

HONG KONG GREENMECH
CONTEST 2024/25

香港機關王競賽



機關整合賽
(進階)

隊伍訓練工作坊 1

主辦機構:



香港青年協會
the hongkong federation of youth groups

65th

支持機構:



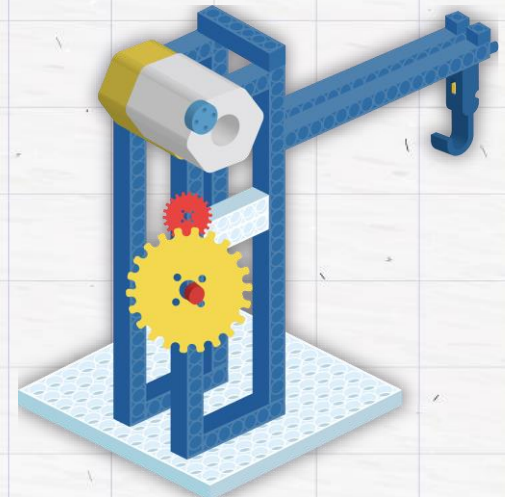
資助機構:

π 創新科技署
Innovation and Technology Commission



活動流程

- 競賽資訊
- 機關整合賽（進階）賽制
- 認識基本搭建技巧
- 認識基本組件應用
- 提高機關穩定性技巧



競賽資訊

- 高小組：9 隊
- 初中組：9 隊
- 高中組：11 隊



比賽日期：2025年5月18日（星期日）

時間：約上午9時至下午6時

地點：香港科學園大展覽廳（Grand Hall）

確實時間將於稍後公佈

競賽規則



<https://bit.ly/greenmech>

競賽主題

3R原則是循環經濟的重要基石，當中包括：

- **減量 (Reduce)**：從源頭減少資源的使用，如減少購買、選擇可重複使用的產品和延長產品的壽命
- **再使用 (Reuse)**：重複利用物品，例如使用二手產品或修理損壞的物品。
- **回收 (Recycle)**：將廢棄物回收並轉換為新產品或原材料。



競賽主題

以**3R**和**循環經濟**為大主題，搭建**8關**具主題性的連鎖機關，並搭配整體的作品設計，展現「環保、回收、再利用」的概念。

包括：

- **4個科學關卡**
- **1個創意關卡**
- **3個綠色能源關卡**



競賽規則

- 香港機關王競賽2024/25 「機關整合賽」總分為200分：

作品說明書

以文字及相片簡介整個作品
佔總分15分

機關創作競賽

比賽當日限時內搭建實體機關作品
佔總分185分

作品說明書

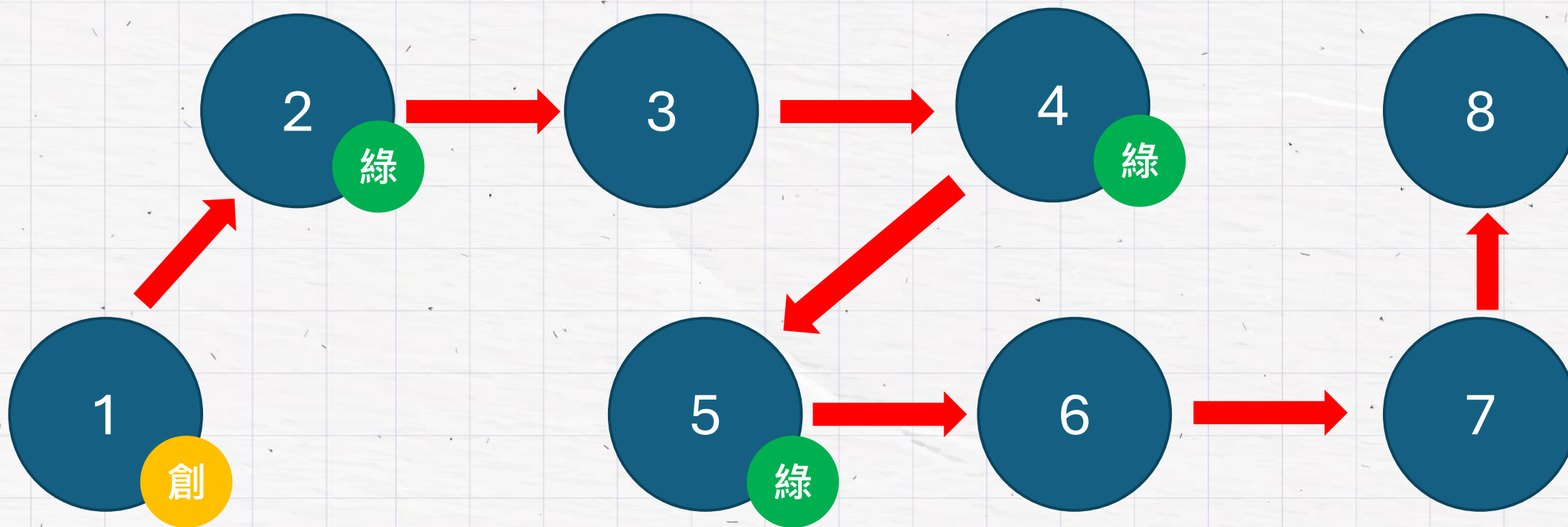
- 提交作品說明書的目的是讓評判初步了解隊伍的作品，加深對隊伍之作品的印象
- 若機關創作競賽當日實質搭建的作品質作品說明書有別，大會**不會**扣取任何分數
- 作品說明書佔總分的**15分**，評分項目包括：
 - 主題性（5分）
 - 表達能力（5分）
 - 創意與獨特性（3分）
 - 按時完成（2分）

截止遞交：2025年5月2日（星期五）晚上11時59分

機關創作競賽

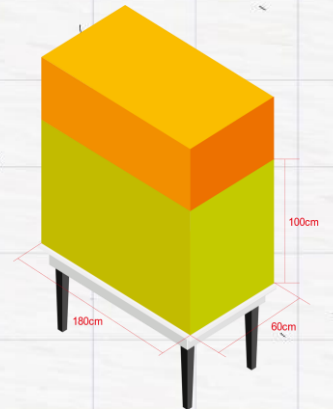
- 設計合共8關具主題性的連鎖機關作品
 - 4個科學關卡
 - 1個創意關卡
 - 3個綠色能源關卡
- 只有第一關可以人手啟動，其餘關卡須由上一個關卡觸發
- 綠色能源關卡不能為第一關或第八關

例子：



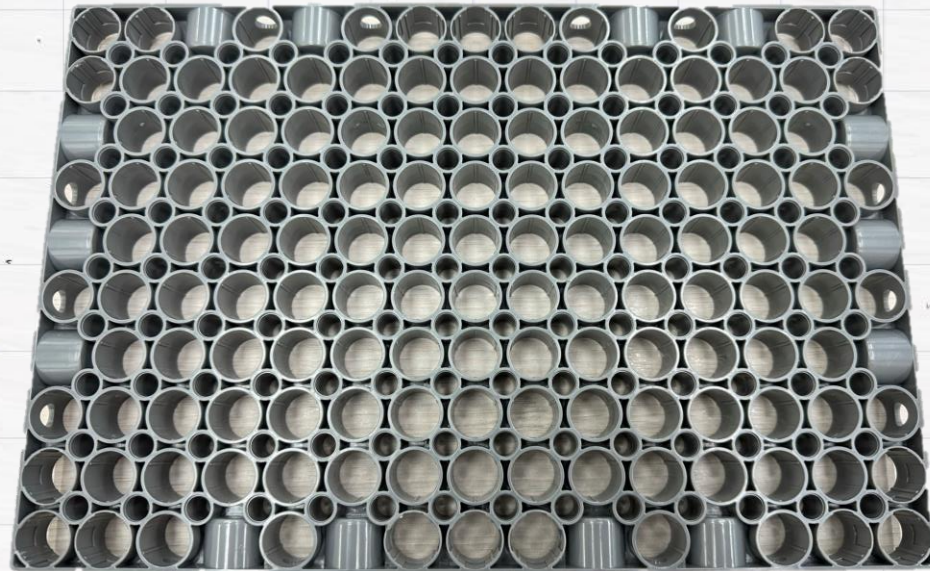
作品限制

- 整個作品的底面積上限大小為180cm x 60cm (長x闊)
- 作品沒有高度限制，唯作品之底面積算起100cm不得超出底面積範圍 (綠色範圍)，高於100cm之外的搭建 (黃色範圍) 可超出或面積範圍，搭建必須安全穩固陳列於桌上 (包括裝飾物)
- 機關王底座須自行準備，數量不限，但須符合上述長闊規定
- 機關王底座可於賽前組合，但須符合上述長闊規定



