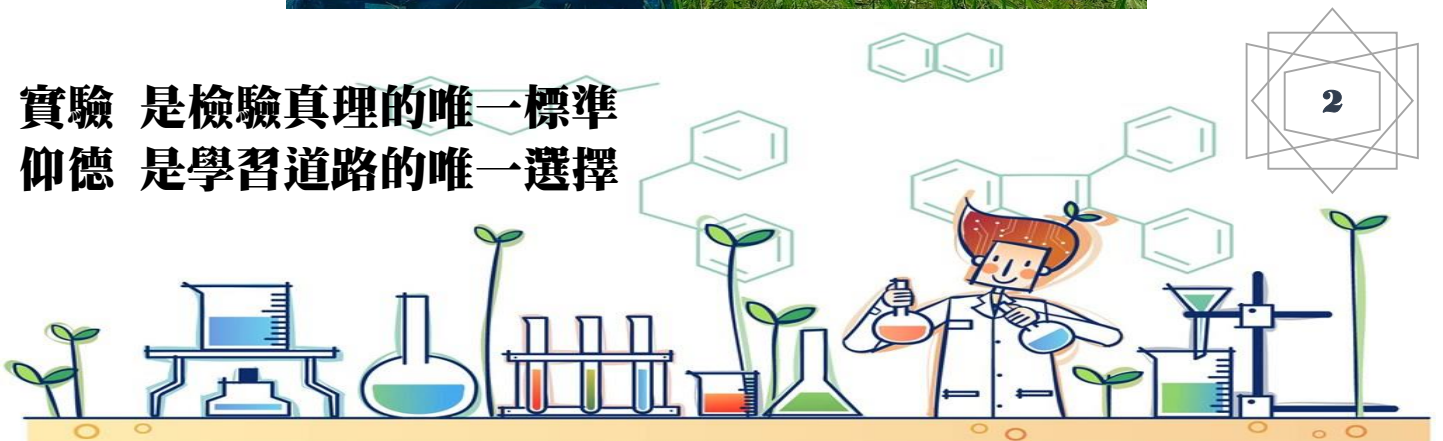
水火箭升空的原理和把氣球放氣的道理一樣。

★ 飛行

水火箭升空後，靠本身的慣性力量繼續飛行，可是受到地心引力及空氣阻力的影響，使得速度愈來愈慢，最後呈拋物線掉落地面。



實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇



實驗材料：

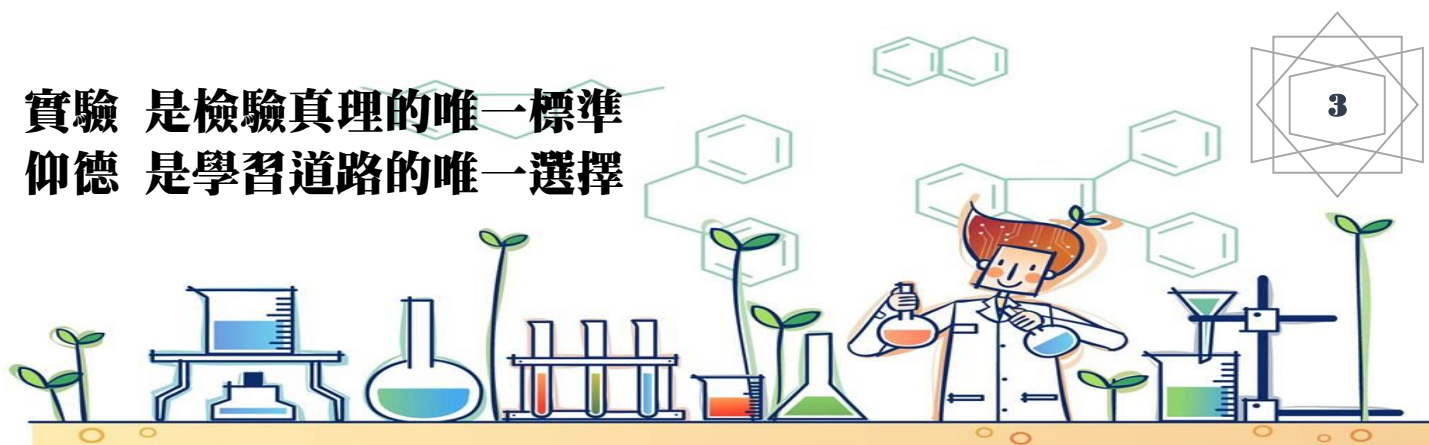
類別	名稱	數量	備註
設備	直尺	1支	畫線及切割用
	釘書機	1台	
	鉛筆	1支	
	簽字筆	1支	
材料	汽水保特瓶	6瓶	1. 需為碳酸飲料之保特瓶，不可使用礦泉水之保特瓶。 2. 所準備之保特瓶其容量及樣式需一致。
其他設備材料由老師提供			

