

# 叩叩啄木鳥

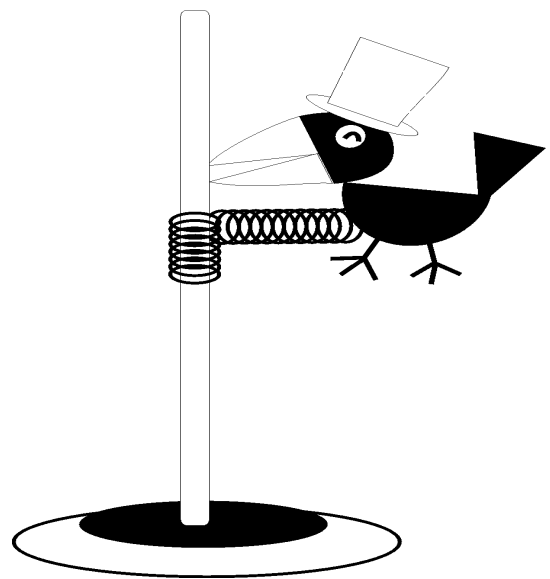
## 一、目的

用漆包銅線製作螺旋狀彈簧將其一端構成啄木鳥的形狀，使其在樹幹上隨降落而啄木，以了解位能（勢能）與動能的轉換、摩擦力、簡諧振動、加速度、向心力等物理概念。

## 二、原理

這是利用物體的重力、摩擦力和簡諧振動等結合在一起的活動。若啄木鳥與彈簧連結後，將其一端的圓環掛於直立的桿子上如圖一，則因啄木鳥的重量會使套在桿子的螺旋狀彈簧與桿子接觸，而因圓環與桿子間的摩擦力作用，使圓環自鎖在直立的桿上，而不滑落。彈簧振動時，會使套在桿子的螺旋狀圓環與桿子平行，就在這平行的瞬間，物體會降落。

因此，啄木鳥在一根直立的桿上，會隨著彈簧的振動，由上而下跳躍地降落。要使啄木鳥緩慢降落，則與摩擦力以及彈簧振動的頻率有密切的關係。



圖一  
玩具的啄木鳥

## 三. 競賽活動

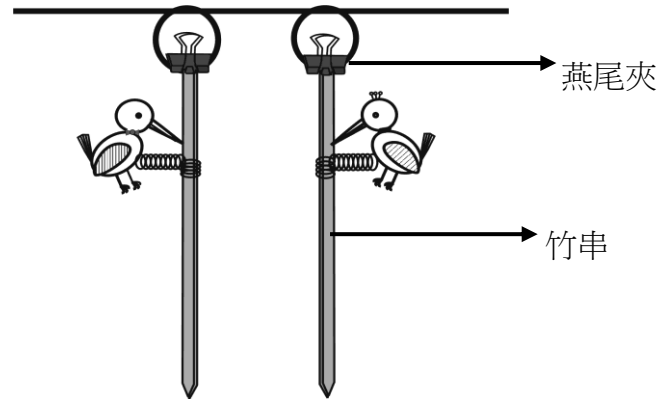
活動一：由大會提供的竹串(直徑約 3mm 長度 24cm)製作樹幹，比賽啄木鳥降落的時間

活動二：由大會提供的鐵線(直徑約 2mm 長度 40cm)製作樹幹，鐵線可自由環繞，比賽啄木鳥降落的時間

## 四. 競賽方式

每隊四人分成甲組與乙組，各組均須在現場，使用大會所給的材料在限定時間（40 分鐘）內，製作兩個作品參賽：甲組製作活動一「直線樹幹啄木」；乙組製作活動二「彎繞樹幹啄木」。甲乙組的啄木鳥可使用同一隻或不同隻

1. 由大會準備一條線（每隔約 30 公分結一個圓環以使用夾子夾住樹幹）
2. 每次可同時比賽 4-8 人。
3. 競賽時，將啄木鳥套入樹幹上，而樹幹一端要用燕尾夾（大會所給的材料）夾住，以便比賽時能將其夾在橫線上的圓環，如圖二。
4. 當裁判喊「開始」時，選手要用手指彈一下啄木鳥，之後雙手要即刻離開啄木鳥與樹幹，在比賽過程中，任何時間均不得再碰觸其作品。
5. 比賽啄木鳥降落的時間（啄木鳥從下降到樹幹的末端）。若中途啄木鳥停止簡諧振動（彈簧是否停止，由裁判判定）就停止比賽，而成績以停止時的時間為準。
6. 每隊推派兩人輪流操作其自製的活動一作品各一次，而兩人的時間和為活動一成績
7. 接著，每隊再推派兩人輪流操作其自製的活動二作品各一次，而兩人的時間和為活動二成績