底盤製作

- 底面積上限： $180\text{cm} \times 60\text{cm}$ (長 \times 闊) = 18 塊大底盤 / 3塊木底板



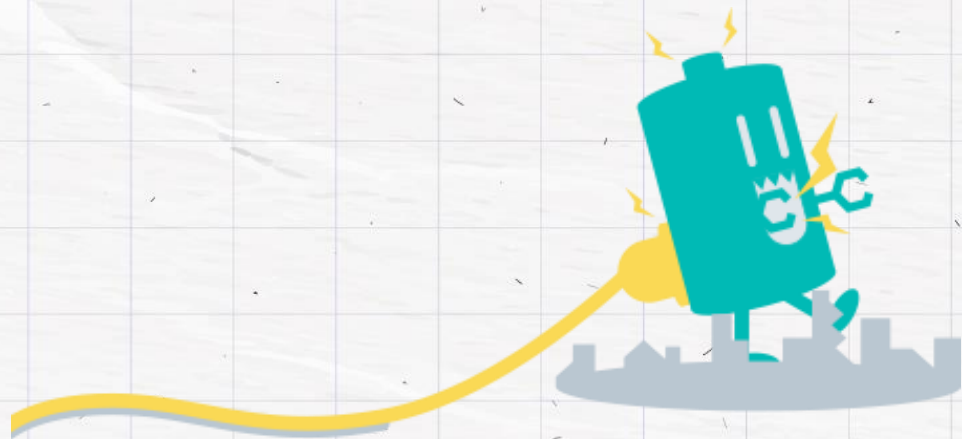
化學物品申報

- 只有**獲批准**之化學物品可攜帶進場並於作品中使用 (**必須以合適容器盛載**)
- 詳情可參考評審準則中：
 - 可使用之化學物品名單
 - 化學物品申報表
- 隊伍必須填妥化學物品申報表，並於2025年4月28日（星期一）晚上11時59分前遞交表格
- 大會將於2025年4月30日（星期三）或之前回覆所申報之化學物品應可使用



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



時間限制

- 所有組件必須於比賽時間**160分鐘內現場組裝**，如發現有違規情況，將取消比賽資格



底盤製作



The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The main title is centered in a bold, green font.

