

# 啄木鳥與毛根蟲

校名：高雄市博愛國小

指導老師：施緬宜、廖素禎、李耘潔、黃珏琥

類別：物理類

## 一、旨趣：

- (一) 從操作中發現科學，並實際參與設計及創作有趣的科學玩具，學習生活中的科學。
- (二) 利用生活中的物品自製創意玩具，不僅有趣又蘊含科學原理，相信大小朋友都難抵擋我們的「摩力」與「動力」。

## 二、實驗器材：

1. 細鐵線 24#	2. 玻璃紙	3. 色紙
4. 西卡紙	5. 鐵釘	6. 毛根
7. 木板	8. 橡皮筋	9. 鵝卵石
10. 廣告顏料	11. 雙面膠	12. 紙杯
13. 剪刀	14. 碼錶	15. 鐵棒

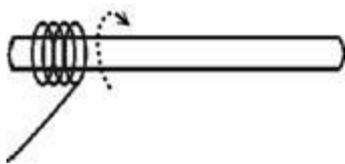


## 三、活動過程：

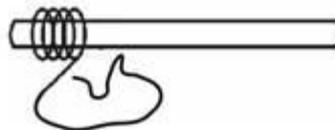
### 【活動一】：啄木鳥來了

#### 操作方式：

1. 將細的鐵線（直徑約 0.56 mm）繞在粗的鐵棒上（直徑約 5mm），約 5 圈（如圖一）。
2. 在細鐵線的末端彎成一隻啄木鳥的形狀，一共做三個並分別黏上三種紙（玻璃紙、色紙和西卡紙）彩繪做成的啄木鳥。（如圖二）。
3. 將做好的啄木鳥套在鐵棒上，輕輕彈一下，啄木鳥就會開始向下移動囉（如果不會動，或是溜得太快，調整一下圈圈的鬆緊度），請你猜猜看哪種紙質的啄木鳥移動的最快呢？猜對就可以挑戰下一關哦！（如圖三）



(圖一)



(圖二)



(圖三)

### 原理：

任何物體均會因其重量而往下掉落，但若以細鐵線做成的環圈套在直立的鐵棒上，則因環圈與鐵棒之間的摩擦力，而不會直接往下滑落。這是利用物體的重力、摩擦力，以及細鐵線的彈性所產生的簡諧振動結合在一起的科學活動。

這項活動運用到彈力所造成的簡諧運動，以及摩擦力與地心引力平衡的原理。只要輕輕一推啄木鳥的身體，將能量傳遞至細鐵線做成的環圈，它便開始前後擺動。並且在間歇性摩擦力和地心引力的作用之下，於振動中逐漸地向下移動，反覆產生啄木鳥身體向下停頓、移動的獨特運動方式。

## 【活動二】：毛根蟲快跑

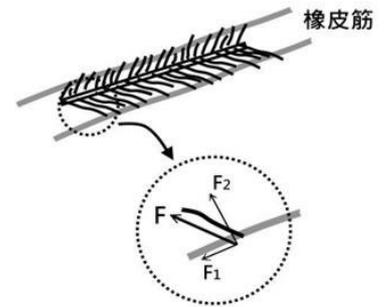
### 操作方式：

和關主比賽，只要利用石塊摩擦鐵釘，讓停留在橡皮筋軌道上的毛根蟲超越關主前進到終點即可過關。（如圖四）

### 原理：

以石頭摩擦鐵釘，因石頭及鐵釘表面粗糙，互相摩擦產生振動，振動會傳導到橡皮筋上，並讓橡皮筋上的毛根振動。受力情形如右圖；在振動時橡皮筋給予毛根  $F$  的作用力， $F$  可分解為  $F_1$  與  $F_2$ ， $F_2$  是向上的分力， $F_1$  就是使羽毛前進的分力了；由此也可看出為什麼毛根的運動方向是固定的（往  $F_1$  的方向）。

毛根運動具有單向性，與毛刺延伸方向有關。



（圖四）



（局部放大圖）

## 【活動三】：鬆一口氣，蟲蟲起舞。

### 操作方式：

1. 將紙杯的側面剪出一個大約 4x4 公分的十字形正方形吹氣口。
2. 剪一段毛根 5~7 公分，捲成毛蟲造型。
3. 紙杯倒蓋在桌面或手掌上，毛根蟲放在杯底上，嘴巴封住杯側小洞，發出長音嗡嗡聲，只要讓毛根蟲動起來即可帶走整組玩具哦。（如圖五）

### 原理：

對杯側小洞發出長音又時，造成紙杯內空氣的振動，而讓杯底產生振動，進而促使毛根蟲移動或轉動。



(圖五)

### 四、活動啟示

1. 重量會影響啄木鳥向下移動的速度，重量越重移動速度越快。
2. 毛根的單向性會影響毛根前進的方向，石塊摩擦鐵釘速度越快，毛根移動的速度越快。
3. 音量會影響毛根振動的頻率，音量越大，毛根轉速越快。