

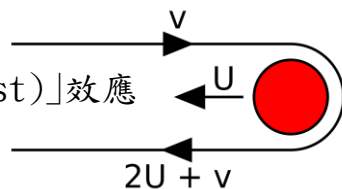
# SPACE 彈弓效應-- Gravity assist

學校：高雄市港和國小

設計者：陳翠雯、李美幸、吳麗媚、蔡依伶老師

## 一、旨趣：

透過動手操作體驗太空船飛越行星時，因需要節省燃料進而借助行星引力產生的「重力助推(Gravity assist)」效應而轉向，本活動希望透過簡易的實驗設計，讓學童從操作中認識「重力助推」現象。



## 二、實驗器材：

大彈珠、壓克力板、強力磁鐵、小鋼珠、膠帶、塑膠盆、電腦或平板

## 三、活動過程：

闖關學生進行兩階段的活動：

### 1. 基礎版 - 行星滾滾趣

請闖關者進行在無行星引力下飛越行星的體驗活動，讓大彈珠成功抵達該行星即過關。

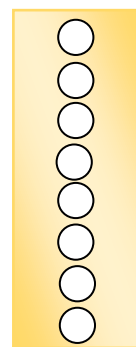
### 2. 進階版(1) - 行星助推轉轉向

請闖關者選擇想要飛越的斜面和擺放位置，小鋼珠藉由滾動，來挑戰飛越的遊戲，闖關者滾動小鋼珠若能順利將讓小鋼珠達到指定點即完成挑戰。

### 3. 進階版(2) - 發射火箭

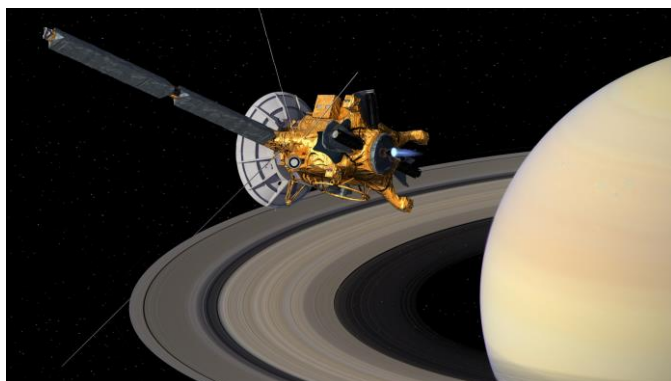
透過 flash 動畫，讓闖關者自己調整火箭發射角度和速度，成功發射且沒有撞上行星，即可過關。

低年級學童完成《基礎版》關主即在闖關卡上蓋章；中高年級學童必須完成《基礎版》和《進階版》，關主會在闖關卡上蓋章，才結束此關考驗。



## 四、活動啟示（原理探討）：

「重力助推」可以視為彈性碰撞，符合能量守恆與動量守恆，只是碰撞的過程是藉助重力而非彈力。太空船所增加的動能則是來自於行星所損失的動能，不過由於行



星質量遠大於太空船，因此行星速度的變化微不足道。許多太空任務都應用的重力助推的理論，如：1997年從地球發射升空的卡西尼-惠更斯號（Cassini - Huygens）運用了幾次的「重力協航」才在2004年順利抵達土星。重力助推既可用於加速飛行器，也能用於降低飛行器速度。

