

# 隊伍訓練工作坊 (進階班)

主辦機構





資助機構



支持機構

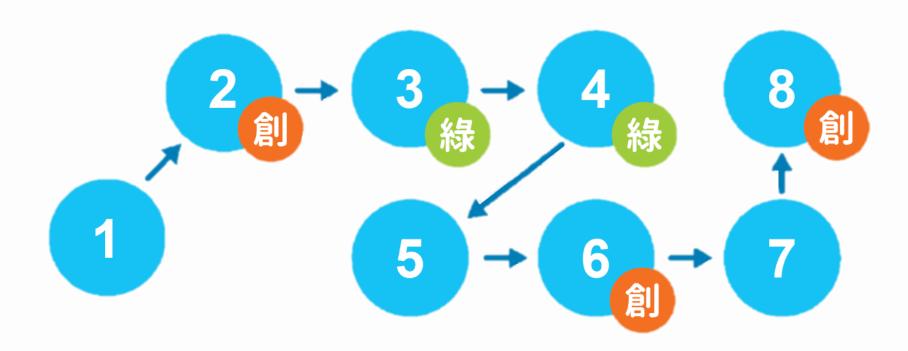




#### 機關創作競賽

- 設計合共8關具主題性的連鎖機關作品
  - 3 個一般關卡
  - 3 個創意關卡
  - 2 個綠色能源關卡
- 只有第一關可以人手啟動,其餘關卡須由上一個關卡觸發
- 綠色能源關卡不能為第一關或第八關

#### 例子:



#### 評分標準

• 佔總分200分

關卡數量(16分)

流暢度(30分)

科學原理認知(28分)

整體造型(15分)

綠色能源(24分)

科學概念(24分)

創意關卡(54分)

一次成功(9分)

#### 基礎班回顧

■斜台

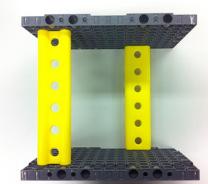
■各種組件應用

■槓桿原理









# 電能與摩打的應用

#### 電源限制

- 競賽場地不會提供任何電源,所有參賽者需自備電池
- 每個電池的電壓限制需小於或等於5V,單一電池串聯後總電壓不可高於 15V
- · 如隊伍使用行動電源, 行動電源之鋰電池容量不可大於10,000 mAh
- 本競賽禁止使用任何交流電源