實驗步驟：

一、火箭頭

	<ul style="list-style-type: none">取一個瓶子，沿虛線用美工刀或剪刀切開。用剪刀慢慢修剪至畫線處，盡量使其平整。
	<ul style="list-style-type: none">將火箭泡綿頭由下方較寬處套入。若為較大型之泡綿頭，可直接從外面套入。
	<ul style="list-style-type: none">將火箭泡綿頭放正，用防水膠帶（電火布）於相接處加以固定。

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇

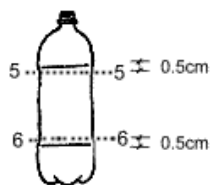


二、 火箭頭與壓力槽的連接

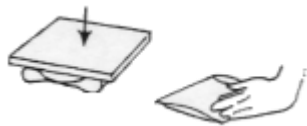


- 取一完整的瓶子，將底座取下，做為壓力槽。
 - 將火箭頭與壓力槽的底部相連接，然後置於平坦之桌面上或地面上滾動，看看是否連接平整，滾動情況是否平順。
- 若平順，則以防水膠帶加以固定。

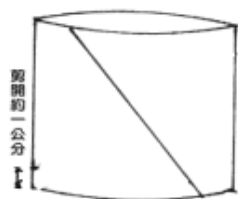
三、 尾翼



- 選兩個完整的瓶子，取中間一段。



- 利用木板壓平，再把邊緣壓平。

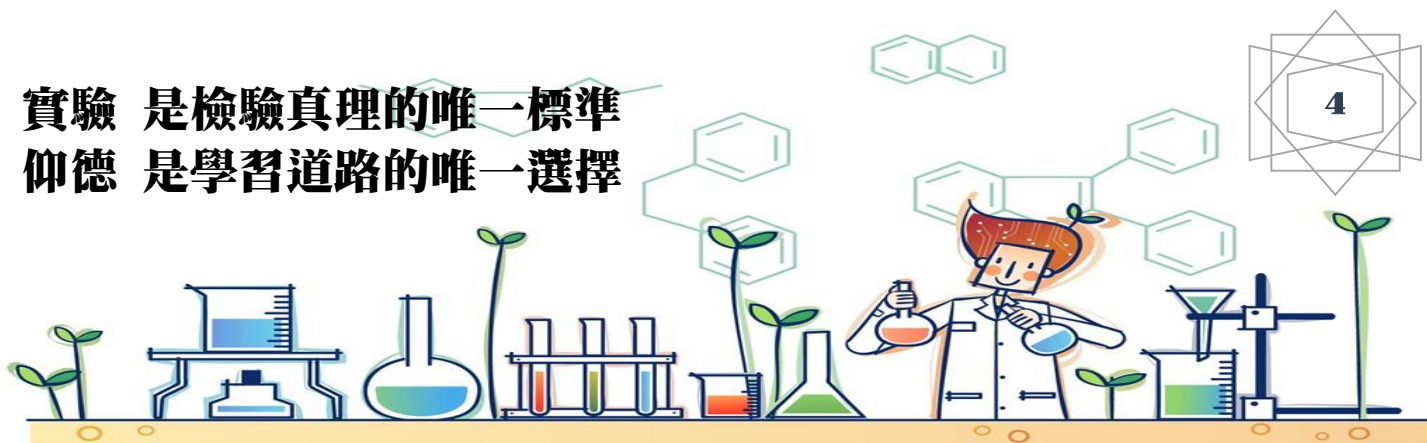


- 將壓平的保特瓶用簽字筆劃成兩個梯形。
- 再將梯形之底邊（長邊）直角處剪開約一公分。
- 尾翼的尺寸、形狀可依喜好加以改變。



- 沿線剪成兩個梯形。

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇





- 將梯形底邊一公分處，往外摺起 90°。
- 另一邊同樣動作。



- 翻開尾翼，裡面貼上雙面膠帶，將它黏貼住。



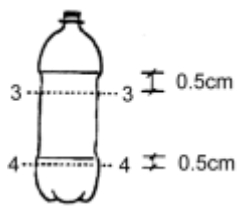
- 沿短邊、斜邊以釘書機將其釘住。



- 沿短邊、斜邊用防水貼布再貼過。
