

高雄市第 45 屆國中小科學園遊會

活動設計名稱：Fun 風去，我雄勢

學校：高雄市三民區民族國小

旨趣

本攤位旨在透過「揚起夢想的紙蜻蜓」與「吹動幸福的圓盤」兩項趣味挑戰，帶領同學們從動手玩樂中，探索看不見的空氣力學！只需簡單的紙張、迴紋針與吸管，就能親自驗證牛頓第三運動定律、白努利定律，以及力矩與重心的奇妙平衡。

我們期望打破死板的課本知識，激發同學們對科學的好奇心。在這裡，每一個旋轉都藏著流體力學的秘密，每一次降落都是能量轉換的魔法。讓我們一起在遊戲中玩轉物理，讓科學的種子跟著紙蜻蜓一同快樂起飛！

挑戰一：揚起夢想的紙蜻蜓

步驟：

1. 摺疊翅膀：將紙條上方的左右兩邊各向外或相反方向摺疊，壓出平整的翅膀（螺旋葉片），下半段機身兩側則向內對摺收窄。
2. 加裝配重：在機身最底部夾上迴紋針。
3. 夢想起飛：將紙蜻蜓由高處手持釋放，觀察其旋轉與緩降姿態。



挑戰二：吹動幸福的圓盤

步驟：

1. 摺疊紙盤：將圓盤沿著剪好的線條往同一方向折，折出一個齒輪狀的圓盤。
2. 吹動幸福：將吸管對著紙盤吹氣，觀察紙盤轉動的情形。



原理：

1. 牛頓第三運動定律（作用力與反作用力 / 升力）：當紙蜻蜓自由落下時，傾斜的翅膀會撞擊並推擠空氣向下方流動（作用力），同時空氣也會給予翅膀一個向上的反作用推力（升力），進而減緩下落速度。
2. 力矩與旋轉作用：由於兩側翅膀的彎折方向相反，空氣阻力在水平方向會產生一對大小相等、方向相反的分力，此對稱分力對中心形成力矩，帶動紙蜻蜓快速旋轉。
3. 力的平衡與終端速度：紙蜻蜓下落時同時受向下的「重力」與向上的「空氣阻力/推力」作用。當下落速度變快、向上托舉的阻力隨之增加至與重力達到平衡時，合力為零，紙蜻蜓即以穩定的終端速度等速旋轉緩降。
4. 能量轉換：紙蜻蜓由高處釋放時，儲存的重力位能會轉換為翅膀旋轉的動能，並在降落過程中與空氣摩擦化為熱能消散於環境中。
5. 重心與慣性（飛行穩定性）：在機身底部加裝迴紋針配重，能降低重心並增加慣性，使飛行軌跡更穩定、不易受到氣流干擾而搖晃。
6. 伯努利定律：空氣流經具有傾角的翼面時，流速快的一面壓力較小、流速慢的一面壓力較大，產生的壓力差會推動葉片旋轉並產生向上升力；另外，流體力學的核心概念指出，流體的流速越快，該區域產生的壓力就越小，因此，氣體快速流過的縫隙內部會形成一個低氣壓區。
7. 流體力學：當我們從吸管用力向下吹氣時，氣流會在紙盤與下方平貼的紙片（或桌面）狹窄縫隙中向四周快速噴射。

參考資料：

1. <https://www.facebook.com/everydayweplay365/videos/1484730705771325/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=UHeuH2hrrb0>