### 零件介紹

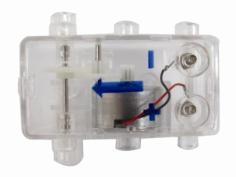
電箱



電線



雙動摩打





### 連接方法



# 電池連接方法





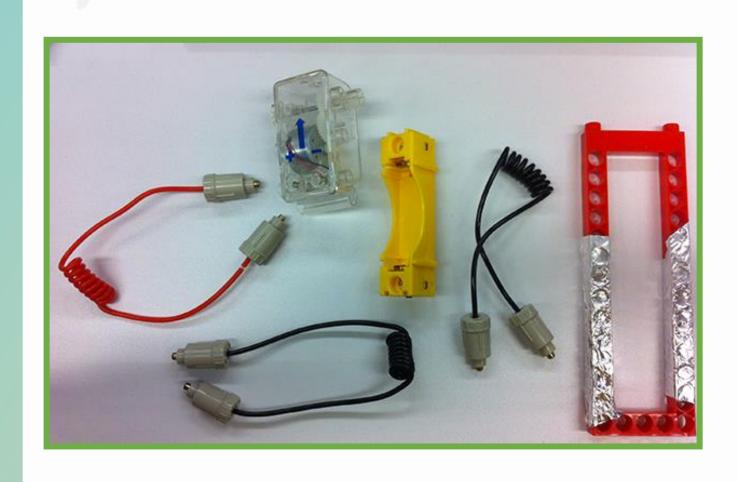


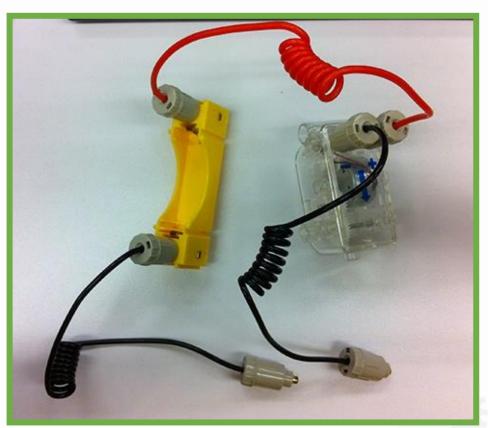
### 電池連接方法







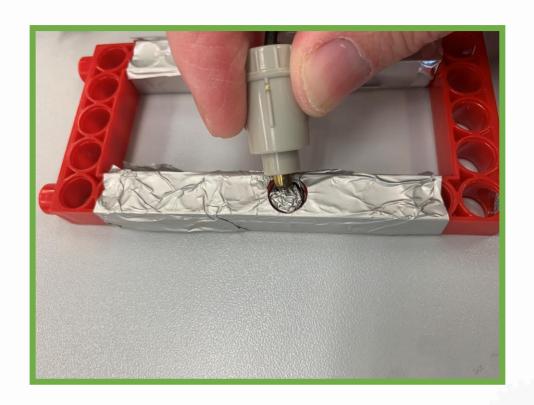




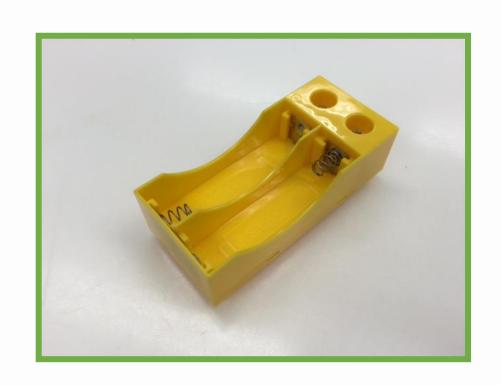








# 新電路組件



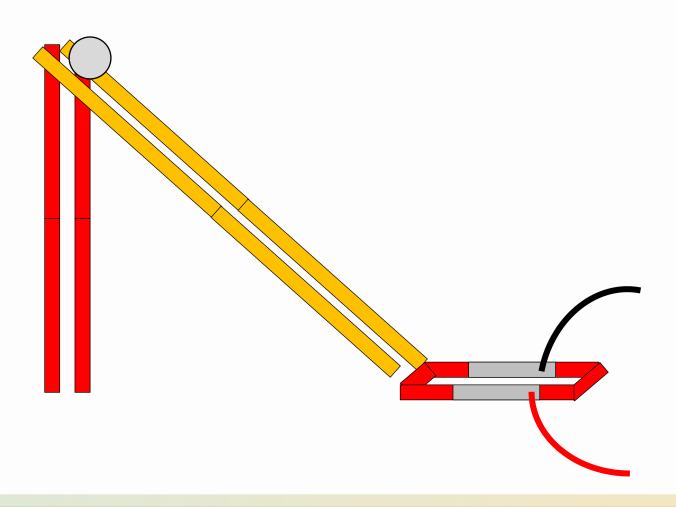


# 錫紙的應用(二)

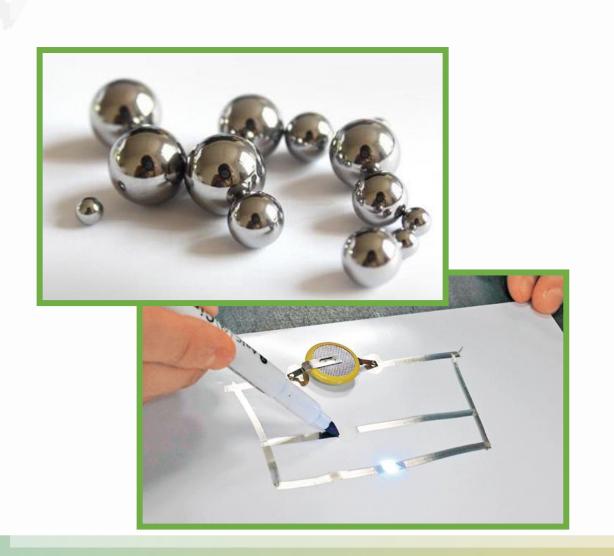
#### 用錫紙將球包住

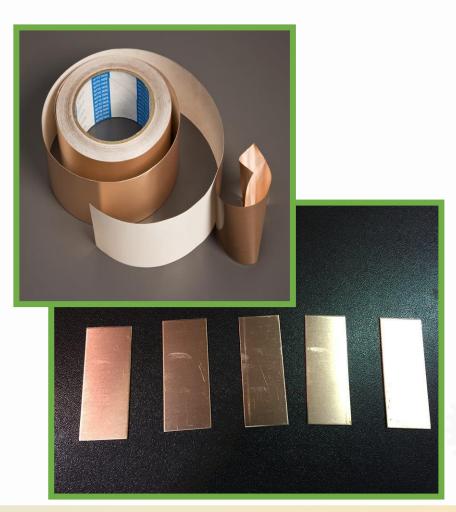


# 錫紙的應用(二)



# 其它導物品



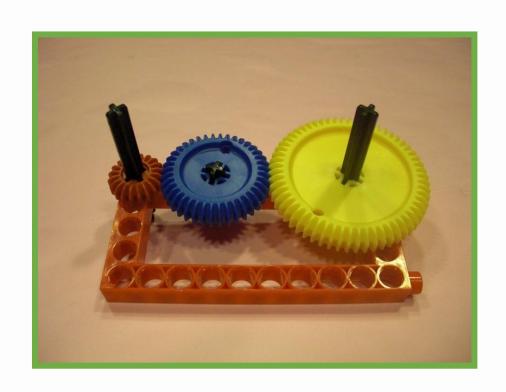


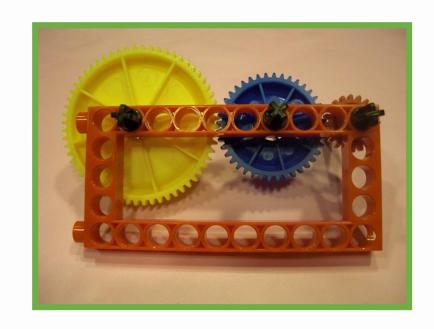
# 齒輪的應用

### 零件介紹

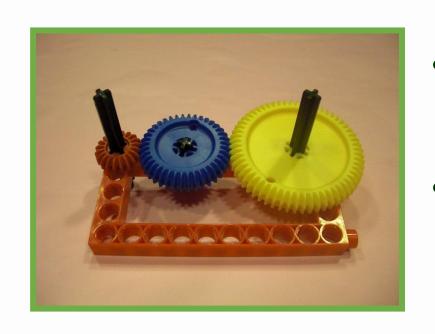
告輪 長方框

# 齒輪組





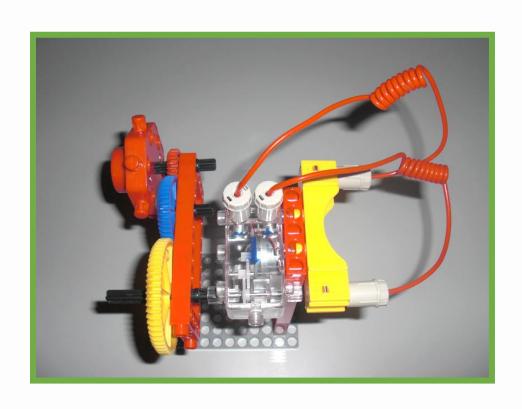
### 齒輪組



- 由黃色齒輪驅動紅色齒輪
  - ➡ 速度快力量小
- 由紅色齒輪驅動黃色齒輪
  - → 速度慢 力量大

### 齒輪組和摩打組合



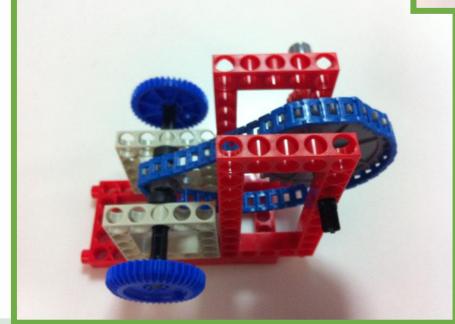


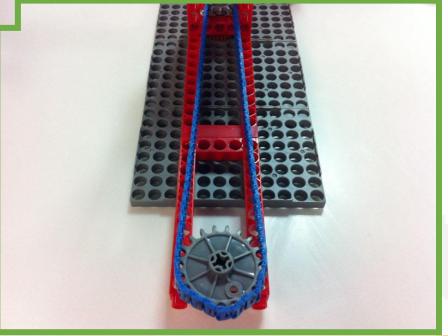
# 鉸鏈齒輪



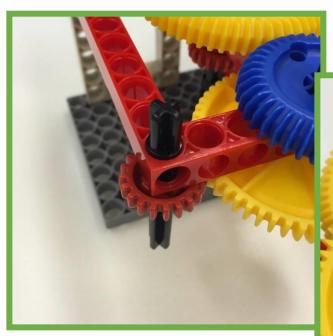


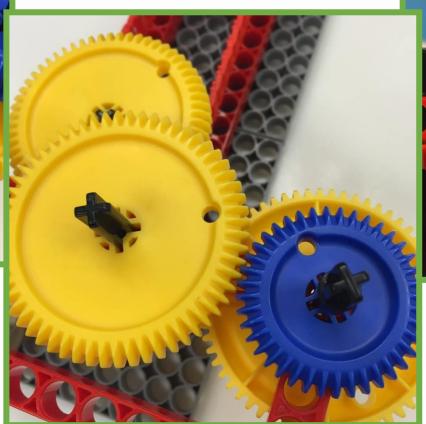