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

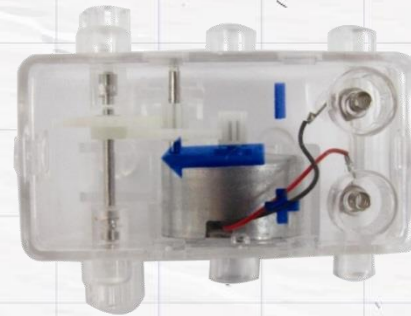
電箱



電線

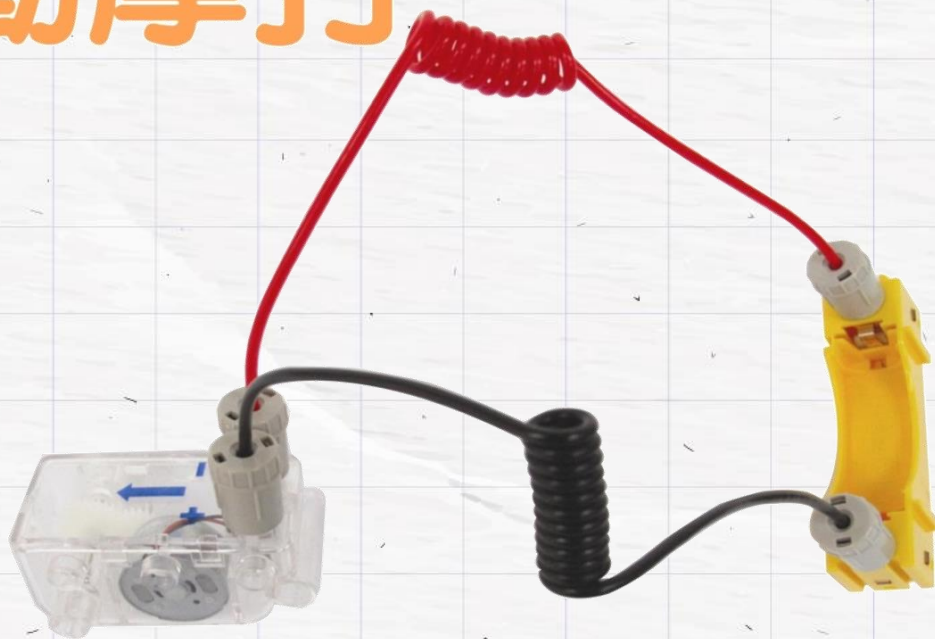


雙動摩打

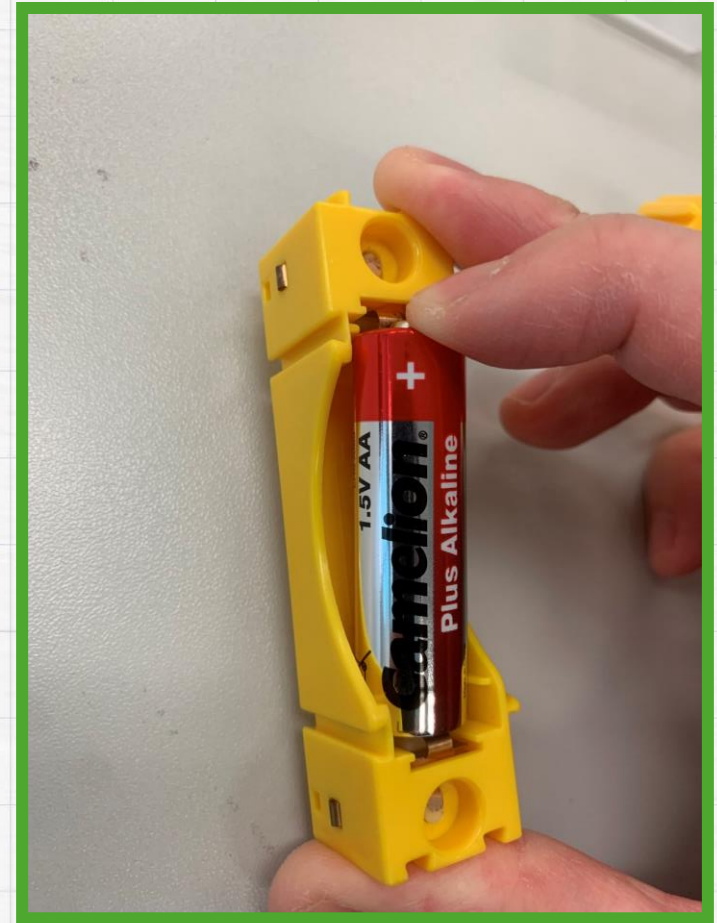


連接方法

雙動摩打



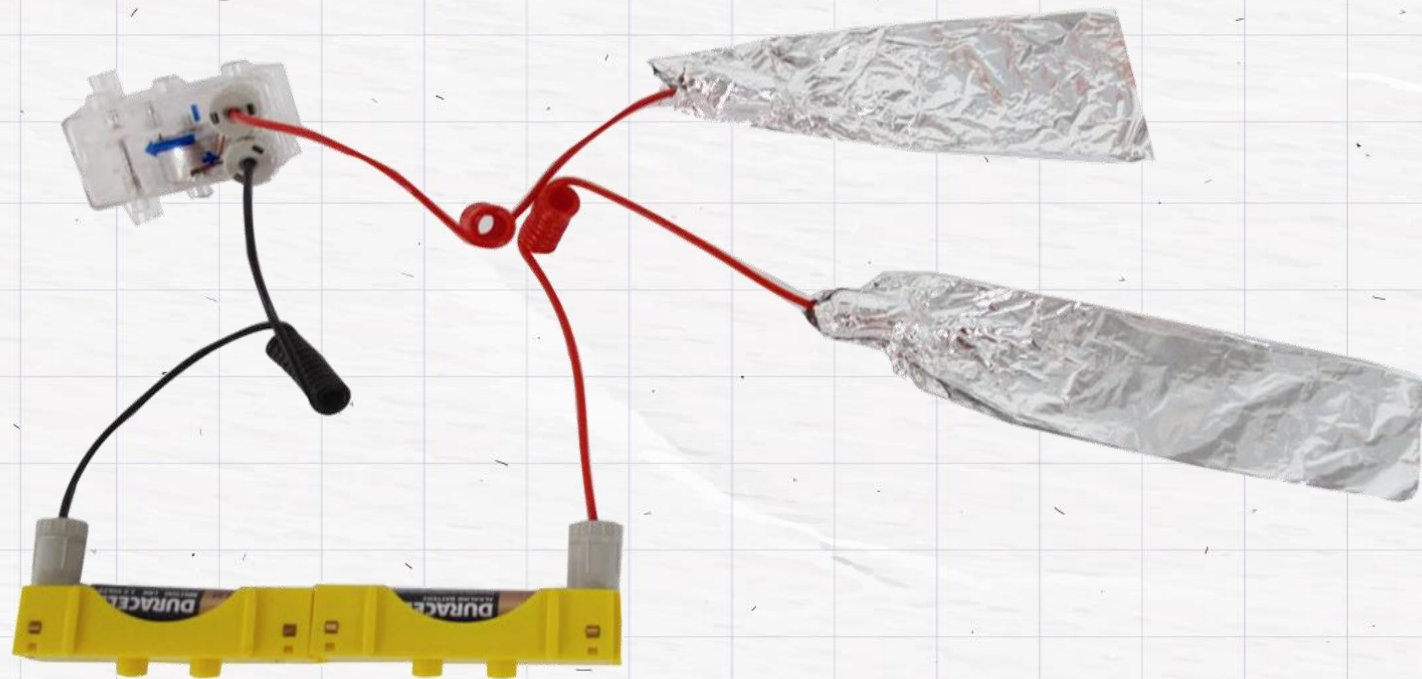
電池連接方法



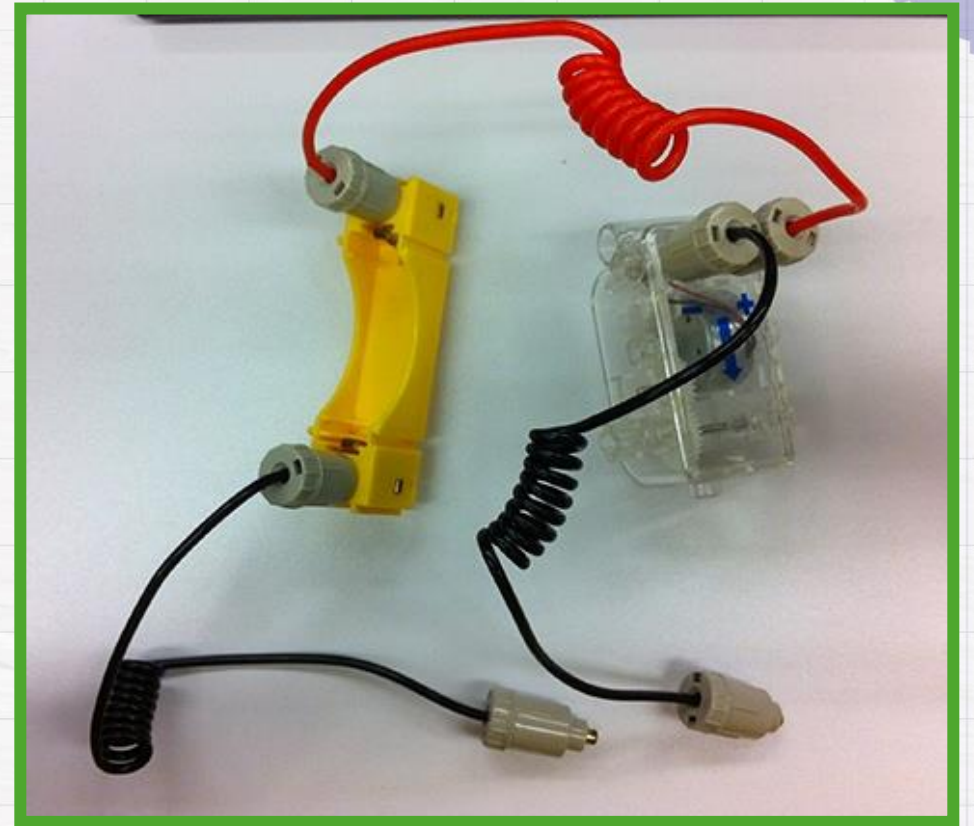
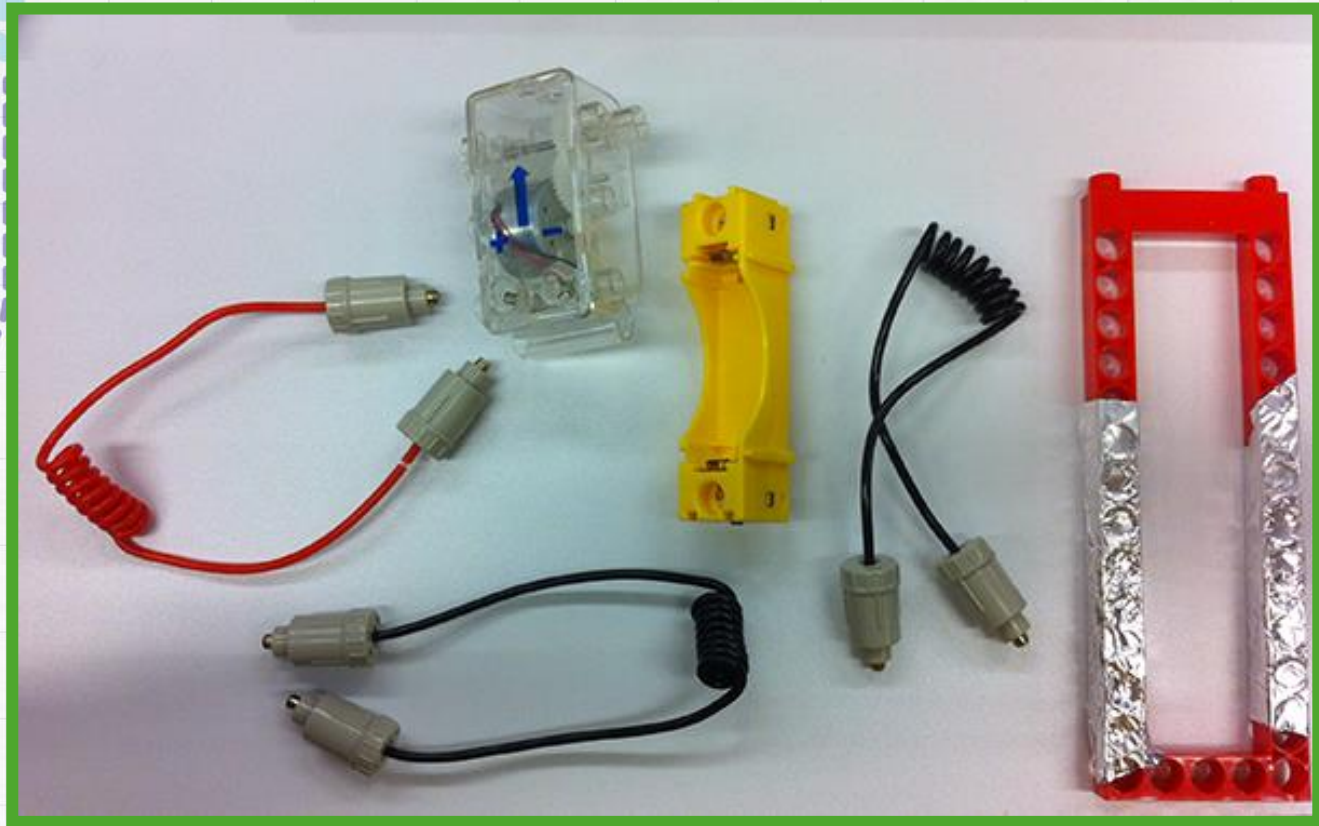
電池連接方法



錫紙的應用(一)



錫紙的應用(一)



錫紙的應用(一)

