

2022 年【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：仿生學之桃花心木～轉～

一、摘要：

桃花心木葉片轉的時候，是否因為各項因素不同而改變？我們想藉此了解桃花心木葉片，並改變變因，測出是否會因不同變因而改變，目標是測量仿生桃花心木葉片旋轉時發電量。

二、探究題目與動機

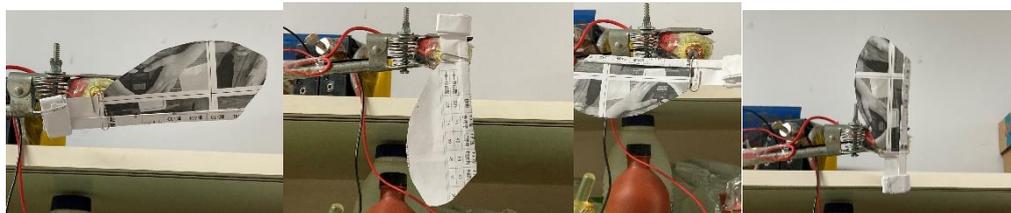
看到台灣 2021 年的公投議題，重啟核能四廠，了解到台灣缺電的危機，目前台灣以核能跟火力發電為主，但是都不環保，而台灣地理位置適合發展風力發電，我在網路上看到桃花心木的葉片掉落時會旋轉，因而聯想到葉片的形狀如果使用在風力發電的葉片上，是否會增加轉速，幫助更有效率的發電。

三、探究目的與假設

(一)、探究目的

- 1.紙桃花心木葉片的角度對轉速的影響。
2. 紙桃花心木葉片重心位置對轉速的影響。
3. 鋁桃花心木葉片重量對轉速的影響。
- 4.鋁桃花心木葉片形狀對轉速的引響。

(二)、實驗假設



角度一 圖(一) 角度二 圖(二) 角度三 圖(三) 角度四 圖(四)

- 1.桃花心木葉片的角度對轉速的影響，角度三的轉速應該為最快。
- 2.桃花心木葉片重心位置對轉速的影響，重心愈靠近重塊轉速愈快。
- 3.桃花心木葉片重量對轉速的影響，重量愈重下降速度愈快轉速應該愈快。
4. 桃花心木葉片形狀對轉速的引響，形狀越接近圓形轉速應該愈快。

四、探究方法與驗證步驟

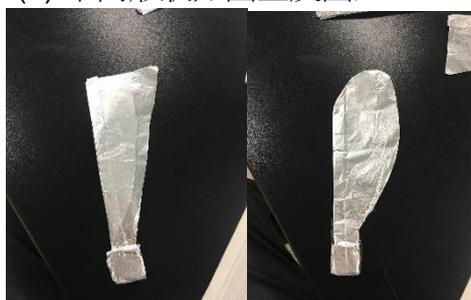
(一)、實驗器材

桃花心木果實，自製桃花心木葉片，A5 紙，鋁箔紙，尺，電池，筆電，美工刀，筆，膠水，膠帶，剪刀，迴紋針，鐵片。

(二)、實驗方法

- 1.自製桃花心木葉片：
 - (1).取二張 A5 紙、並將其中一張對折。
 - (2).打開並將一半折到摺痕上，反覆此動作 3 次並黏貼。
 - (3).按照我們自己繪製的樣本將它剪成桃花心木種的形狀。
 - (4).把第二張長條狀的紙不斷對折黏貼在第一張的底部。
- 2.實驗一、紙桃花心木葉片的角度對轉速的影響。
 - (1).四個角度分別如圖一到圖四。
 - (2).在重心上掛迴紋針。

- (3).然後讓電磁鐵斷電讓葉掉落。
- 3.實驗二、紙桃花心木葉片重心位置對轉速的影響。
- (1).在重心上掛迴紋針。
- (2).吸附在電磁鐵上。
- (3).然後讓電磁鐵斷電讓葉掉落。
- 4.實驗三、鋁桃花心木葉片重量對轉速的影響。
- (1).在重心黏鐵片或迴紋針。
- (2).吸附在電磁鐵上。
- (3).然後讓電磁鐵斷電讓葉掉落。
- 5.實驗四、鋁桃花心木葉片形狀對轉速的影響。
- (1).在重心上掛迴紋針。
- (2).吸附在電磁鐵上。
- (3).然後讓電磁鐵斷電讓葉掉落。
- (4).不同形狀如圖五及圖六。