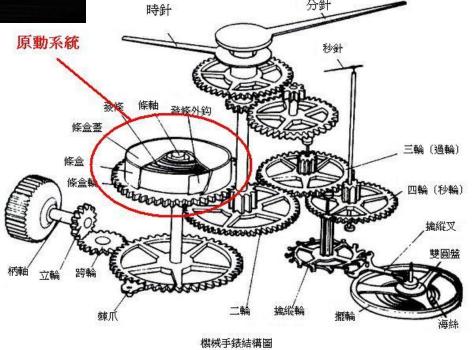
# 齒輪組應用











### 新齒輪組件



# 影片分享



https://www.youtube.com/watch?v=ZGA0e2Bx0hc

# 影片分享



https://www.youtube.com/watch?v=0xHrDwCy-Y0

### 創意影片分享



https://www.youtube.com/watch?v=\_L\_7K8W595c

### 應用提示:

• 有沒有轉動組件的速度太慢?

• 有沒有轉動組件的速度太快?

• 有沒有關關需要很大的動力才能啟動?

#### 綠色能源

- •可使用的綠色能源關卡:
  - 風能
  - ■水能
  - ■太陽能
  - 磁能
  - 化學能
- 綠色能源關卡不能配置於第1關
- 兩個關卡所應用的綠色能源不能夠重覆



#### 綠色能源關卡注意事項

- ■在關卡區域內正確使用綠色能源驅動機關並成功啟動下一關卡
- ■綠色能源關卡不得配置於第1 關卡,且此兩關卡使用的綠色能源不得重複。此評分最高可得24分。
- ■在過往的競賽中,通常是有使用綠色能源就能夠獲得分數,但大部分的 綠色能源關卡展示並未達到機關的標準。本次比賽更新了綠色能源的規 範,除了強調能源轉換的概念外,綠色能源還需要能啟動下一關卡才算 完成綠色能源關卡分數。
- ■綠色能源的展示不可以搭配使用電池來呈現。

# 風能的應用

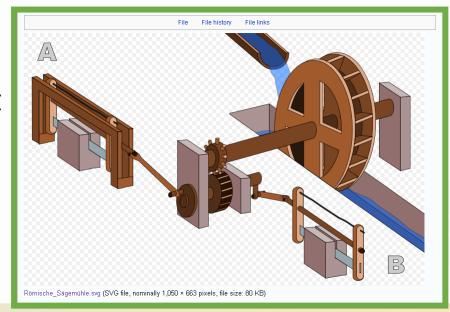
#### 風能

由前一關卡啟動風力裝置,使用風力驅動此區域內的設計關卡運作,經由關卡的運作後連結啟動下一關卡,完成風能關卡。

## 風力發電機的結構 - 渦輪

最簡單的渦輪型式可以只包含一個帶有中心軸的扇葉,流體通過時對扇葉施加的力量會帶動整個轉子開始轉動

• <u>風車與水車</u>這類的裝置,可以說是 人類最早發明的渦輪發動機原型。



### 風力發電機的設計

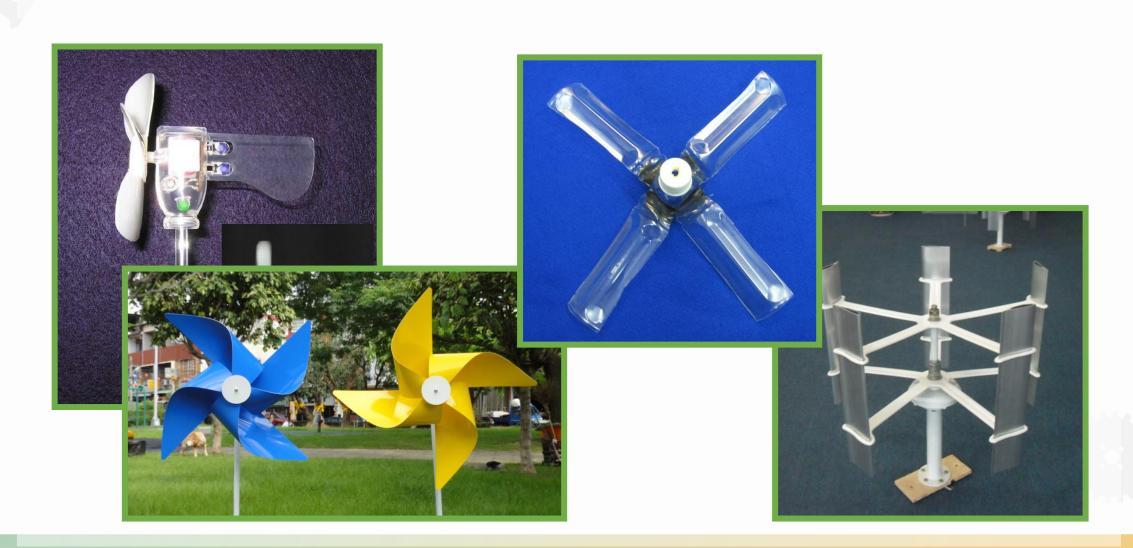
- 橫軸式風電機工作時轉軸方向與風向一致
- 豎軸式風電機轉軸方向與風向成直角。





