

# 怪獸電力公司@光電齊發

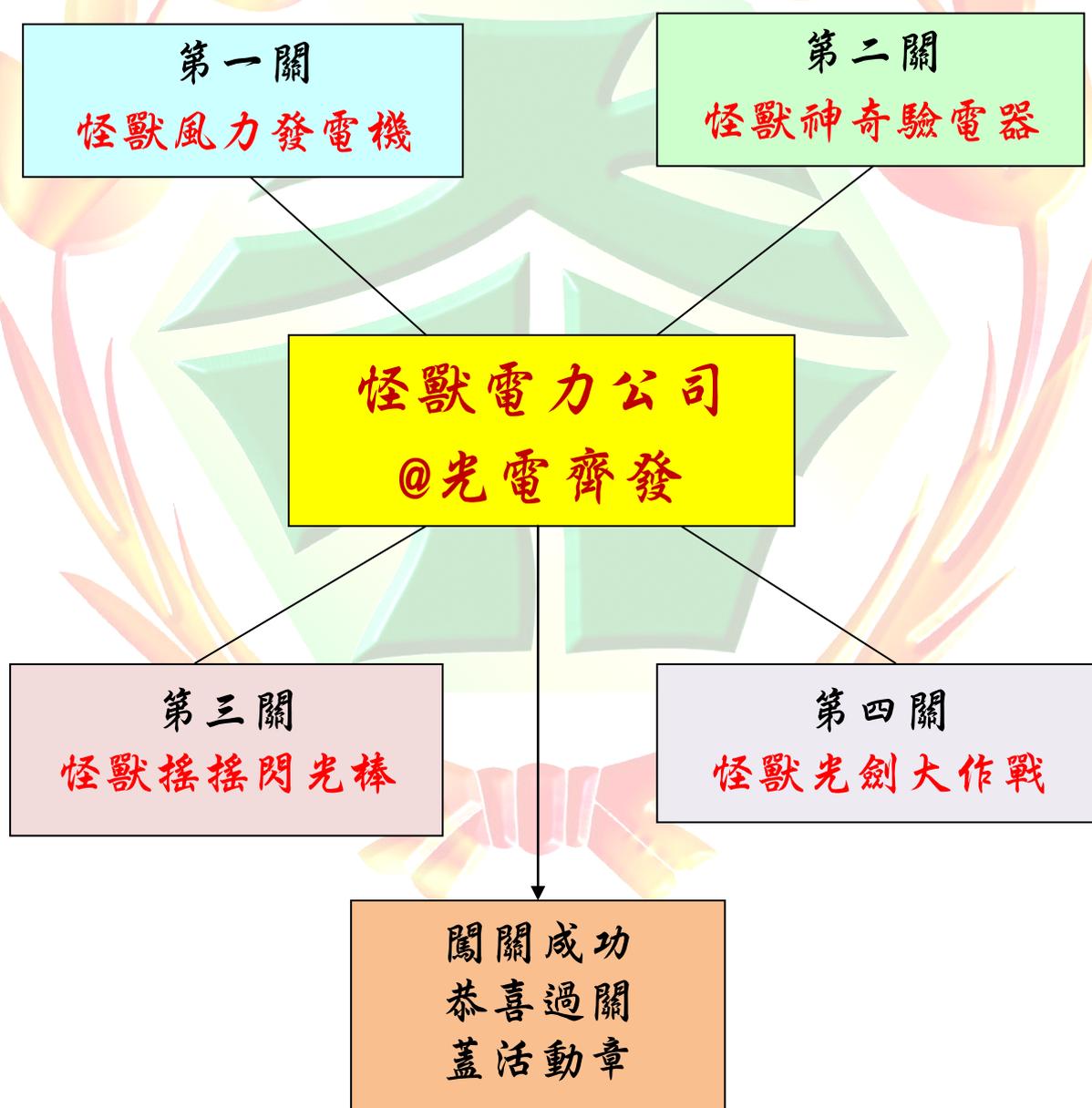
校名:大仁國中 [攤位編號:A421]

指導老師: 黃美華、廖惠儀、陳怡如、廖芷琳

類別: 生活與應用科學類



## 活動流程圖



# 第一關：怪獸風力發電機

## 一、旨趣

有部電影描述怪獸電力公司是怪獸世界裡規模最大的電力公司，供給怪獸世界所使用的能源，他們的能量來源為人類世界小孩的尖叫聲。而現在我們利用回收的廢棄物和日常用品製作怪獸風力發電機，不僅節能又兼顧環保，可以讓小孩既開心又尖叫。