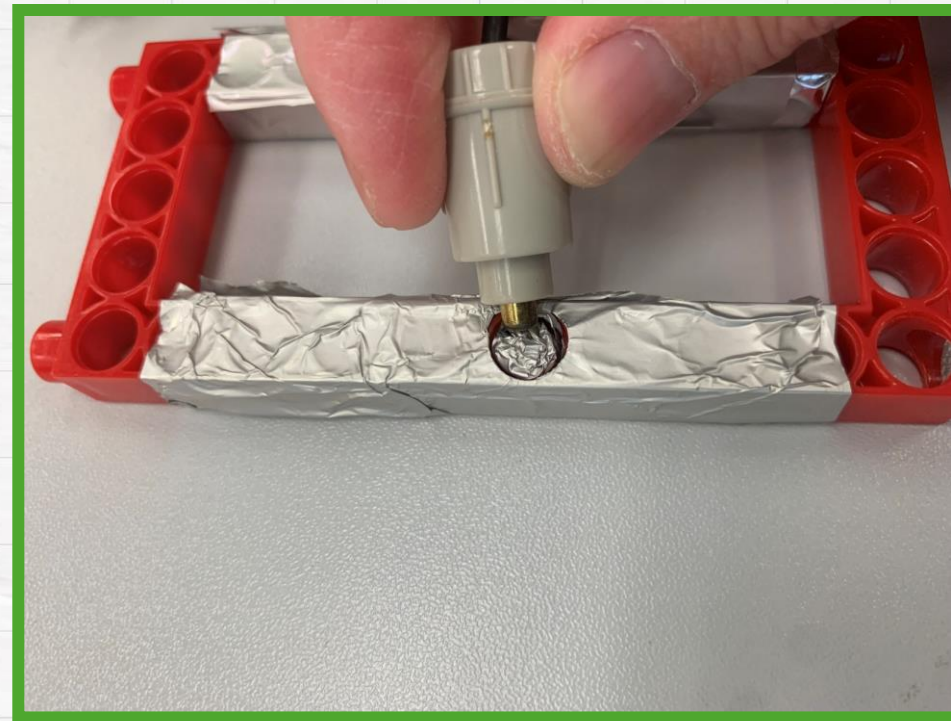
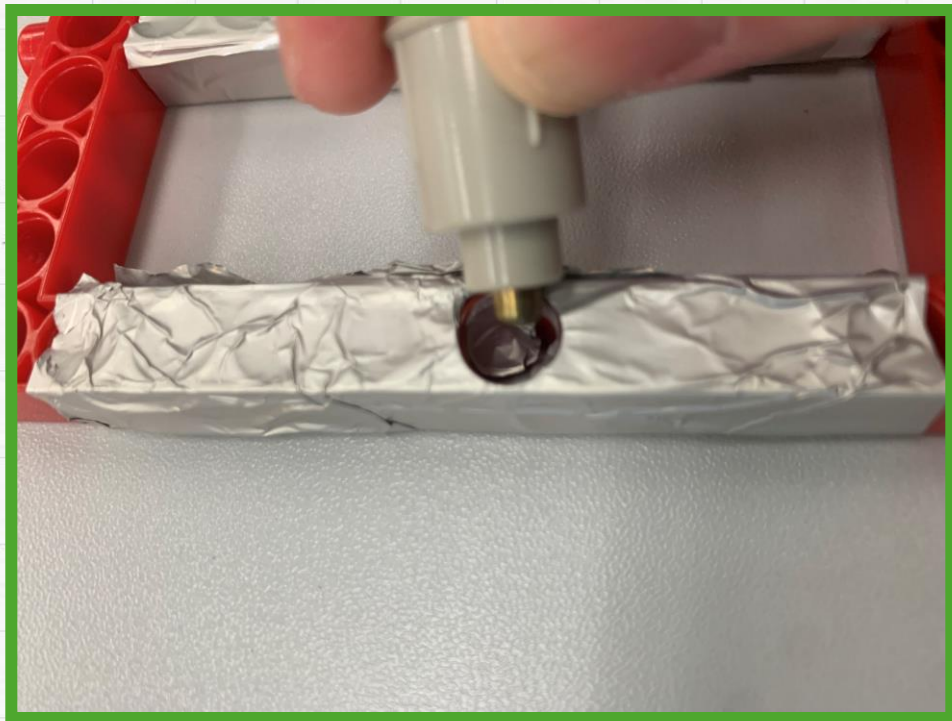


未通電



通電

錫紙的應用(一)

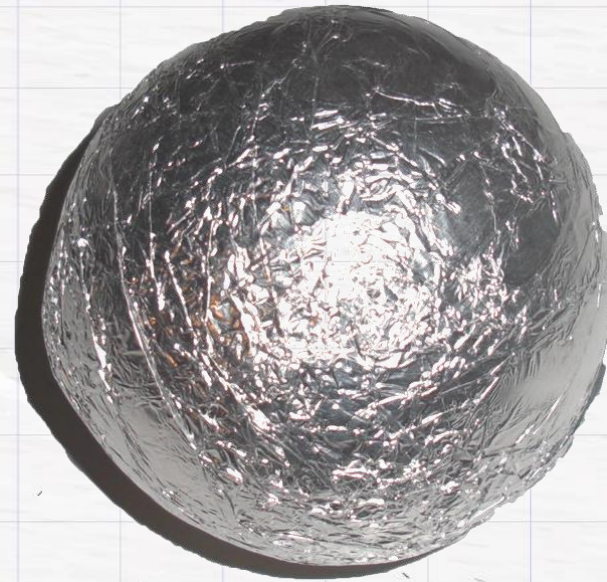


新電路組件

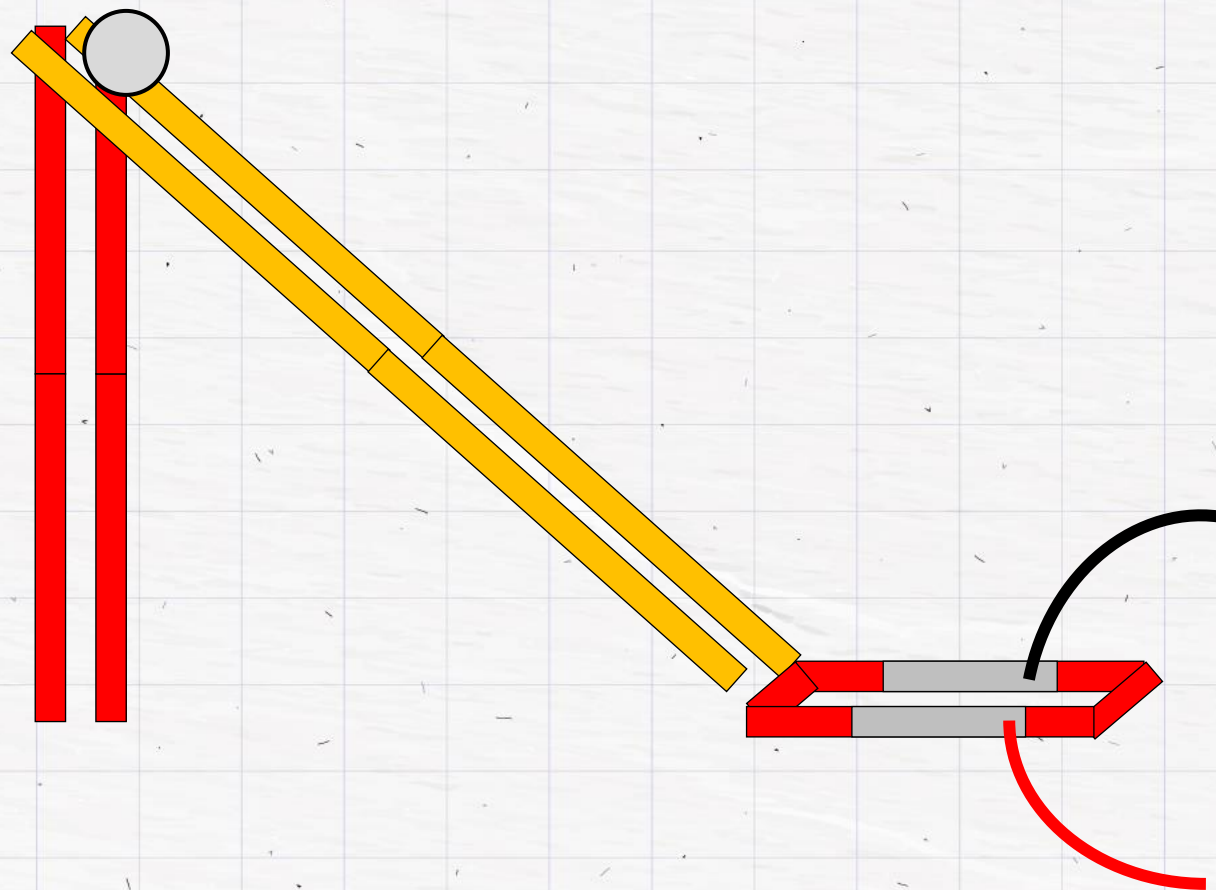


錫紙的應用(二)

