

## 【2021全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

### 國中組 成果報告表單

題目名稱：轉啊!小螺帽

#### 一、摘要：

滑輪是生活中常見的力學應用，而阿特伍德機是滑輪的變形。為了瞭解兩端的重量對轉動圈數的影響，我們簡單製作了支架和線圈裝置，並猜測「**放線角度越大，轉動圈數越多；反之則越少**」，利用多次測量統合數據，探討角度、螺帽顆數比等因素對轉動圈數的影響，嘗試讓轉動圈數達到最多。

雖然實驗結果不是我們所猜測的，但還是能看出角度與轉動圈數是有規律性的。

#### 二、探究題目與動機

某次老師給我們看關於此實驗「阿特伍德機」的介紹影片，我們覺得十分有趣，想了解其中的奧妙所在，因此充滿好奇心、凡事都會依循根據的我們便帶著好奇與希望得到一個根據及答案的想法和老師要求讓我們做實驗找尋出這個物理現象當中妙趣橫生的原理。

#### 三、探究目的與假設

將綁好螺帽的繩子置於架子上，並拿起綁一顆螺帽的異端向上抬舉(繩子物捆繞於架上)在確認好角度後將手鬆開，讓螺帽自然下墜(勿施力於螺帽及繩子上)以免實驗操作錯誤或失敗。(圖1-2)