橫軸式風電機在世界上佔主流位置

## 風力發電機的設計



## 風力發電

電流方向

#### 小馬達:

電力→經過線圈和磁鐵→產生動力

#### 發電機:

動力→經過線圈和磁鐵→產生電力

**等體**受力方向 v (運動方向) 磁场方向 1(感應電流方向)

佛萊明右手定則:又稱為發電機定則。

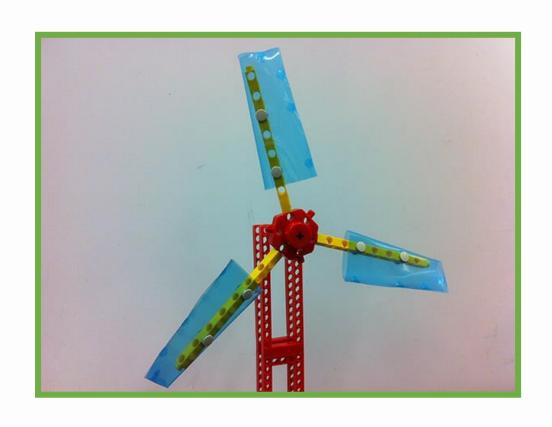
## 製作示範



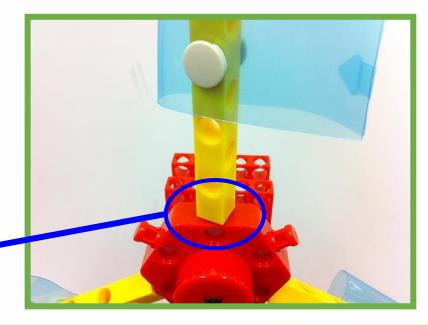




# 製作示範

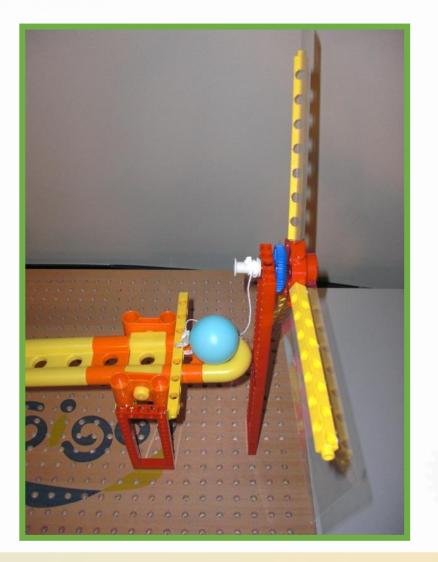


呈一定角度(非水平)