## 五、評分方式

(一)活動一成績依照秒數排名次(秒數越多名次越高)，排序一到最後一名，所得積分(X)為反過來的組數。EX：有 40 組，第一名則得積分 40 分，最後一名為 1 分

(二)活動二的成績依照秒數排名次(秒數越多名次越高)，排序一到最後一名，所得積分(Y)為反過來的組數。EX：有 40 組，第一名則得積分 40 分，最後一名為 1 分

(三)本項活動的總成績為活動一與活動二積分 X 與 Y 的平均

## 六、器材

大會提供

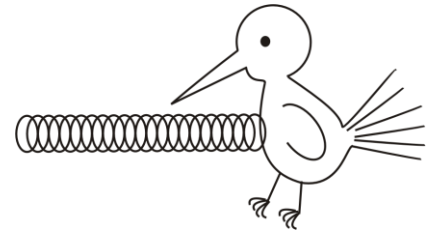
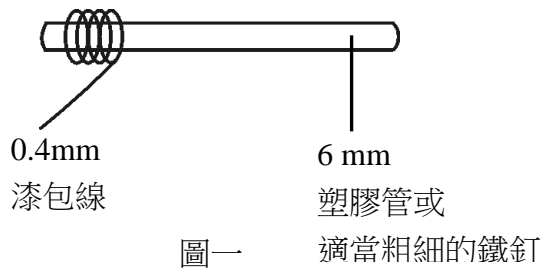
品名	規格	數量
漆包銅線	直徑 0.4 ~0.5mm 長 150cm	1 條(不夠可再與大會所取)
竹串(樹幹)	直徑 3mm，長 24 cm	2 支(自選 1 支供為比賽之用)
鐵絲(樹幹)	直徑 2mm，長 40cm	2 支(自選 1 支供為比賽之用)

(二)選手自備

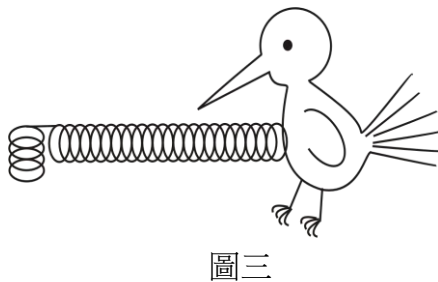
剪刀、美工刀、鐵釘(各種大小)、紙、尺、沙布等.....

## 啄木鳥的製作

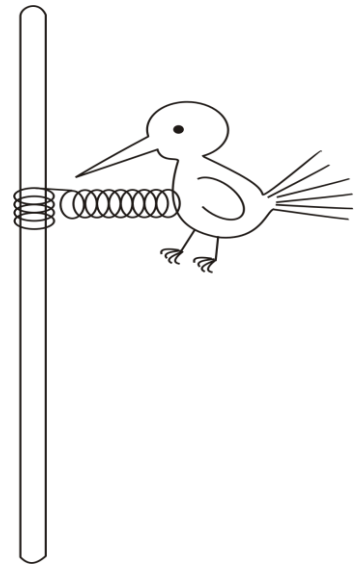
1. 直徑 0.4 mm 的漆包銅線繞在適當粗細的鐵釘或塑膠管上如圖一，以製作一條彈簧並在漆包線的末端彎成一隻鳥，或用剪紙的方式貼一隻鳥如圖二，仿作為啄木鳥。
2. 將彈簧的另一端彎成直角如圖三。



圖二



圖三



圖四

3. 並將圖三的「啄木鳥」套在樹幹如圖四。
4. 用手指輕輕地撥動一下啄木鳥，啄木鳥就會作簡諧振動並不斷地啄木，而且緩慢地一點一點跳躍降落下來很像啄木鳥。
5. 若啄木鳥不會緩慢降落並啄木，則調整掛在樹幹上彈簧的鬆緊以及啄木鳥彈簧的長度(調整振動頻率)。