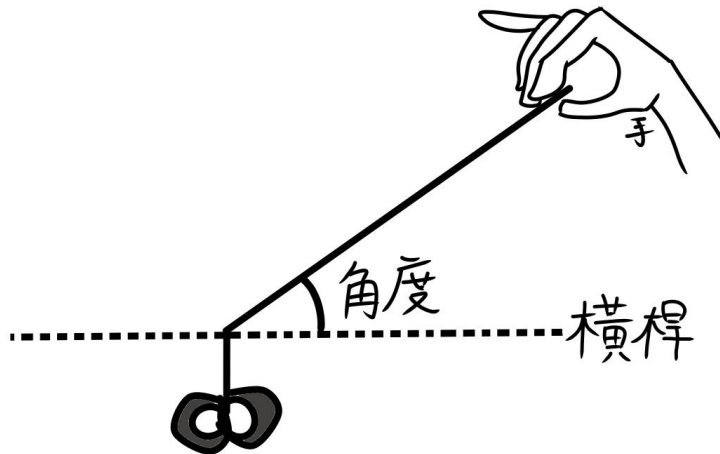


圖1-2 操作過程示範圖

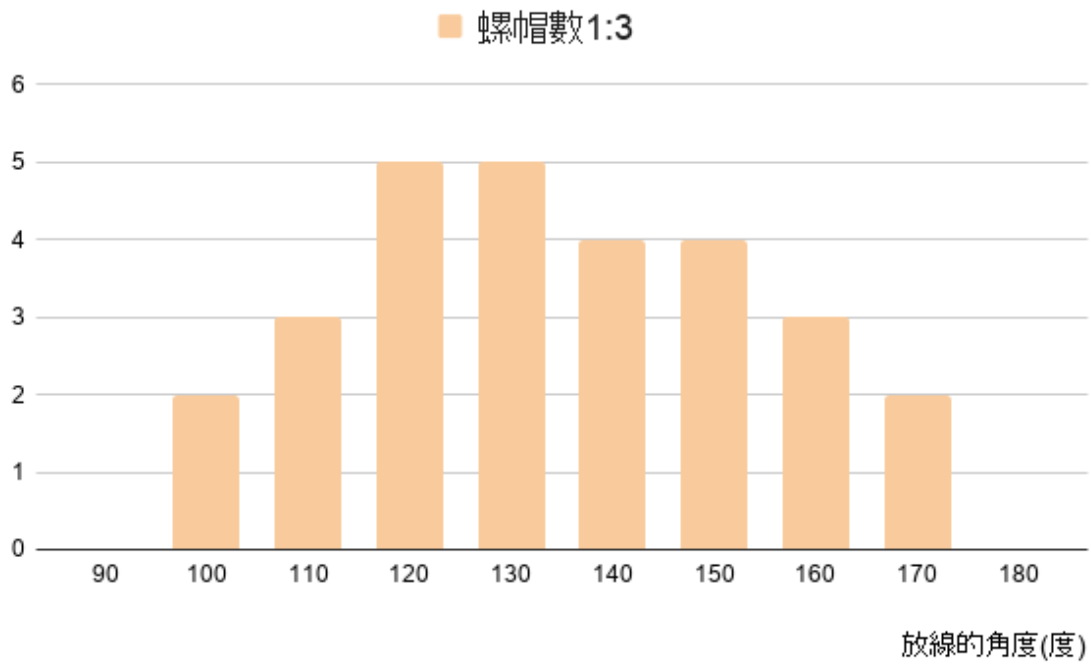
1. 探討放線的角度對轉動圈數的影響
2. 探討重量不同對轉動圈數的影響

#### 四、探究方法與驗證步驟

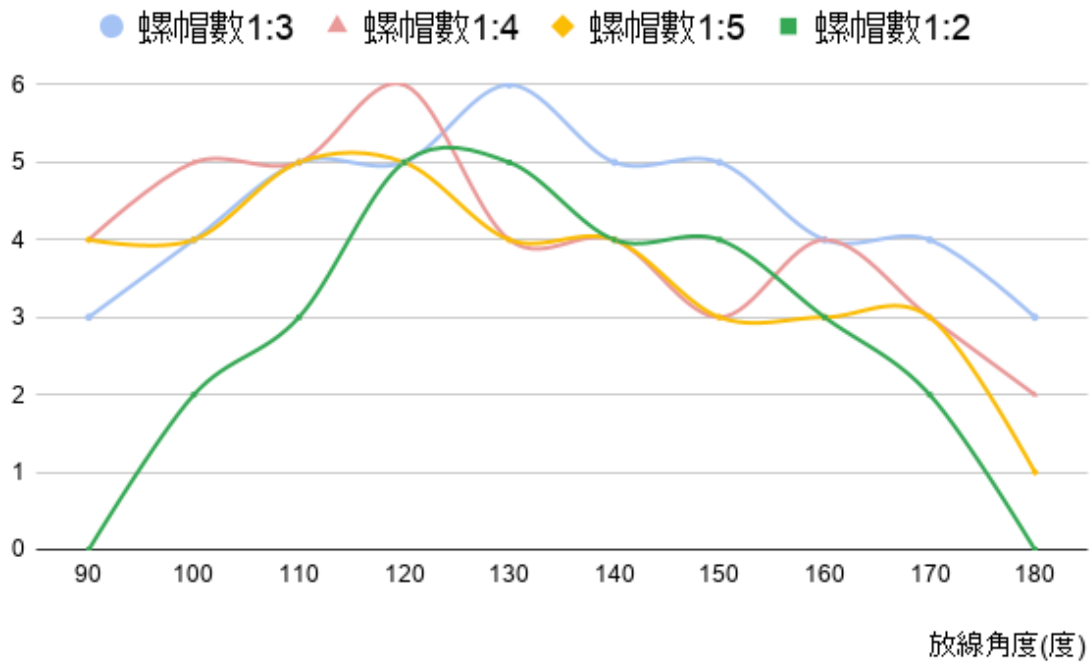
實驗一、改變放線角度：操縱變因為角度，重量固定為一端1顆一端3顆，水平線算起為90度，每隔10度記錄一次，記錄到180度為止，每一個測量的度數做三次以減少誤差。

完整數據在此：<https://reurl.cc/jqo4q2>

實驗二、改變螺帽顆數比：把45公分的線一端綁1顆螺帽，另一端對照組為2顆(顆數比為1：2)，實驗組為3到5顆(顆數比為1：3~5)，統一為130度放線，每種顆數比均測量三次，並將最後測得數據與實驗一做比對。



實驗一 放線的角度對轉動圈數影響的長條圖



實驗二 不同螺帽數對轉動圈數的影響統計圖

實驗一：

將數據統計成表格後，可以得知在角度130度的時候所擺盪的圈數最高，如果將數據畫成線，會呈現山丘狀的曲線，從90度開始擺盪圈數慢慢上升，到達130度時，則開始呈現下降的狀態。

實驗二：

將螺帽數1:3當作對照組，加入其他螺帽數的組別作為實驗組。可以得知螺帽數1:4時，用120度擺盪圈數最高。

## 五、結論與生活應用

結論：旋轉圈數最少的組合為螺帽數1：2的90度和180度；旋轉圈數最多的組合為螺帽數1：4的120度、螺帽數1：3的130度。也可以從中看出不同角度所測量出的圈數是具有規律性的，幾乎每組中能測量到的最多圈數皆集中在110~130度之間。

雖然現在關於阿特伍德機的生活應用並不多，但我們仍對他有許多天馬行空的幻想。未來也許能創造多關於阿特伍德機的遊樂設施及使人類更刺激的生活應用。

## 參考資料

1.謝國弘(民102年)。科學玩具設計方法之研究-以分析擺盪阿特伍德機(SAM)設計製作大手牽小手科學玩具為例【摘要】。國立臺中教育大學科學應用與推廣學系科學教育碩士班碩士論文，未出版。民110年3月18日，取至「google庫存文檔」(縮短網址)：<https://reurl.cc/1gkLYG>