## 製作示範

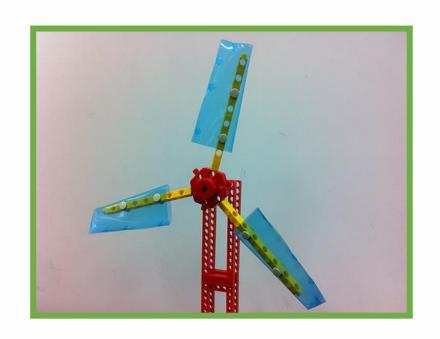




## 風力示範



風扇



風力驅動裝置/風車

### 風力示範



1. 觸發開關

2. 移開擋風物

3. 移動風扇/風力驅動裝置

## 水壓鄭打的應用

#### 水能

由前一關卡開啟機關讓水流動(位能差或壓力差),使用水力驅動此區域內的設計關卡運作,經由關卡運作連結啟動下一關卡,完成水能關卡。

■液壓連桿、水的浮力皆為科學概念部分,不列入水能的綠色能源分數。

### 零件介紹

氣壓水力摩打



空氣壓縮組件



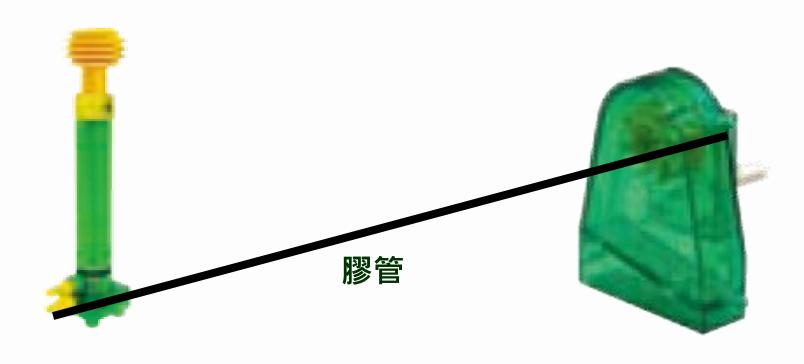




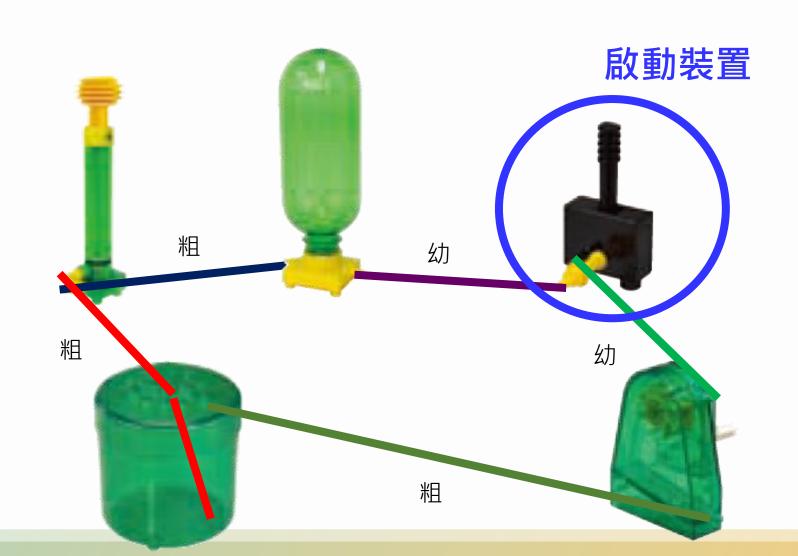


單向開關

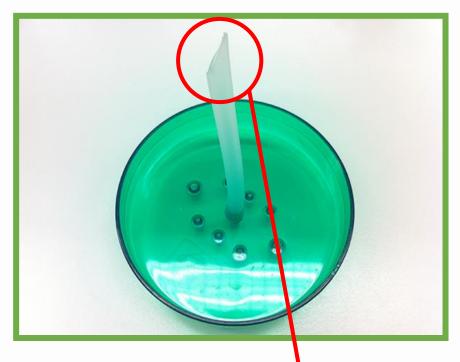
## 連接方法

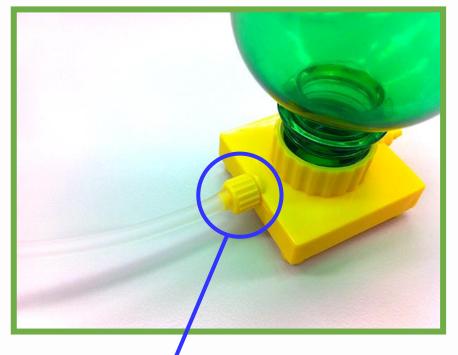


# 連接方法



### 連接注意事項1

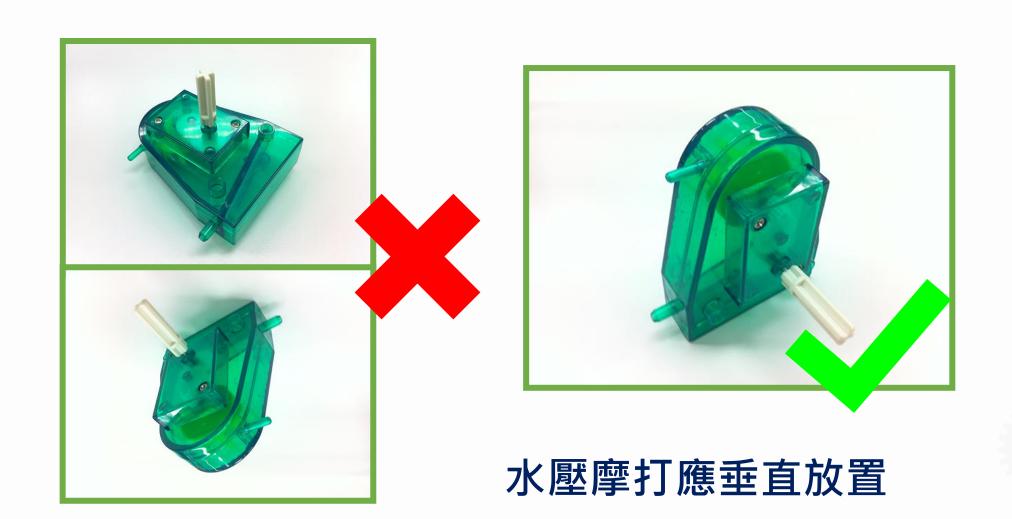




斜切(增加表面積) 長度適中

以管束螺帽加固

## 連接注意事項 2



## 連接注意事項3





水壓摩打位置 應高於儲水瓶

## 製作範例



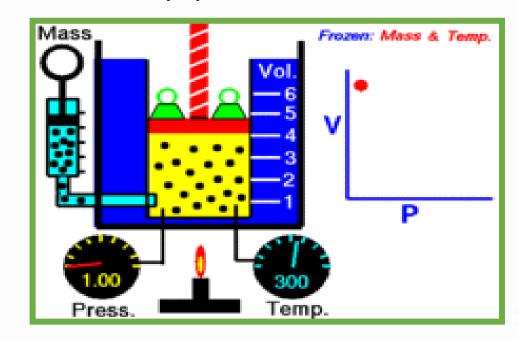
# 玻意耳定律 (Boyle's law)

• 氣體有可壓縮的特質

• 相同份量的氣體在相同的溫度下,體積(V)