## 二、實驗器材

寶特瓶、多多罐、漆包線、LED 燈、圓形磁鐵兩個、竹籤、吸管、泡棉膠、膠帶、剪刀、砂紙

## 三、活動過程

1. 將多多罐的腰身纏繞線圈，越緊越好，越多圈越好，將線圈兩端以砂紙去漆，接上 LED 燈，再用膠帶固定在罐身上。
2. 以剪刀在線圈上方的罐身戳兩個正相對的洞，戳好之後要多次轉動讓洞口滑順。對齊兩個洞的正上方剪平行的兩刀，留下讓竹籤可通過的路徑。
3. 將寶特瓶割去底部，沿瓶身往瓶口處剪開，平分成八等份。將剪好的寶特瓶葉片往同一方向折彎成 45 度角，葉片尾端修圓，作為扇葉。
4. 將竹籤置於在兩顆圓形磁鐵中間，再用泡棉膠將兩磁鐵黏緊，圓形磁鐵圓周處外的竹籤左右各串入一小段吸管，在竹籤一端串風車軸心，竹籤兩端用寶特瓶蓋固定(圖 1-1)。
- 5 將扇葉裝上之後，把竹籤上的磁鐵塞入多多罐，利用吸管裝飾成怪獸眼睛，怪獸風力發電機(圖 1-2)就完成囉！用電扇模擬自然風，找尋最佳位置，若能讓怪獸風力發電機的 LED 燈亮即可過關(圖 1-3)。

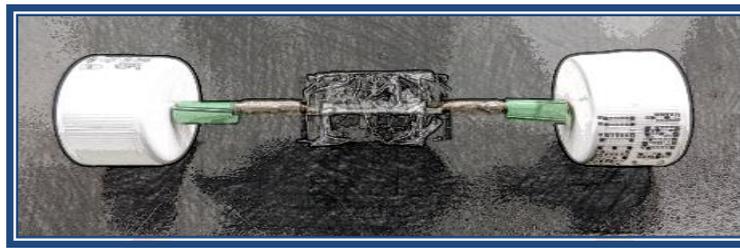


圖 1-1 竹籤置於在兩顆圓形磁鐵中間

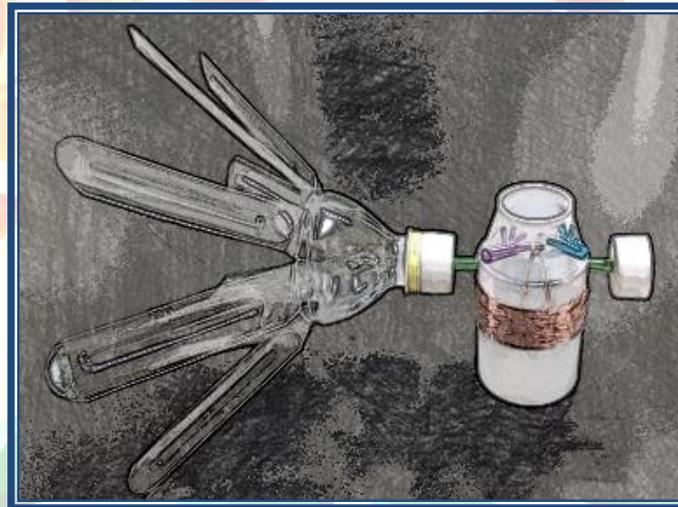


圖 1-2 怪獸風力發電機完成圖



圖 1-3 怪獸風力發電機的 LED 燈亮即可過關

#### 四、原理探討

風力發電機的原理就是將發電機裝上葉片，並且藉著風的流動，促使發電機運轉，並且讓線圈感應產生電流輸出，再將電能轉為光能。

## 第二關：怪獸神奇驗電器

### 一、旨趣

利用日常生活中隨手可得物品，自製怪獸神奇驗電器，從做中學的印象更深刻，同時能體會產生靜電及檢驗靜電大小的原理，既環保又有趣。

### 二、實驗器材

塑膠杯、鋁箔、剪刀、迴紋針、膠帶、吸管

### 三、活動過程

1. 用刀片在塑膠杯底部中央畫一行缺口，缺口長度與迴紋針寬度相同。將迴紋針最外邊的長度修剪為一半做為掛勾。再將迴紋針穿過塑膠杯底的缺口。
2. 裁剪二張長 3 公分、寬 1 公分的長條鋁箔，將其穿過上述迴紋針的掛勾。用膠帶將吸管黏在塑膠杯的杯身，裝飾怪獸的手，怪獸神奇驗電器(圖 2-1) 就完成囉!
3. 用毛皮摩擦塑膠管產生靜電，再將塑膠管靠近驗電器，若能成功使怪獸驗電器的鋁箔張開者即可過關(圖 2-2)。