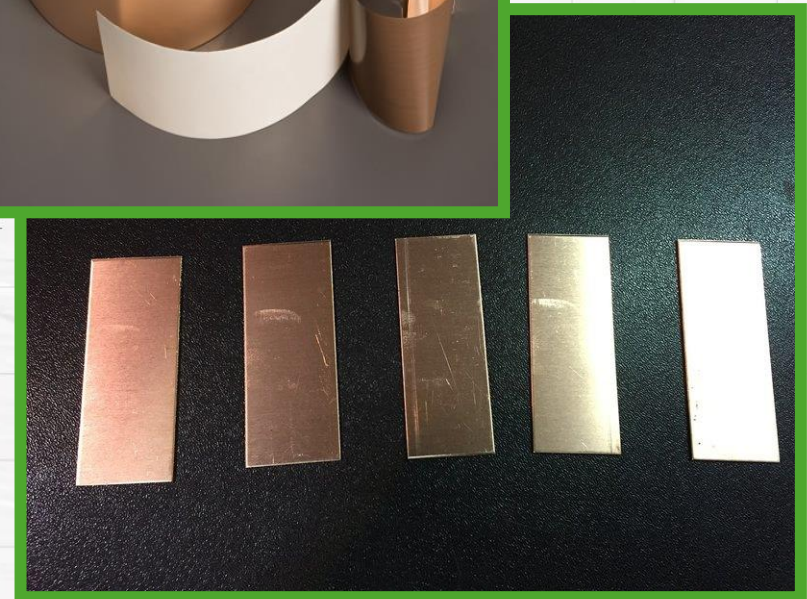
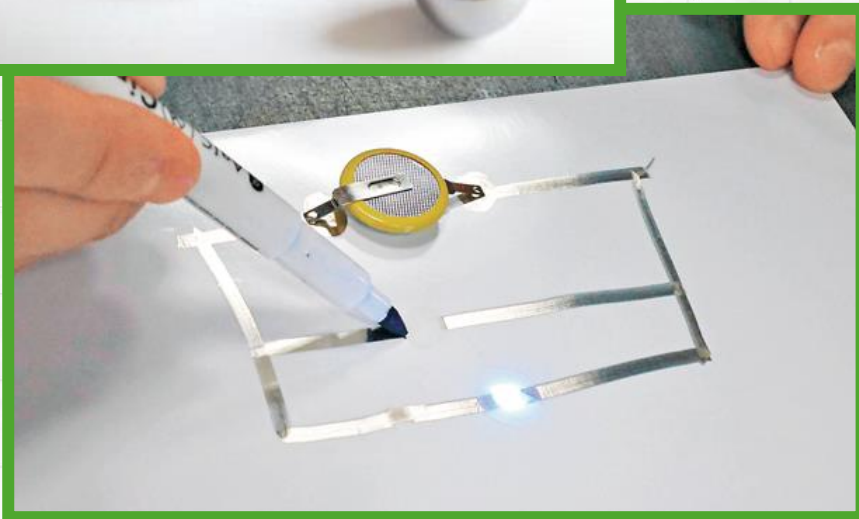
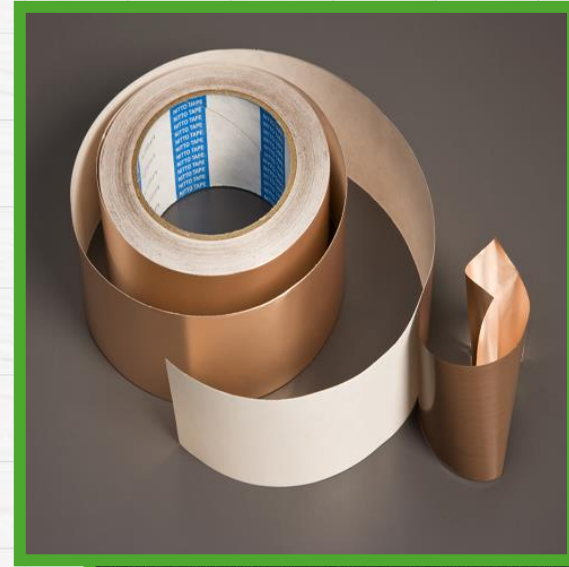
用錫紙將球包住



錫紙的應用(二)



其它導物品



The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The central text is rendered in a bold, green, sans-serif font.

齒輪的應用

零件介紹

齒輪



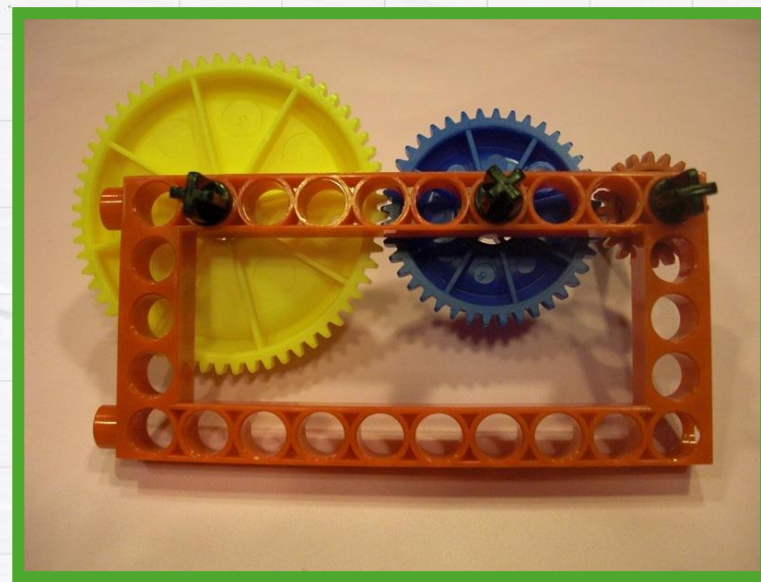
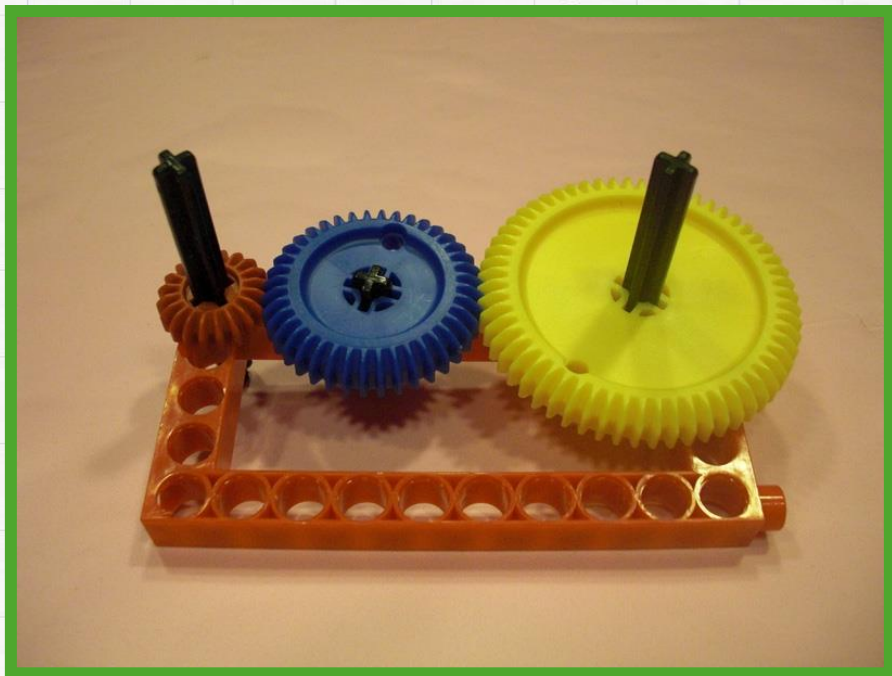
十字棒



