

上吧！Pick 球

科學雄厲害，FUN 膽說雙語

校名：大華國小（科學探究實作組）

指導老師：熊書豪、陳威宇、萬信賢

一、旨趣：

- 1.藉由探討「球體反重力往上」的趣味現象，打破學生的既定印象，引起孩子探索科學原理的興趣，並培養對科學實驗勇於嘗試與解決問題的態度。讓學生藉由動手操作，學習物理科學的內涵；經由不斷挑戰與觀察的過程中激盪腦力，激發出探究科學原理的欲望，以及對失敗勇於檢討、修正操作技巧的勇氣。
- 2.利用生活中易取得的材料製作軌道，搭配大小、輕重、材質各異的球體來探索不同變因的影響，讓孩子從實作中體驗地球引力與重心對物體運動狀態的作用。

二、實驗器材：

- (1) 底座-紙板、塑膠瓦楞板
- (2) 軌道-吸管、PVC 管
- (3) 固定物-圖釘
- (4) 不同性質的球體（如:彈珠、棒球、乒乓球、高爾夫球.....等。）

三、主要活動說明：

第一關：有球必應

透過實作與觀察，了解「慣性」、「地球引力」對物體運動的影響。



(圖一)

- 1.解說者提問：「將球放在斜坡的中間會往哪裡移動呢？」
- 2.請闖關者回答並嘗試操作。

進一步透過改變軌道寬度，觀察「重心位置」移動產生的「反重力」現象。



(圖二)

3.解說者提問:「軌道打開時，球的移動方式會有什麼變化呢？」

4.請闖關者回答並嘗試操作。

第二關：Pick 球大挑戰

歡迎挑戰者自由挑選喜歡的球（大小、輕重、軟硬都不一樣喔！），來體驗大型軌道的樂趣！順便觀察看看，是不是每一顆球都能成功過關呢？

任意選一顆球來玩玩看，掉進指定位置就算成功囉！



(圖三)

1.解說者引導:「請你挑選 (pick) 一顆球放在軌道前面，掉到指定洞口位置就可以過關囉！」(有大小不同、輕重不同、軟硬不同.....等可以選擇。)

