

題目：以罐取珠

校名：高雄市前鎮區瑞祥國民小學

指導老師：陳柏豪、賴儀芝

類別：物理類

一、旨趣(或目的)：利用**旋轉**的力量，將彈珠或小圓球放入空罐內

二、實驗器材：紙、彈珠(或小圓球)、空罐

三、活動過程(或製作過程)：

(一)在一個直徑15公分的圓圈裡放置一個彈珠或小圓球，以及一個空罐(罐口略小於罐身)。

(二)依循下列規則，將彈珠或小圓球進入空罐內：

規則 1. 雙手只可接觸空罐，身體任何部位都不可以碰觸到彈珠或小圓球。

規則 2. 彈珠或小圓球不可以離開直徑 15 公分的圓圈。

規則 3. 不可以破壞空罐。

(三)方法是利用**旋轉**的力量。將空罐的罐口蓋住彈珠或小圓球之後，開始旋轉，讓彈珠或小圓球在罐子內旋轉。旋轉得越快，彈珠或小圓球就會沿著罐壁上升。持續旋轉罐子，讓彈珠或小圓球在罐子內旋轉，再慢慢的將罐子倒立過來(倒立過程必須持續旋轉罐子)，彈珠或小圓球會保持在罐子內旋轉，不會掉出來。倒立過來後，停止旋轉，就能成功的將彈珠或小圓球放在罐子裡了。

四、活動啟示(或原理探討)：當彈珠或小圓球在罐子內旋轉時，罐壁給予彈珠或小圓球一作用力 F (紅色箭頭)，方向為垂直於罐壁並略朝上(因為罐壁是斜的)。作用力 F 可分解為二作用力(綠色箭頭)，一為指向罐子中心(圓周運動中心)的 f_1 ，一為略為朝上的 f_2 (f_1 與 f_2 互相垂直)。 f_1 為使彈珠或小圓球進行圓周運動的向心力；而分力 f_2 方向朝上，可以抵抗朝下的重力(罐子的重量)。如果旋轉速度增加，會使向心力 f_1 增加(旋轉半徑會增加)，同時 f_2 也增加，彈珠或小圓球就會往罐子上緣爬升了。如果罐子是垂直而不是斜的(例如平整的平口杯)，則沒有 f_2 分力，彈珠或小圓球只會沿著杯壁旋轉而不會上升，因此這個科學玩具必須用窄口罐(罐口小於罐肚)才能成功喔。