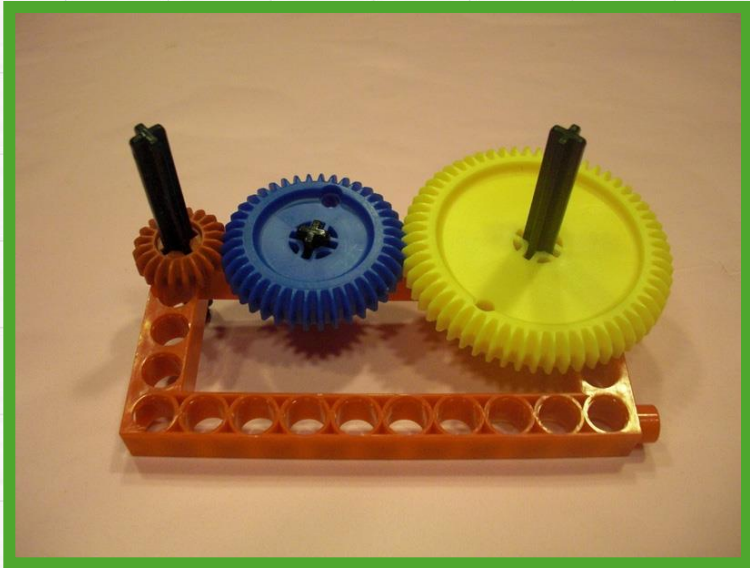
長方框



齒輪組



齒輪組



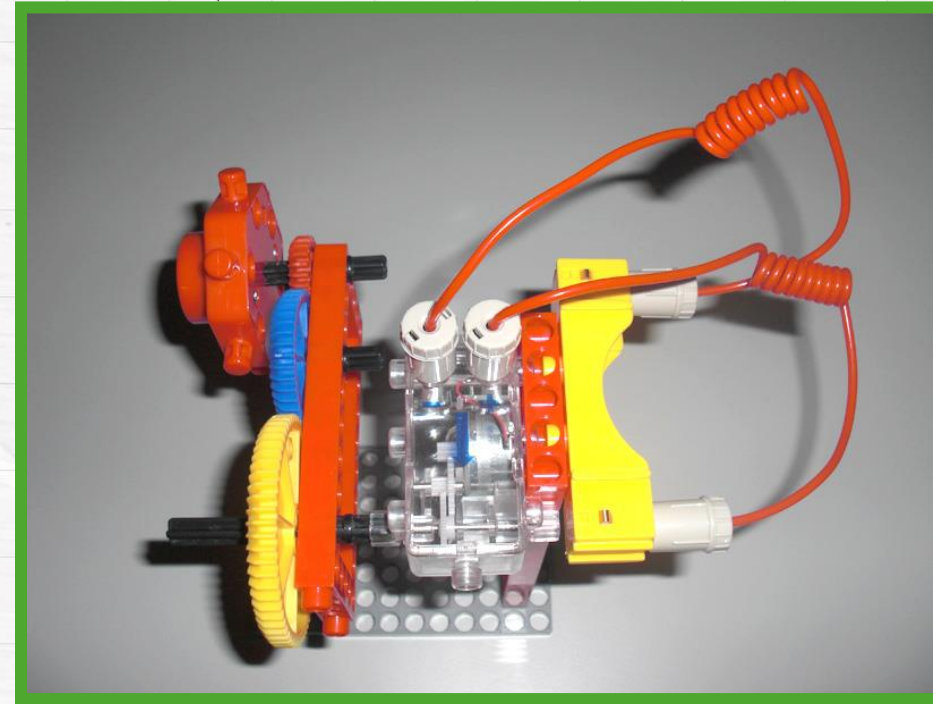
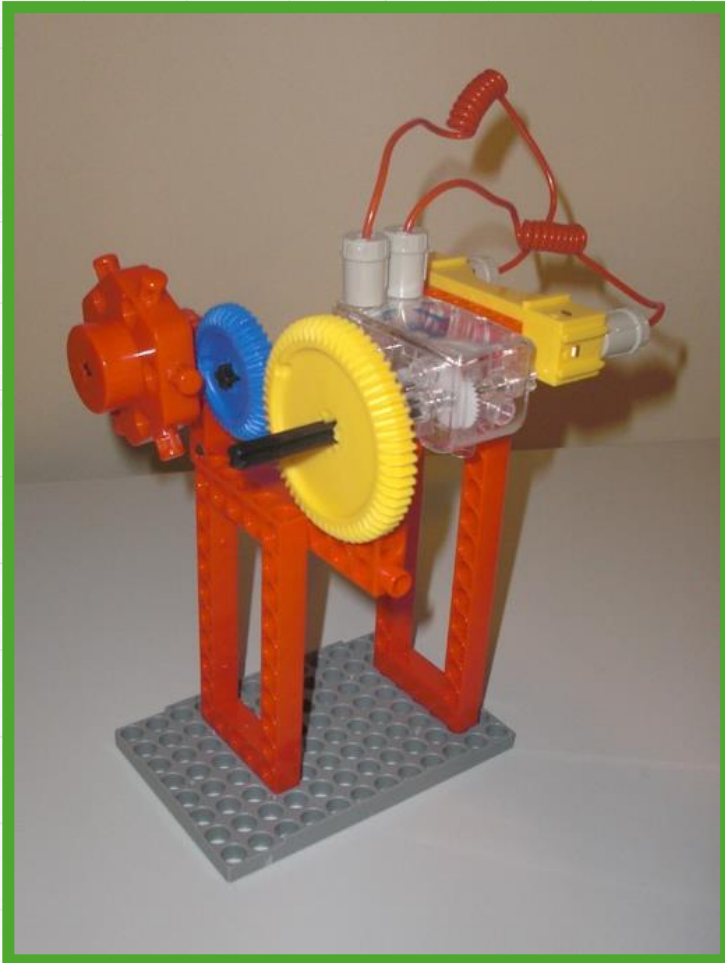
- 由黃色齒輪驅動紅色齒輪

速度快 力量小

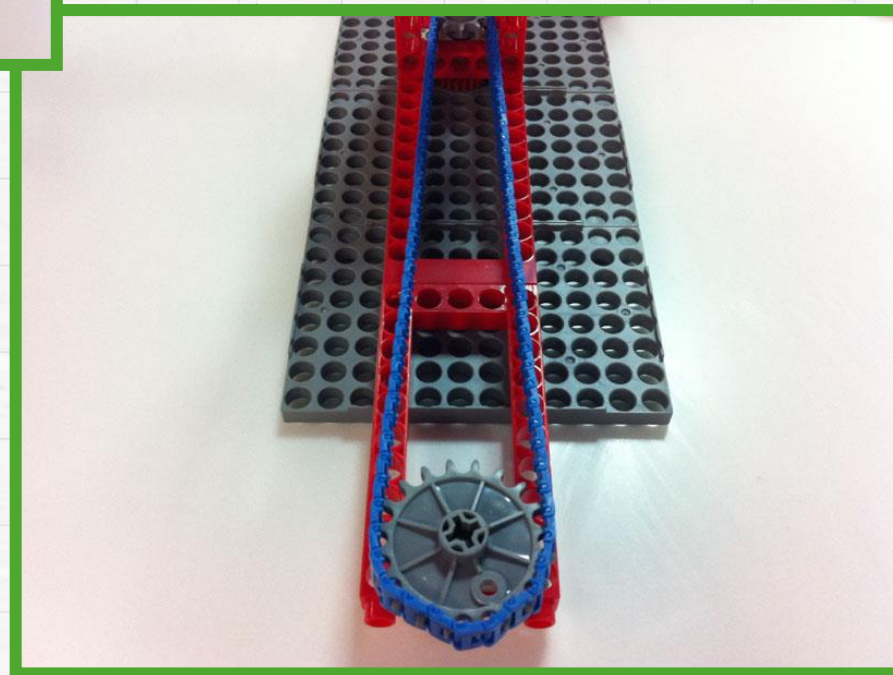
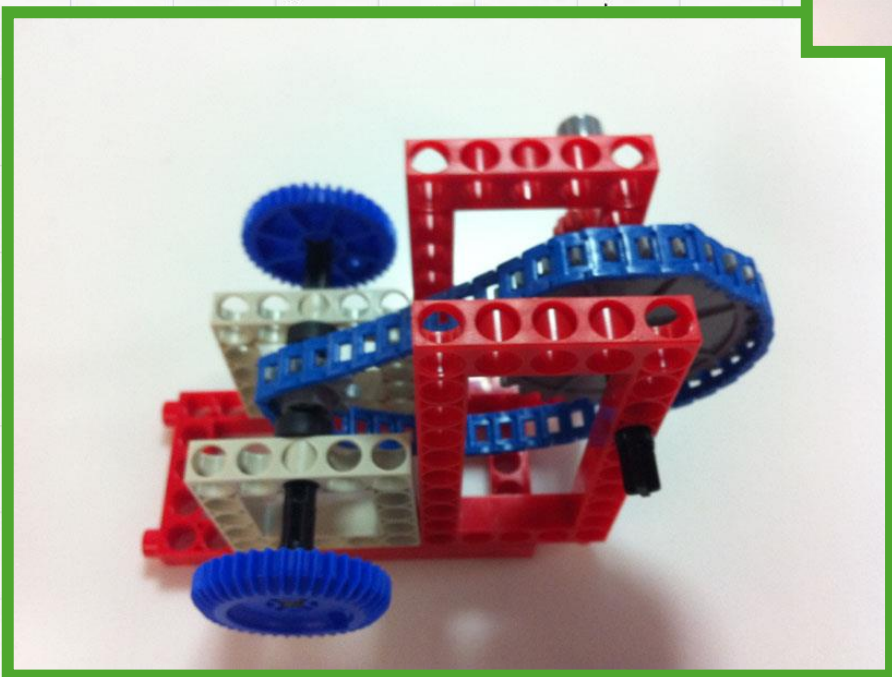
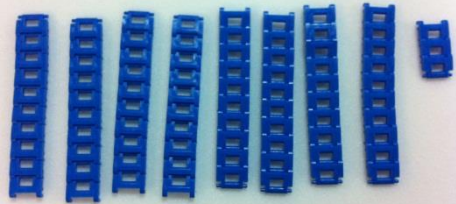
- 由紅色齒輪驅動黃色齒輪