圖(五) 平頭形 圖(六) 圓頭形

(三)、實驗驗證

1.實驗一：

(1).表(一)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：角度位置。應變變因：葉片轉速。

(2).圖(七)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：角度位置。應變變因：葉片轉速。

表(一)	第一次	第二次	第三次	第四次
角度 1	576.92	628.93	657.53	556.59
角度 2.3.4	0	0	0	0



圖(七) 實驗一之圖表

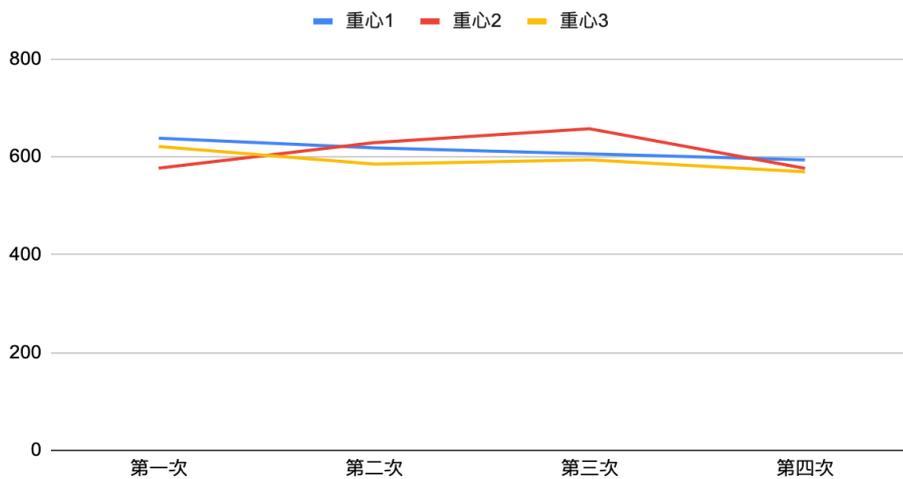
2.實驗二：

(1).表(二)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。配重 1、2、3 各差 7mm，配重 3 離重心最近，反之，配重 1 最遠。操縱變因：配重位置。應變變因：葉片轉速。

(2).圖(八)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。配重 1、2、3 各差 7mm，配重 3 離重心最近，反之，配重 1 最遠操縱變因：配重位置。應變變因：葉片轉速。

表(二)	第一次	第二次	第三次	第四次
重心 1	638.28	618.54	606.06	594.06
重心 2	576.92	628.93	657.53	576.59
重心 3	621.12	585.37	594.06	569.26

重心1、重心2和重心3



圖(八) 實驗二之圖表

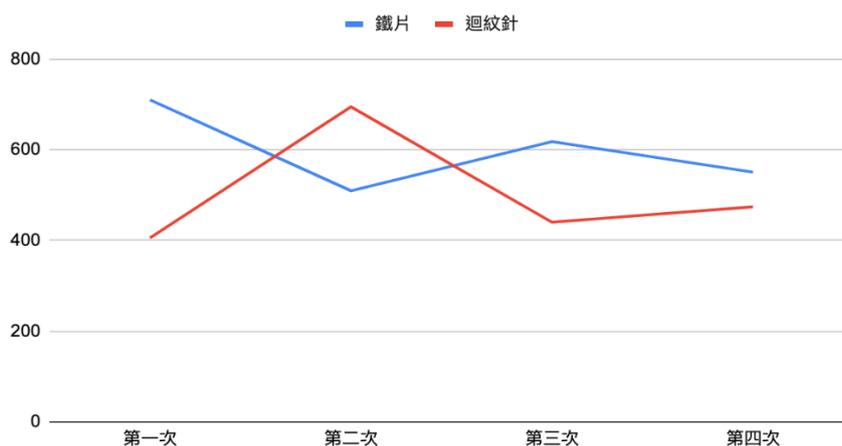
2. 實驗三：

(1).表(三)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：重量。應變變因：葉片轉速。

(2).圖(九)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：重量。應變變因：葉片轉速。

表(三)	第一次	第二次	第三次	第四次
鐵片	710.06	509.55	618.03	550.66
迴紋針	405.63	694.74	440.37	474.07

