

兒童創意科學實驗設計

一 飄浮寶特瓶與塑膠雙錐球

方金祥

私立大仁科技大學 幼兒保育系

壹、前言

柏努利原理（或稱白努力原理）是最常見也最能引起初學科學的兒童們的好奇與興趣，白努力原理是由於快速流體而造成低壓現象，壓力會隨著流速的增大而降低。若將球體較小、質地較輕且對稱的物體如保麗龍球在可彎吸管上或用吹風機的強風垂直往上吹時，保麗龍球不但不會掉落也不會被吹走，反而可以在可彎吸管或吹風機流體（空氣）出口處上方飄浮轉動。至於非球體之不對稱之物體是否也可使其在半空中飄浮轉動呢？本文之主要目的是以在氣流較強的家用吸塵器的正上方之出風口處，不僅可使保利龍球在半空中飄浮轉動，也可使空寶特瓶及以兩個塑膠漏斗組合而成的雙錐球體等在半空中飄浮轉動而不會掉下來。空寶特瓶與塑膠雙錐球體能在半空中飄浮的現象，更可增加學生對白努力原理的好奇與吸引力，俾能引起學生學習科學的興趣。

材料

塑膠小漏斗（直徑 12 cm）	2 個
寶特瓶（635 mL）	1 個
保利龍球	1 粒
熱熔膠槍	1 組
家用吸塵器	1 台

貳、塑膠雙錐球體的製作

1. 準備兩個直徑約 12 cm 的塑膠漏斗。
2. 用熱熔膠將兩個塑膠漏斗黏起來而成中空的「塑膠雙錐球體」，如圖一所示。

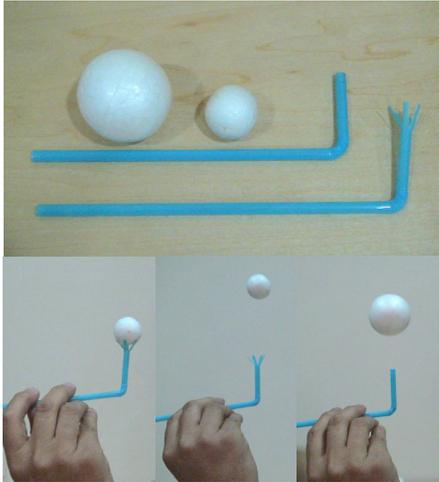


圖一、由兩個塑膠漏斗組合成「塑膠雙錐球體（Plastic Double Cone）」

參、操作方法

一、飄浮的保力龍球

1. 取一支可彎塑膠吸管，將其彎成垂直。
2. 將長的一端含在嘴中，並使短的一端垂直朝上。
3. 將直徑較小的保力龍球置於垂直朝上之塑膠吸管的一端之正上方，經嘴巴輕輕吹氣後，將保力龍球放開，並繼續吹氣之，保力龍球會在塑膠吸管上方飄浮轉動，如圖二所示。
4. 將吹風機置於由塑膠杯改良的塑膠支架（下方有四個對稱之小孔）上，亦可將直徑較小的保力龍球置於吹風機吹



圖二、在塑膠吸管上飄浮的保利龍球

風口之正上方，然後打開吹風機電源，保利龍球會在吹風機上方飄浮轉動，如圖三所示。

二、飄浮的塑膠雙錐球體

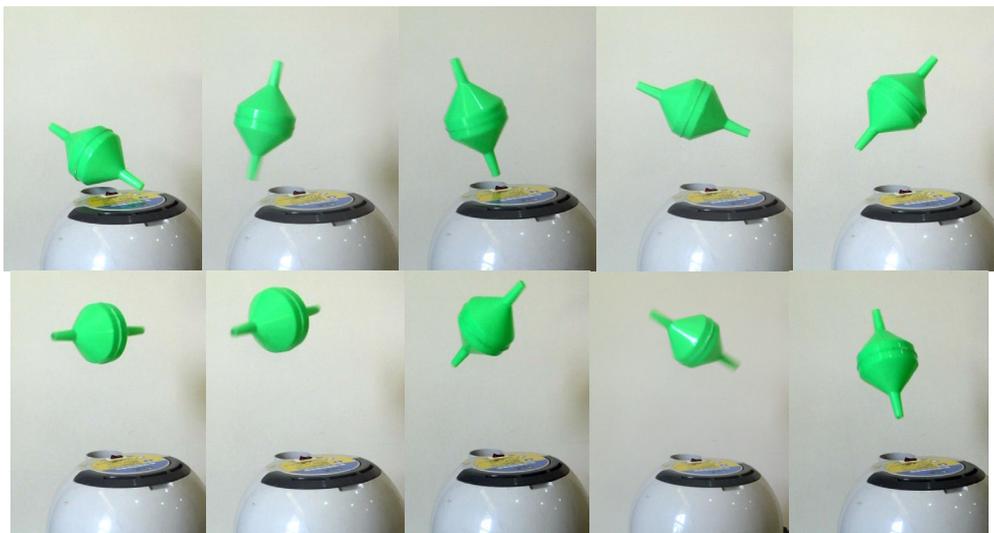
1. 取一排氣口在上方的家用吸塵器。
2. 將家用吸塵器接上電源。
3. 打開吸塵器的開關。
4. 將塑膠雙錐球體放在出風口處的正上方。
5. 塑膠雙錐球體在吸塵器出風口處的正上方飄浮轉動，如圖四所示。



圖三、在吹風機上飄浮的保利龍球

三、飄浮的寶特瓶

1. 取一排氣口在上方的家用吸塵器。
2. 將家用吸塵器接上電源。
3. 打開吸塵器的開關。
4. 將塑膠寶特瓶放在出風口處的正上方。
5. 塑膠寶特瓶在吸塵器出風口處的正上方飄浮轉動，如圖五所示。



圖四、在吸塵器上方飄浮的「塑膠雙錐球體」



圖五、飄浮的「寶特瓶」

肆、結論

由於球體對稱之小保力龍球質地較輕，可輕易地用嘴巴將塑膠吸管吹氣，便可使較輕的保力龍球吹起來使其飄浮在半空中旋轉而不會掉落。至於較大的保力龍球則要用很大的力氣才能將大的保力龍球吹起來。若改用吹風機時，就容易能將體積較大的保力龍球吹起來，此乃由於保力龍球下方的空氣因為吹風機吹出的強風正好在球體的下方，致使球體正下方因快速流體造成低壓現象，故使保力龍球欲向吹風機出口處掉落的力，與由吹風機吹出的風作用於球體上往外推的作用力相互抵消，因而保力龍球即可在一定的高度處懸浮而且轉動不停。至於欲使球體體積較大甚而不對稱的保特瓶或由塑膠漏斗組合而成的雙錐球體，則必須使用氣流出口朝上

且能吹出較強及高速氣流的家用吸塵器才可使其在半空中飄浮轉動。白努力原理的應用很廣，如簡易噴霧器、甩水遊戲、細粉末的製造、飛機在空中飛等等皆是白努力原理的應用。

參考資料

- 丁錫鏞 總編輯（民 74）牛頓科學研習百科 / 物理。台北，牛頓出版社。
- 林怡芬 譯（民 82）不可思議的科學實驗室—物理篇。台北，世茂出版社。
- 方金祥（民 94）科學遊戲創意教學講義。大仁科技大學幼兒保育系。