防水貼布之貼法為貼一半，然後懸空之另一半再反折至另一邊。

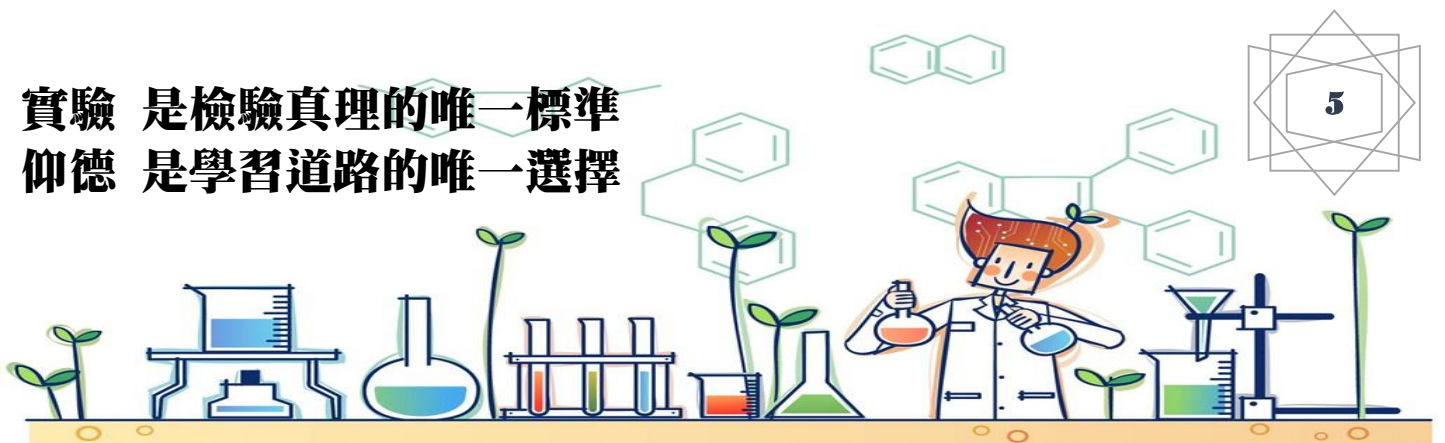


- 用雙面膠黏貼於摺起部分的底部。
- 依相同步驟，完成片 4 尾翼。



- 取一空瓶，如圖沿虛線取下中間一段。

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇





- 將四片尾翼平均黏貼於瓶上。
- 尾翼底部需與上圖虛線 3 貼齊。



- 再以釘書機加以固定。



- 先以防水膠帶黏貼在尾翼的兩側，黏貼時須注意防水膠帶的長度須夠長，上方需比尾翼高約一個貼布寬，下方反折入瓶內，以增加牢固程度。

四、組裝



- 將尾翼套入壓力槽的瓶口處，需注意保持整體保特瓶火箭箭身的筆直，以確保飛行方向的準確。



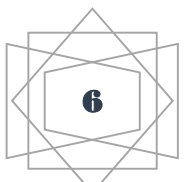
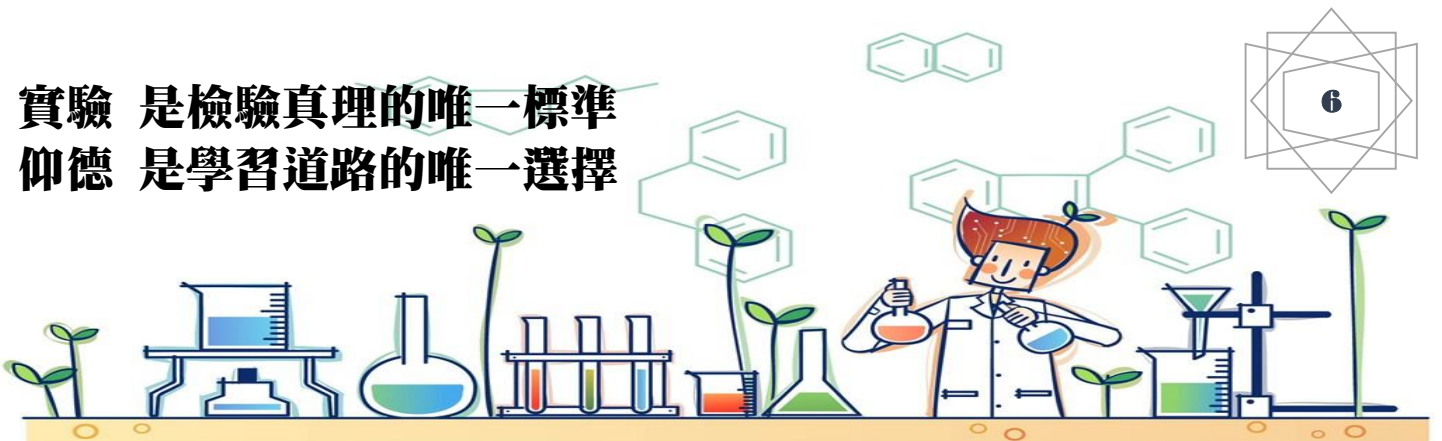
- 再以防水膠帶纏繞於尾翼上方兩圈。



- 水火箭完成圖
- 所需工具：

材料	泡棉頭、噴嘴、保特瓶 5 個（務必使用汽水瓶）。
工具	剪刀、美工刀、釘書機、防水膠帶、雙面膠帶、切割墊板、簽字筆、尺

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇




一飛沖天！看誰飛得高又遠！

家長簽名：_____

經過你們的精心設計及辛苦的製作之後，我們要實際發射了嘞！

請你們好好記錄下列各項，做為再進步的參考！祝大家成功！

我的水火箭發射 飛行記錄	第一次	第二次	第三次
	公尺	公尺	公尺
我所做的改進措施			
我覺得自己的 水火箭飛得	很好，原因是：	普通，原因是：	不太好，原因是：
比賽前三名是誰？	第一名	第二名	第三名
你認為他們棒在哪裡？			
經過發射及觀摩、改進後， 你認為水火箭要怎樣才會 飛得高又遠？			

實驗 是檢驗真理的唯一標準
仰德 是學習道路的唯一選擇