鐵片和迴紋針



圖(九) 實驗三之圖表

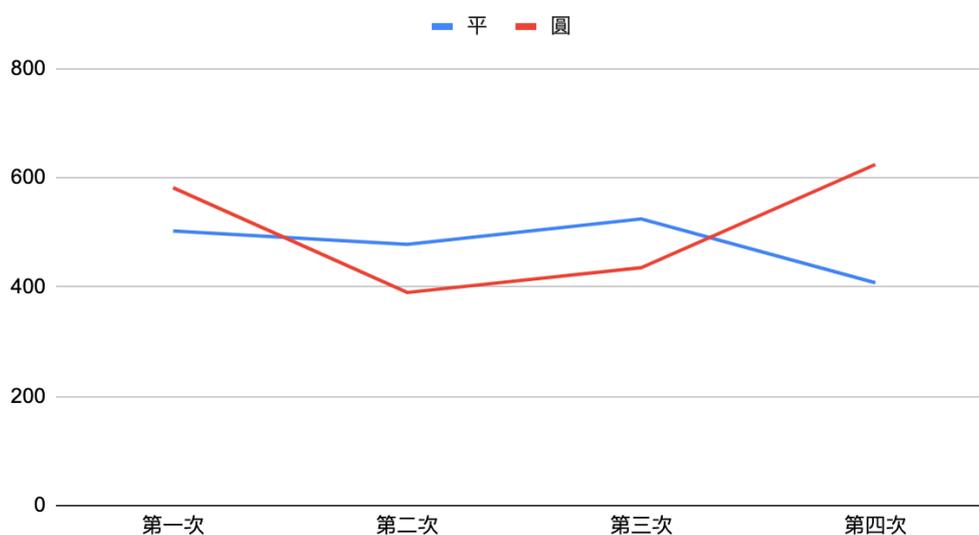
4.實驗四：

(1).表(四)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：形狀。應變變因：葉片轉速。

(2).圖(十)為測得 4 次每分鐘轉速的實驗數據。操縱變因：形狀。應變變因：葉片轉速。

表(四)	第一次	第二次	第三次	第四次
圖(五)	502.62	478.09	524.59	407.93
圖(六)	581.82	390.24	435.37	624.28

鐵片和迴紋針



圖(十) 實驗四之圖表

五、結論與生活應用

(一)、結論：

1.紙摺桃花心木：

在分析桃花心木種子中，我們得出「重心塊:條狀塊:薄片」的重量比例等於「2:1:1」。而仿生紙摺桃花心木種子亦是以相近的比例，在自由落下時皆可旋轉效果。

2.最佳的葉片重心位置：

桃花心木的配置重心 2。

3.最佳的葉片形狀：

薄片頂部為圓頭形。

(二)、未來應用：

1.桃花心木葉片，從樹上掉下時會因為葉片三個不同的部分薄翅、重塊、長條塊(如圖十一)，而旋轉。

2.重塊到支點的力臂較短且受力面積較小(如圖十二)，所以葉片會因為風的阻力而傾斜(如圖十三)。

3.因條狀塊到支點的力臂較短且受力面積較小(如圖十四)，所以葉片會因為風的阻力而前傾斜，會旋轉藉此緩衝掉落時的衝擊。應此我想到目前市面上的電風扇、風力發電機都沒有以葉片的重量分配，或形狀來做研究，因此我就以桃花心木為原型延伸至研究風力發電與重量分配位置的關係。



圖(十一)

圖(十二)

圖(十三)

圖(十四)

參考資料

一、A Sue (2013年3月6日) 飛べ！翼果(よっか)コプター。Youtube。取自 <https://www.youtube.com/watch?v=mPNSI2T3dpU&t>

二、陳吟珍、張育豪、黃兆宇、陳芳琦、呂鎧均(2014) 神「風」特攻隊-扇葉與風力發電實驗。中華民國第54屆中小學科學展覽會國小組生活與應用科學科。

三、陳亭儒、林玟蕙、黃翊(2017) 風力罩得住酷旋發電機。中華民國第57屆中小學科