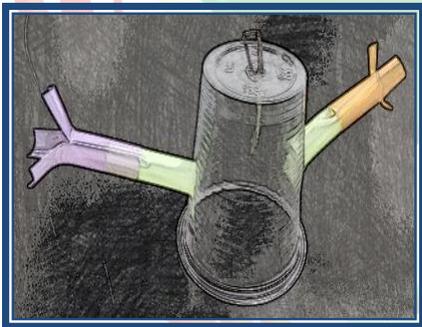


圖 2-1 怪獸神奇驗電器完成圖

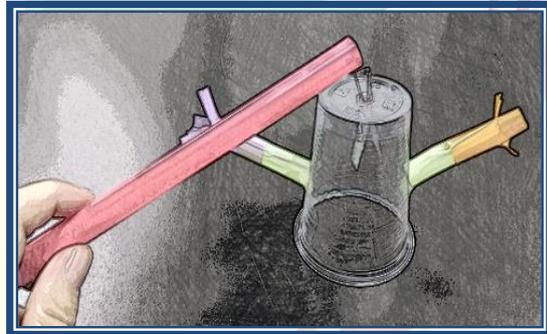


圖 2-2 怪獸驗電器的鋁箔張開即可過關

### 四、原理探討

用毛皮摩擦吸管使吸管帶負電，將帶負電的吸管接近驗電器上方的迴紋針，由於同性相斥，迴紋針上的電子會被排斥而下推到金屬箔片，使得兩金屬箔片因同樣都帶負電而相斥進而張開。物體靠近驗電器，若金屬箔片不張開，表示物體不帶電。物體靠近驗電器，若金屬箔片張開，表示物體帶電，且金屬箔片張開角度愈大，帶電量愈多。

## 第三關：怪獸搖搖閃光棒

### 一、旨趣

使用吸管等生活中隨手可取得的物品，製作怪獸搖搖閃光棒電，不僅酷炫又有趣，還能體會到靜電、磁場變化產生電等原理。

### 二、實驗器材

吸管、橡皮筋、漆包線、砂紙、透明膠帶、強力磁鐵、LED 燈泡、塑膠繩、衛生紙、剪刀

### 三、活動過程

1. 在吸管中間，取約 2 公分的寬度，用橡皮筋纏繞套在兩端。取漆包線，前端先預留 10cm，從夾在橡皮筋的中間的吸管處開始纏繞，越緊越好，越多圈越好，最後再留 10cm 長度的漆包線。
2. 將強力磁鐵放入吸管，兩端以衛生紙塞住，再以膠帶封住，以確保搖晃時衛生紙不會掉落。將事先預留的兩端漆包線，分別連接 LED 燈泡。再將 LED 燈泡以膠帶固定在吸管上。把塑膠繩撕成細絲狀後用膠帶固定在吸管的一端做為怪獸的頭髮，怪獸搖搖閃光棒(圖 3-1)就完成囉。
3. 摩擦怪獸頭髮，看看怪獸頭髮是否愈來愈膨鬆，搖搖怪獸閃光棒若能發出閃光者即可過關(圖 3-2)。

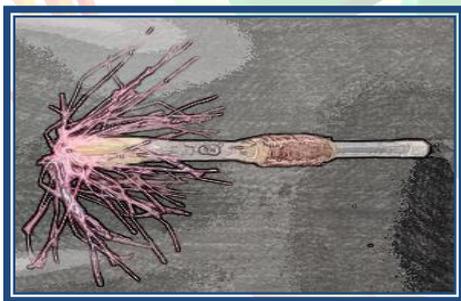


圖 3-1 怪獸搖搖閃光棒完成圖



圖 3-2 怪獸搖搖閃光棒發出閃光即可過關

### 四、原理探討

將金屬線一圈圈環繞起來形成「線圈」。當磁鐵穿過線圈時，其磁力可以使金屬線中產生感應電流。如果漆包線越多圈，感應電流就會越強。只要加快磁鐵的運動速度，也能產生出很強的電流喔！另外，怪獸頭髮會膨鬆是因為摩擦產生靜電，同性電會相排斥。