與壓力(P)成 反比例

$$P_1V_1 = P_2V_2$$



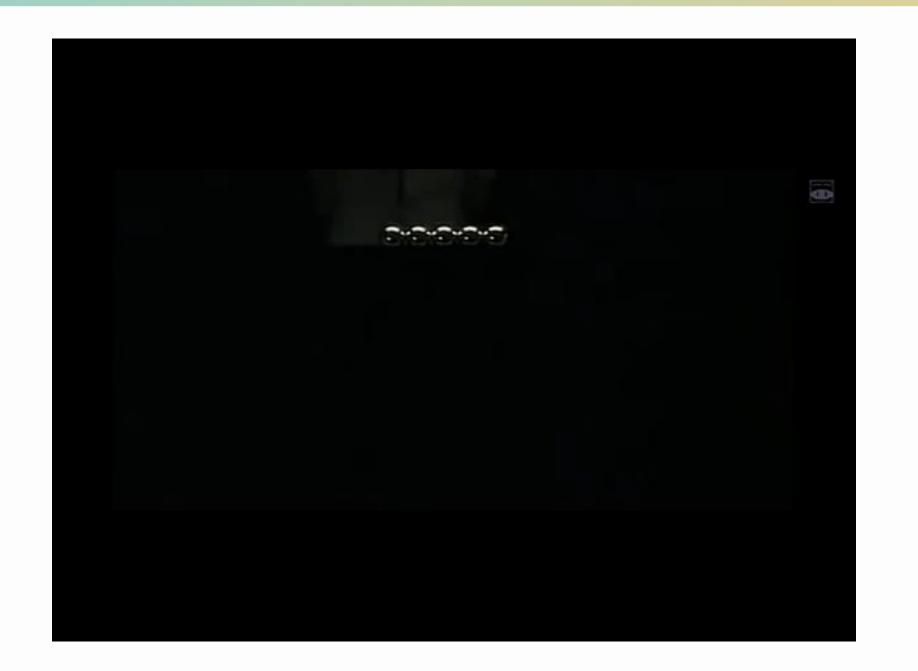
• 將空氣壓入固定容器內,空氣壓力會上升

# 磁能的應用

#### 磁能

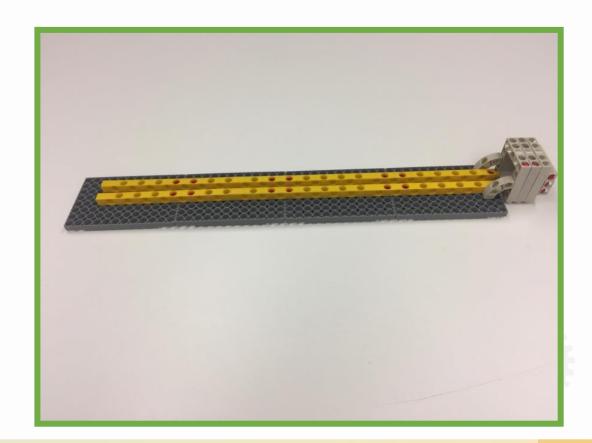
由前一關卡啟動磁能裝置,使用磁能驅動此區域內的設計關卡運作,經由關卡的運作後連結啟動下一關卡,完成磁能關卡。

- ■由磁能轉換成電能或是磁能轉換為動能,例如電磁感應現象產生電能,或是高斯彈弓將小球加速撞擊,導致下一個機關的開啟,才算完成磁能關卡。
- ■僅使用磁鐵相吸與相斥視為科學概念部分。