速度慢 力量大

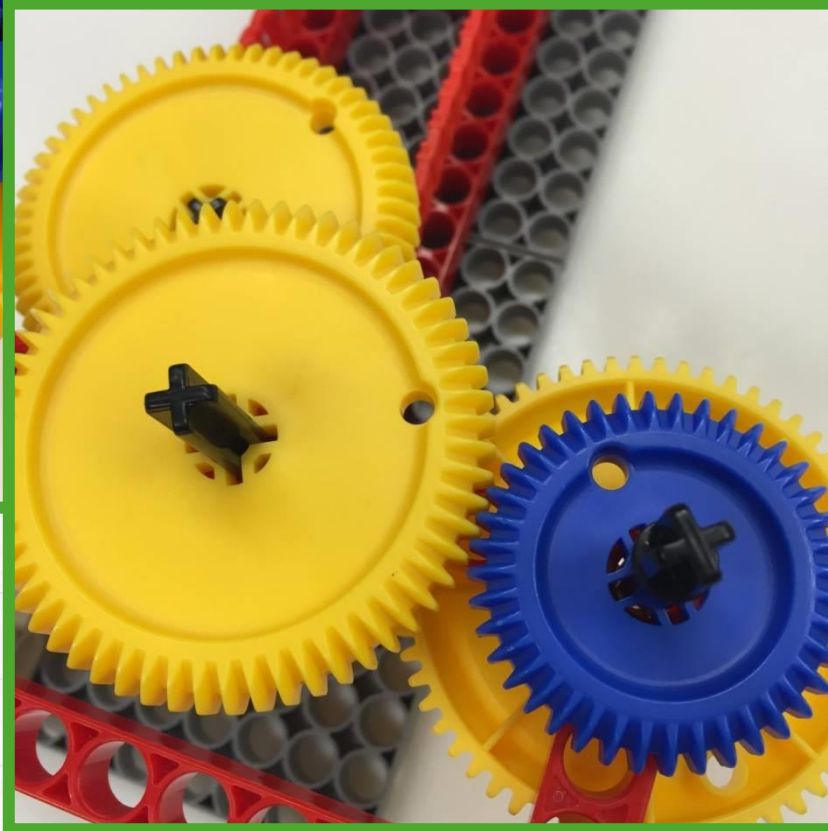
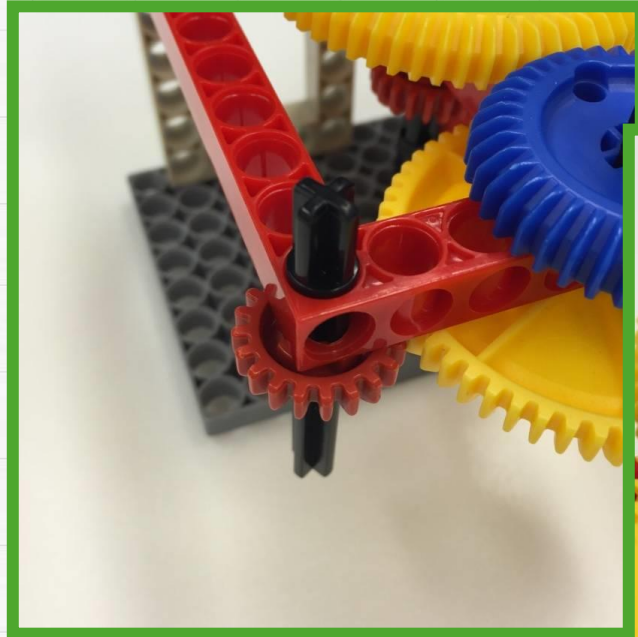
齒輪組和摩打組合

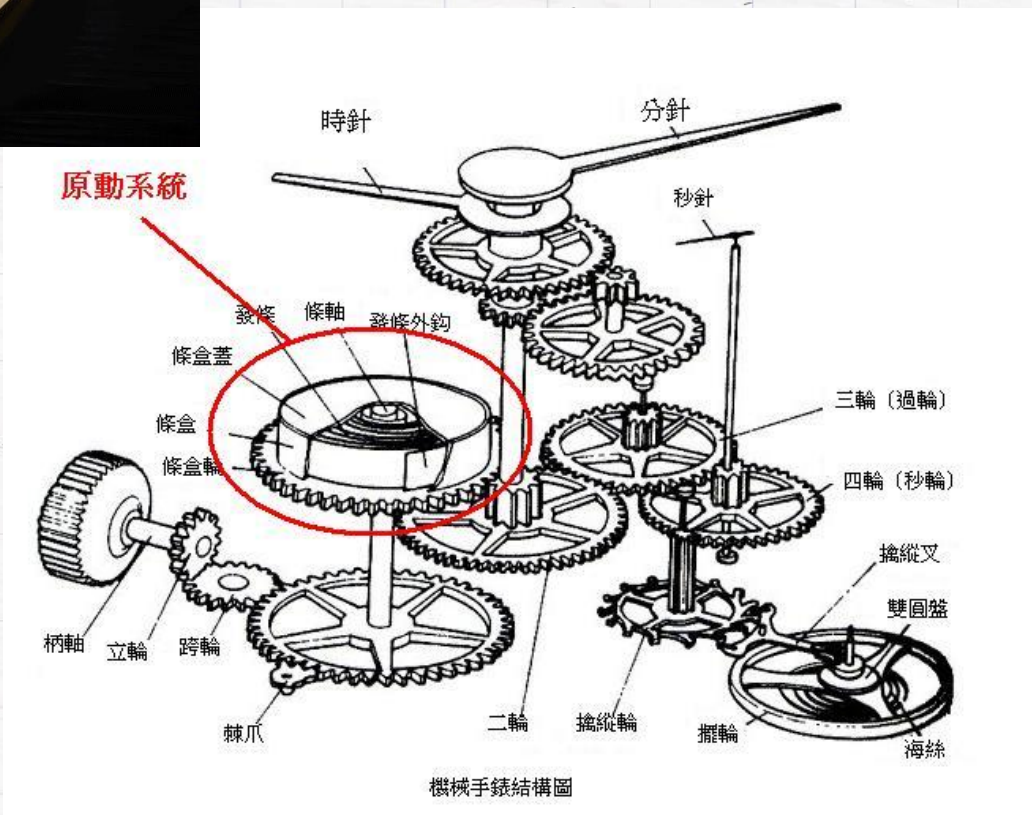


絞鏈齒輪

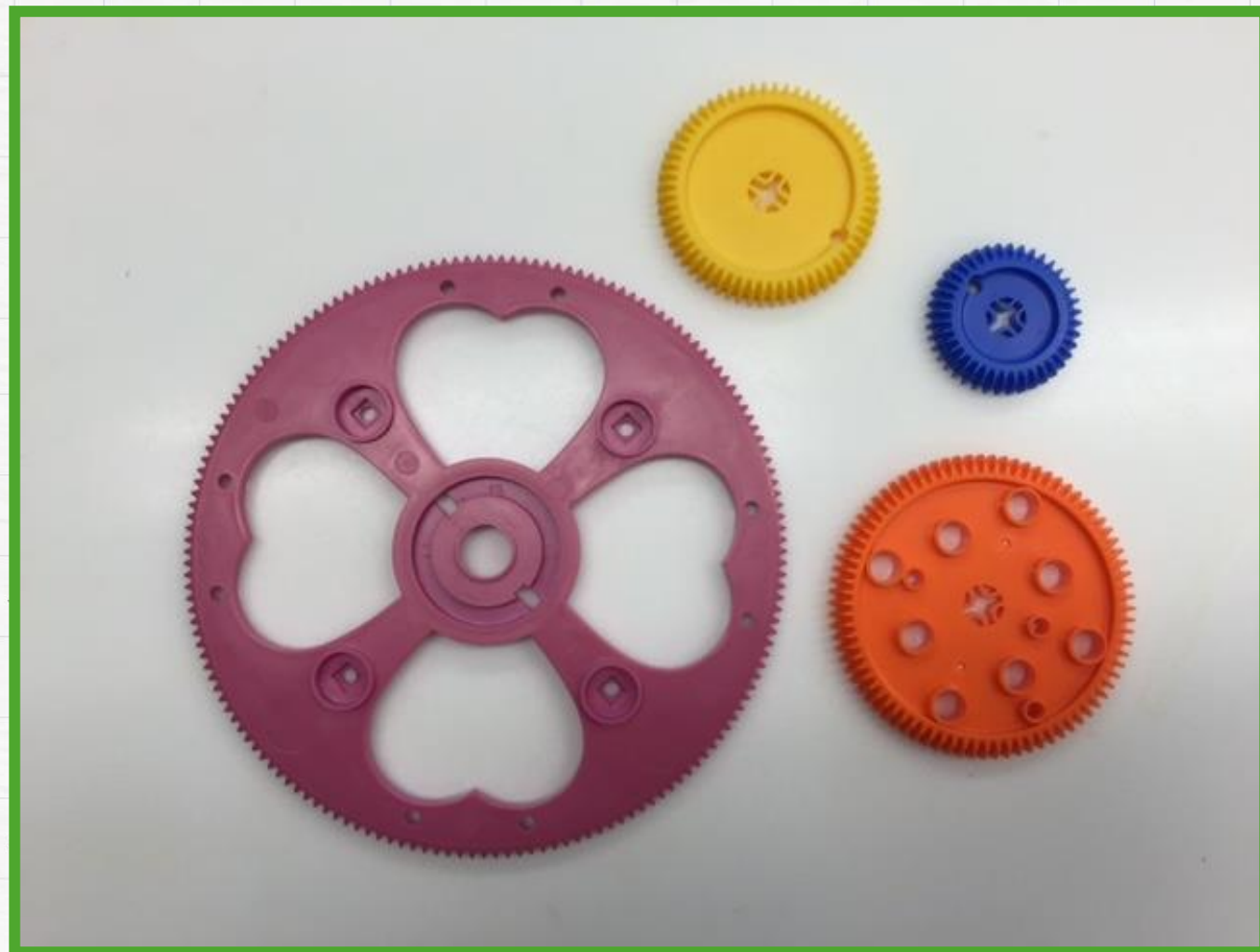


齒輪組應用





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

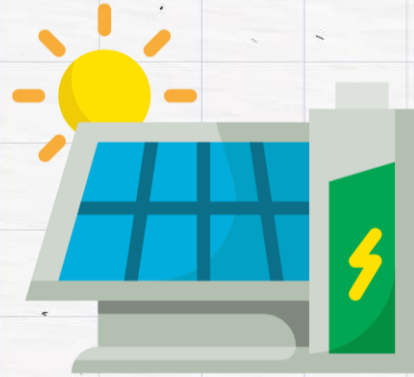
應用提示：

- 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 1

風能/水能/太陽能/磁能/化學能

綠色能源關卡 2

風能/水能/太陽能/磁能/化學能

綠色能源關卡 3

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
- 三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**此三個關卡**使用的綠色能源**不得重複**
- **綠色能源的展示不可以搭配使用電池來呈現。**
- 每個綠色能源關卡：

