

# 變化多端的瓶蓋棒球

## 本活動獲 108 年高雄市國小科展物理組第二名

### 設計摘要

在網路看到瓶蓋可以像棒球一樣投出轉彎變化球，想知道瓶蓋棒球轉彎的原理。設計利用橡皮筋將瓶蓋彈射出去的發射台，並嘗試瓶蓋正、反兩面的飛行效果。我們發現瓶蓋飛行穩定的主要因素是旋轉。利用長短橡皮筋模擬右手手指彈射左右施力不同造成的逆時針旋轉。也實驗不同仰角發射，發現正面在 5~10 度的飛行效果最好，反面則是 5 度。而且逆時針旋轉的飛行路線是右傾斜的偏右弧線。調整橡皮筋的位置還可以變成順時針旋轉，還有將發射台的左、右傾斜角度調整為 10 度並將仰角設為 15 度，也發現瓶蓋彈射出去時，發射面的傾斜方向會影響偏向，左傾多偏左方，右傾多偏右方，但是不同的旋轉方向可以跟台面的傾斜方向抵銷，將飛行狀況從斜飛變成平飛。



### 一、發射方法

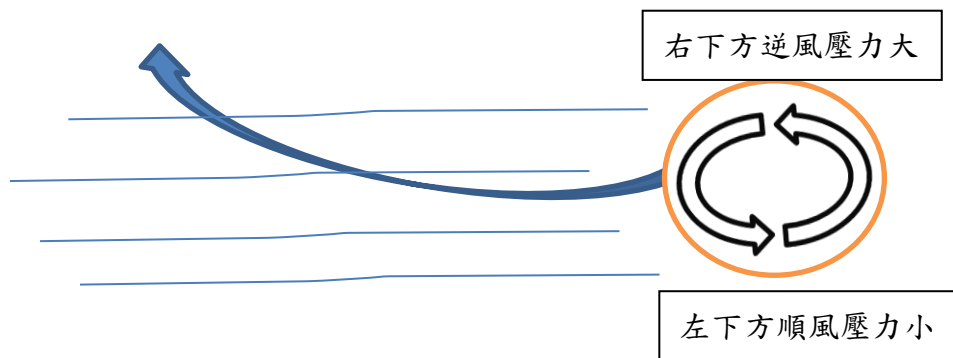
1. **如何玩瓶蓋棒球：**瓶蓋棒球是一個有趣安全的活動，下課找塊小地方就可以玩。用中指及大拇指夾住瓶蓋，食指可以壓住瓶蓋面，用力彈出造成旋轉就可以讓瓶蓋穩定飛行，加上手臂的力量與改變彈射的角度，可以讓瓶蓋變化出不同的球路。
2. **利用發射架發射**

利用橡皮作為發射動力，將瓶蓋放到指定位置，手按住瓶蓋正中央的位置，接著將其手指往上抬，瓶蓋就會旋轉發射出去。調整發射方向與角度，將目標打倒即可過關



### 三、瓶蓋棒球的科學原理

1. **旋轉方向怎麼變**：我們從遊戲中發現右撇子彈射出去的多是逆時針旋轉右偏弧線，左撇子彈射出去的多是順時針旋轉的左偏弧線。利用長短不同的橡皮筋來模擬左右手彈射所造成的不同旋轉，可以控制瓶蓋的偏向。



**快速直球怎麼彈**：我們從實驗中發現反面瓶蓋逆時針旋轉彈射比較不會受到氣流的影響，速度快而且會稍微下沉，所以可以用反面瓶蓋 5 度的角度彈出快速直球。

2. **上飄球怎麼彈**：我們發現正面瓶蓋會有上浮的效果，利用小瓶蓋以 10 度仰角的方式彈出可以有飄浮的效果，而且會出現右偏弧線，所以可以在發射時稍微向左方修正，讓最後瓶蓋可以落到中間才算好球。

3. **弧線曲球怎麼彈**：我們從仰角實驗中發現 15 度的仰角雖然飛得高但是落地距離近，飛行狀況有明顯右傾斜與偏右。所以如果要投出弧線下沉的曲球，可以用比較大的仰角，向左方發射會切出比較大的弧線。

4. **平飛轉彎曲球怎麼彈**：我們從實驗八九中發現，發射台面的傾斜方向會影響瓶蓋的飛行方向，如果要向右偏轉大一點，那就是用台面右斜逆時針旋轉發射，會拉出很大的右彎弧線。如果是要投出先直後彎那要用台面左斜逆

時針旋轉，發射時會修正飛行成平飛，但是最後還是會右偏。相反操作如果是左撇子彈出順時針旋轉，那左斜會拉出比較大曲線，右斜則是先直後左彎。