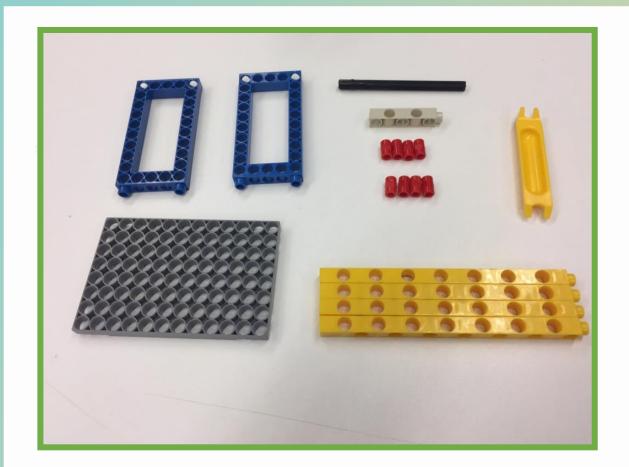


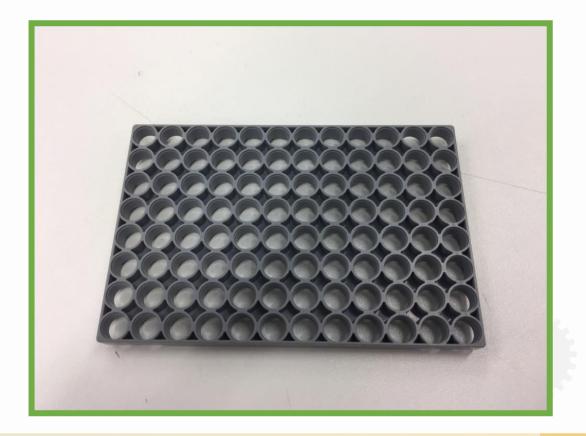


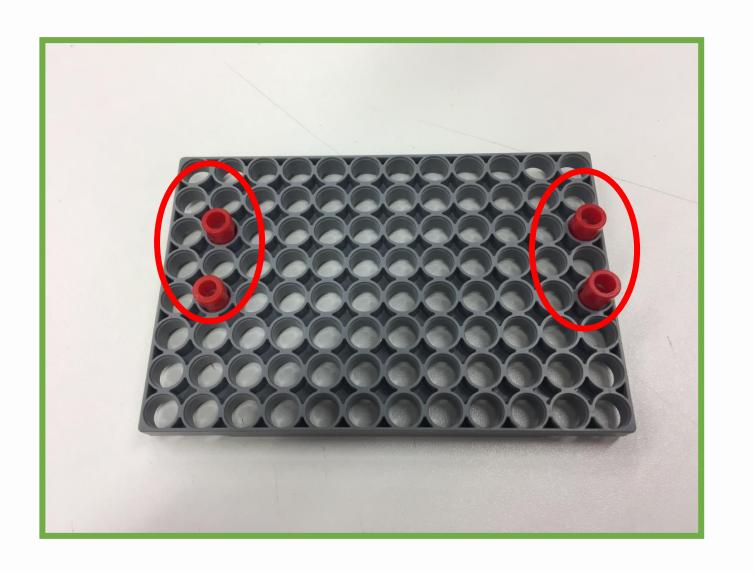


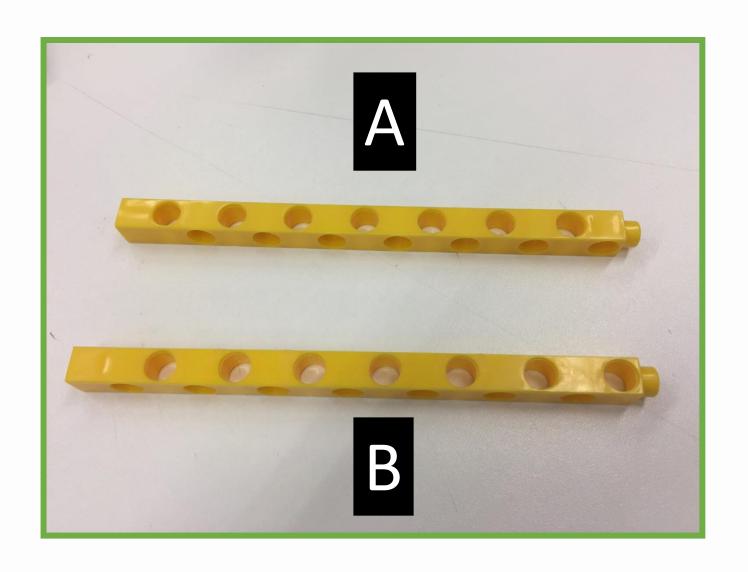


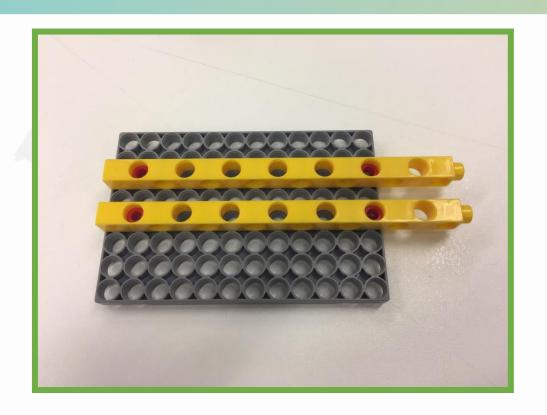


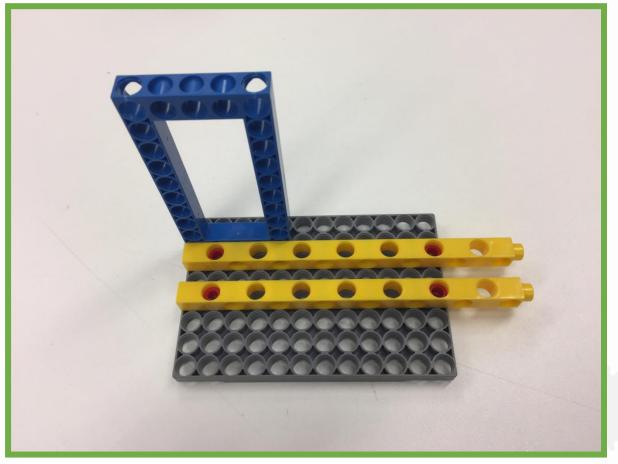


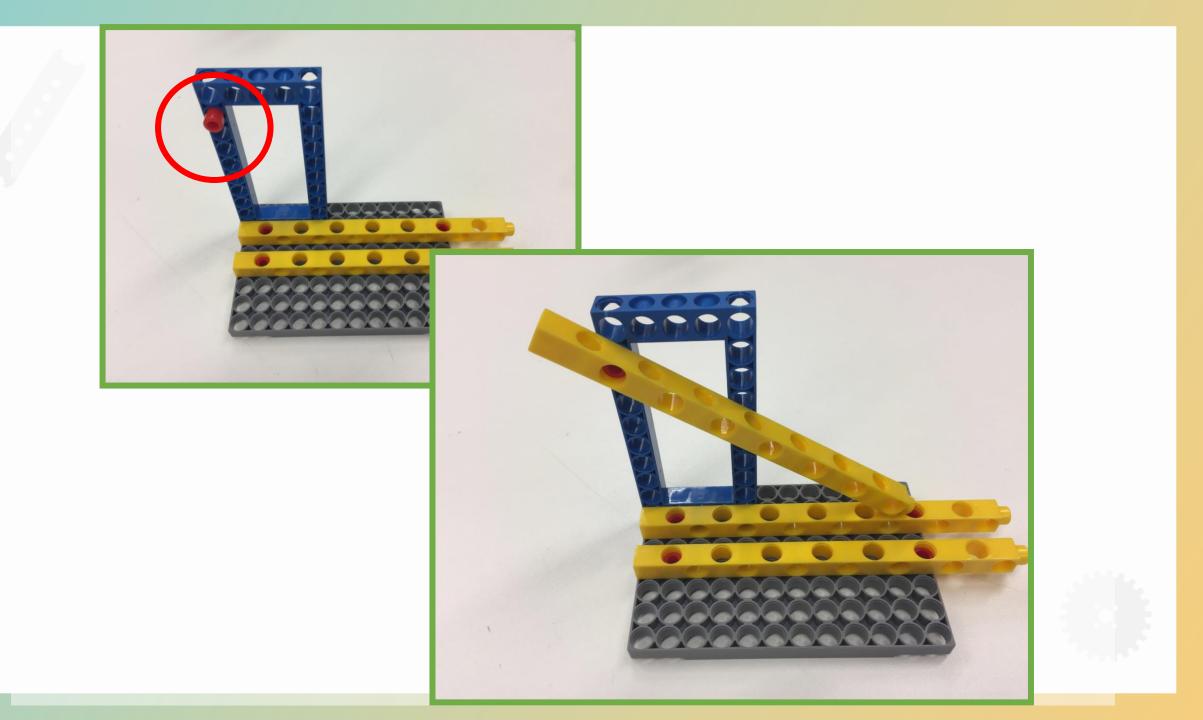


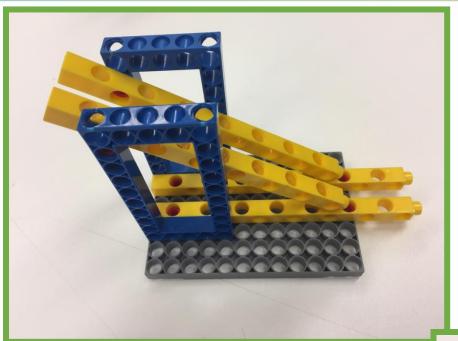


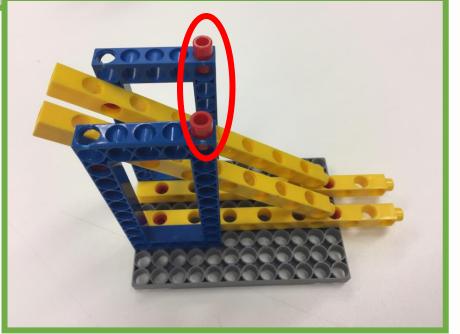


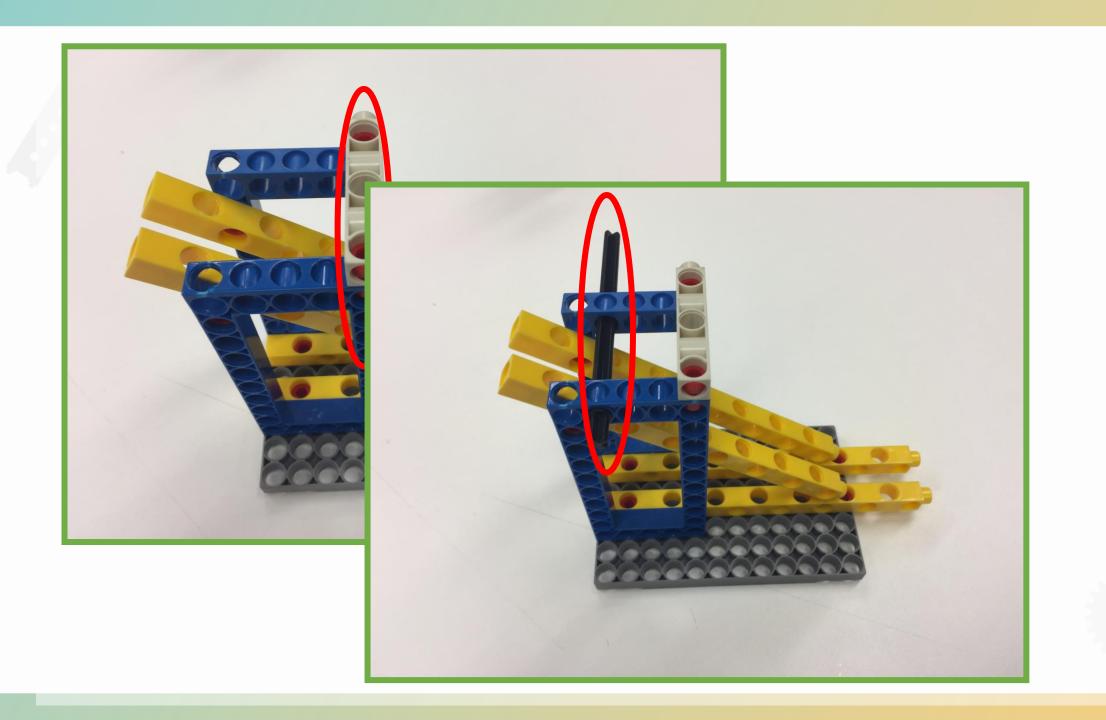






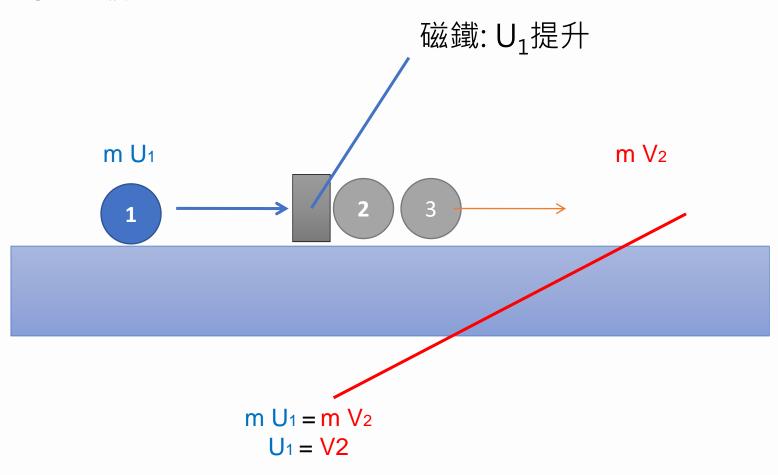




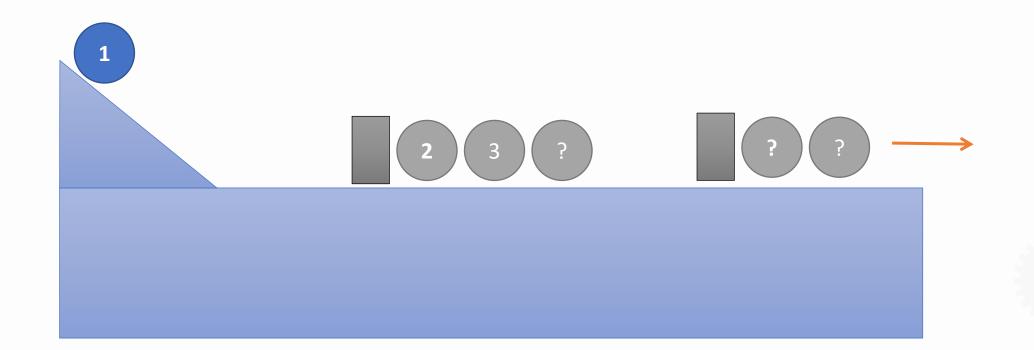


#### Gauss Gun 高斯加速器

第一級:



### 2級高斯加速器



#### 太陽能

由前一關卡需開啟光源(模擬太陽能)或是讓光源照射到太陽能板,使用太陽能驅動此區域的關卡運作,經由關卡的運作後連結啟動下一關卡,完成太陽能關卡。