## 第四關：怪獸光劍大作戰

### 一、旨趣

星際大戰(STAR WARS)可以說是光劍的始祖，也是極為經典的影集之一，光劍是絕地武士(JEDI)專屬的一種武器，他們的死敵西斯武士(SITH)也是以此作為主要武器。而光劍顏色也是區分好人與壞人的一個重要指標，好人用藍、綠色，壞人用紅色。這次我們利用日光燈管來做光劍，來場華麗又優雅的光劍對戰吧!

### 二、實驗器材

紅、綠、藍、黃、白色的日光燈管、省電燈泡、魔球

### 三、活動過程

- 1.利用魔球使日光燈光不用插電就能發光成為光劍，每個人可選擇紅光、綠光、藍光、黃光和白光不同顏色的光劍(圖 4-1)。另外想像漫畫裡的人物靈光一閃，出現頭上有燈泡發光的畫面，把省電燈泡放在頭上靠近魔球就可以發光囉(圖 4-2)!
- 2.用手觸摸光劍，若能有效控制光劍中色光的移動即可過關。

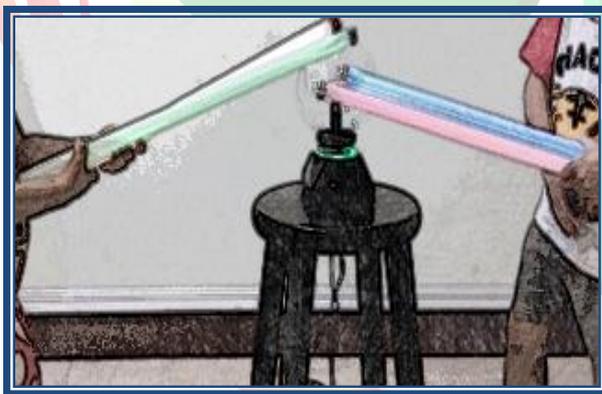


圖 4-1 光劍有不同顏色圖



4-2 省電燈泡發光

### [進階挑戰]

- 1.手心貼上一塊膠帶，並以之摩擦日光燈，可看到日光燈微微發亮。
- 2.從電子打火機拆下壓電晶體。靠著日光燈點火的瞬間，可看到日光燈發亮。
- 3.用毛料摩擦塑膠管產生靜電，再將塑膠管碰觸日光燈，也可看到日光燈發亮。

#### 四、原理探討

電漿球又稱魔球、靜電球，是一個抽真空的玻璃球，內部充填著低壓的惰性氣體，玻璃球中央帶有很高的電位，電流由中央高電位流向外圍較低電位的玻璃球。在電流由內向外流的過程中，會經過稀薄的惰性氣體，電流能量可使經過的氣體游離產生離子和電子並且放出光。而電流會選擇電阻最小的路徑跑，又因為氣體通常不是均勻的，所以你會發現中間跑向外面的電流並非是直線，而會抖來抖去。填充的氣體種類不同，光線的顏色也不同，除氣體種類外，電流大小及球內氣壓也會影響電漿球發出的顏色。

把硬幣放在電漿球頂部，用手去碰觸，也會有被電到的感覺，還可以看到火花喔！電漿球通常是用高頻交流電或高頻脈衝式直流電，其電壓高達數千至一萬伏特，頻率則可能高達數十千赫，但電流小，可能小到一毫安培以下，因電流小，人體雖然有被電擊的感覺，但沒有危險。

將日光燈管靠近電漿球，發現燈管亮了，是因為它的底座有一個產生高壓的裝置，產生高頻電磁波經過人體可造成手握日光燈可讓日光燈管內汞蒸氣被激發，發出紫外光，經由管壁的螢光物質吸收而降激發出可見光。如果日光燈管內所塗的螢光劑種類不同，就會發出不同顏色的光。人體有接地效果隔開電磁波，這就是為什麼手握到哪裡日光燈就亮到哪裡！

手機型電子打火機或多功能瓦斯電子點燃器等產生之瞬間高電壓，或經毛絨布料摩擦後之塑膠管等所產生之靜電等等，都會使日光日光燈管發亮。