2.請闖關者嘗試挑戰。

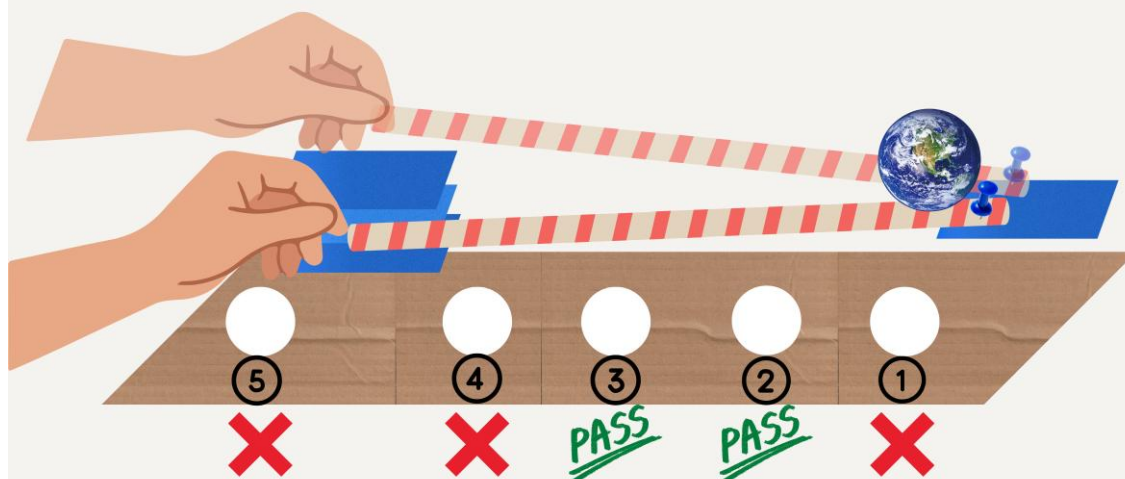
3.解說者引導:「每一種球都能夠成功過關嗎？無法成功的原因是什麼？」

步驟 1：記得「先選一顆球」。

步驟 2：「再放軌道前方」進行挑戰唷！



舉例：掉進 2 號洞或 3 號洞 就可以過關了！



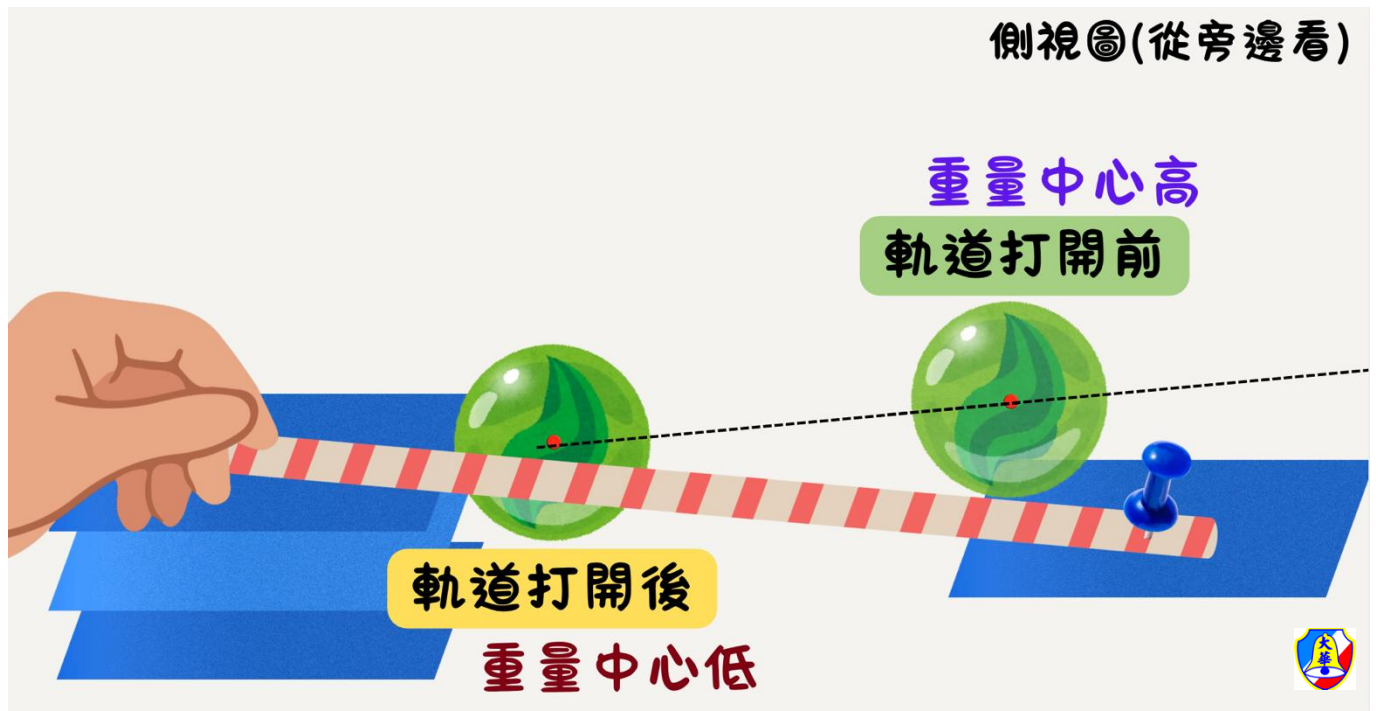
(圖四)

Pick 你的過關神球！挑戰最高難度洞口，過關就送神秘小禮物唷！



(圖五)

四、原理探討：



原理如上圖，本實驗利用「慣性」、「地球引力」與「正向力（推力）」，達成看似反重力的有趣現象，主要可分為三個階段：

步驟一：合起軌道時的自然滾動 慣性、地球引力

- (1) 當軌道合起時，中間縫隙小，球只能順著斜坡往下。
- (2) 受到地球引力影響，球的重量中心會順著斜坡降低，自然地從高處往低處滾動。

步驟二：慢慢打開軌道（產生視覺錯覺） 慣性、地球引力

- (1) 當軌道慢慢打開變成 V 字型，軌道縫隙變大，球會往下陷。
- (2) 看起來像是球在往上爬，其實是球體的重量中心降得更低了。

步驟三：快速內縮軌道產生向上動力 正向力（推力）

- (1) 接著快速將軌道往內縮，縫隙瞬間變小。
- (2) 軌道壁會把原本陷在裡面的球往上擠，讓球獲得繼續爬坡的動力。

五、資料來源：

- 1.國家科學及技術委員會：「2020 臺灣科普環島列車—瑞利球」，2020 年。參考自：
<https://web.nstc.gov.tw/pstrain/2020/micron-experiment11.html>
- 2.台北科學日（龍安國小）：「球球往上滾」，2026 年。參考自：
<https://tpsci.phy.ntnu.edu.tw/exhibits/809>
- 3.胡子 Huzi：「球居然會往上滾？手把手教你做簡單卻超好玩的科學玩具——瑞利球！【胡思亂搞】」。參考自：
https://www.youtube.com/watch?v=qhatrU7V_5M