- ■若僅是讓LED 亮起,無法開啟下一關卡,算是綠色能源關卡失敗。
- ■因太陽能板產生電流過小無法啟動馬達,往常的作法會再串聯電池 作為預備,太陽能板僅視為電路開關運作,無法當作主要能源驅動 機構,綠色能源關卡會計算為失敗。

#### 化學能

由前一關卡啟動化學能裝置,使用化學能驅動此區域內的設計關卡運作,經由關卡的運作後連結啟動下一關卡,完成化學能關卡。

- ■以水果電池為例,若要驅動LED,至少要三組以上的水果電池串聯才可達到,較難驅動馬達或是其他機關,往常的作法會再串聯電池作為預備。如此,水果電池的裝置只是一個通斷路裝置,並非真的使用化學能源。
- ■充電電池等不認定為綠色能源中化學能之應用。



### 競賽日程

日期	活動
12月至5月	隊伍開始準備工作 設計機關作品
1月至3月	知識產權網上課程及評核
3月30日前	遞交化學物品申報表 更改隊伍出賽名單
4月17日	遞交作品說明書
5月13日	機關創作競賽



#### 2022/23香港機關王競賽

日期:2023年5月13日

地點:**香港科學園大展覽廳** 

#### 聯絡方法

#### 香港青年協會 創新科學中心



Winky Chan / Danny Pang



(852) 2561 6149



greenmech@hkfyg.org.hk



http://ce.hkfyg.org.hk/