符合綠色能源規範

4分

成功運作 + 啟動下一個關卡

第一次運作成功：6分

第二次運作成功：3分

兩次機會皆無法運作成功：0分

每個綠色能源關卡最高可獲10分
3個綠色能源關卡最高可獲30分

The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The central text is rendered in a bold, green, sans-serif font.

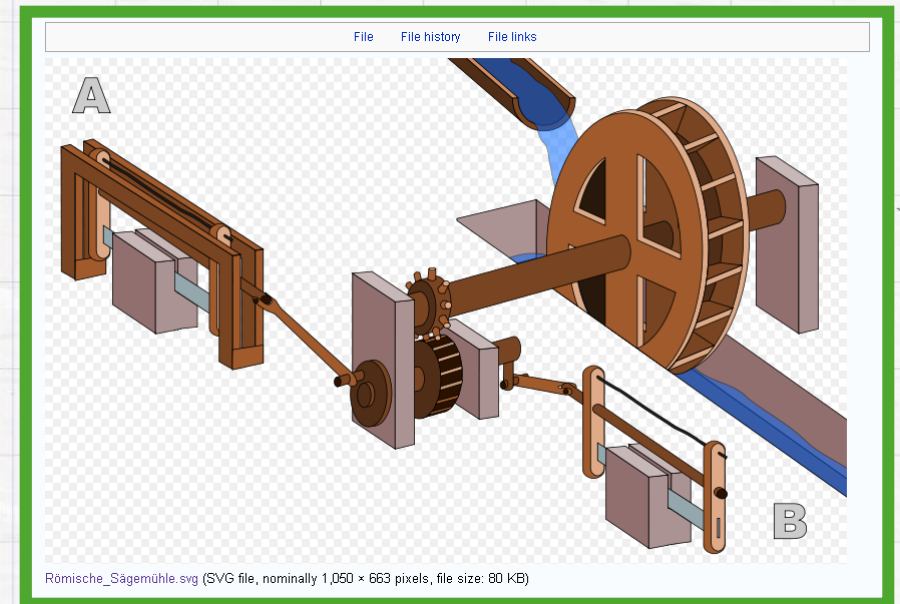
風能的應用

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
- 風車與水車這類的裝置，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

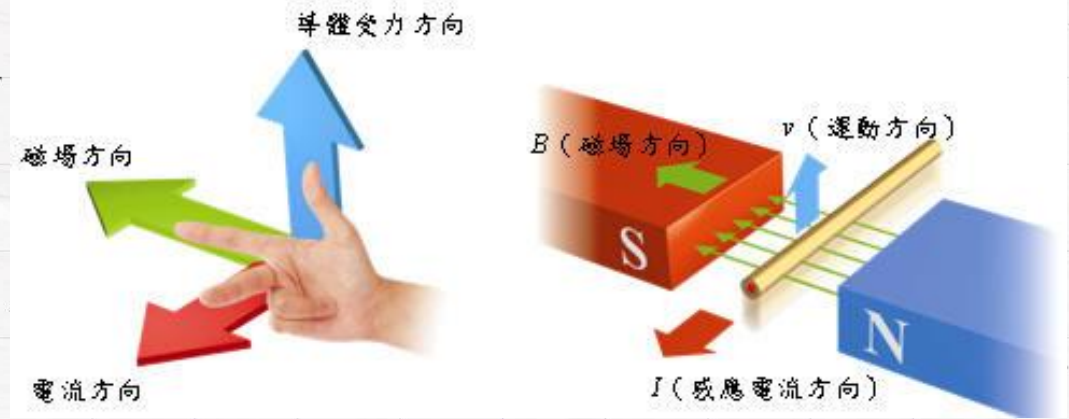
小馬達：

- 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

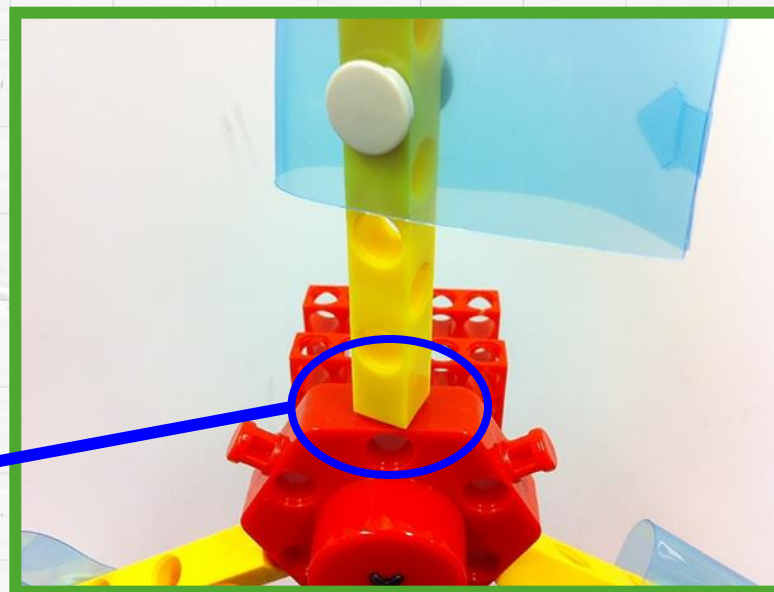
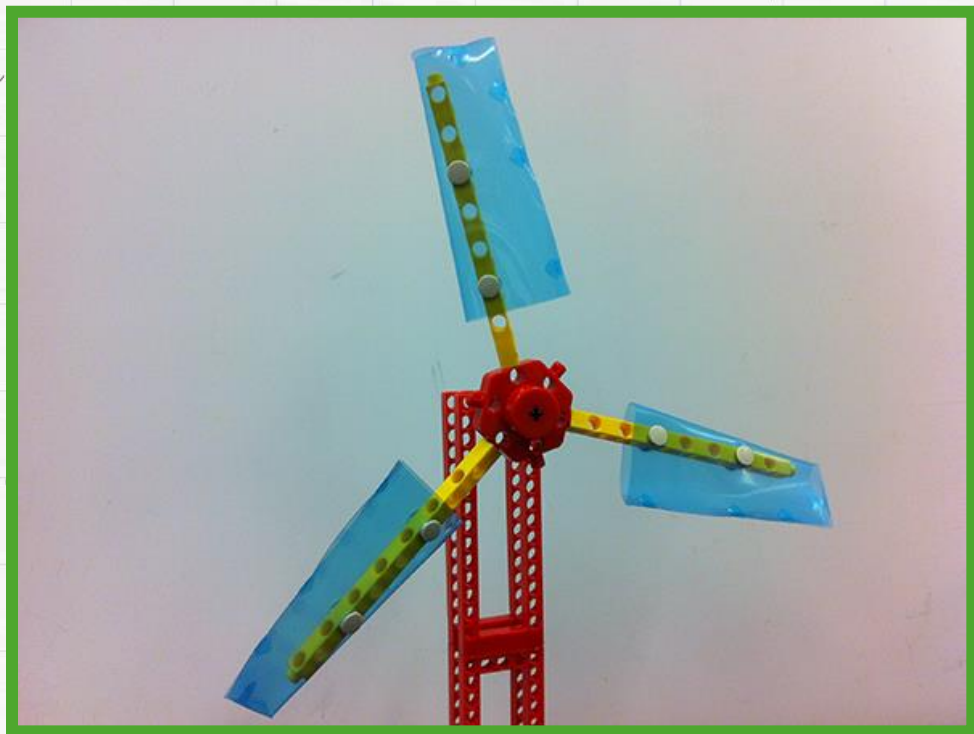
佛萊明右手定則：又稱為**發電機定則**。



製作示範

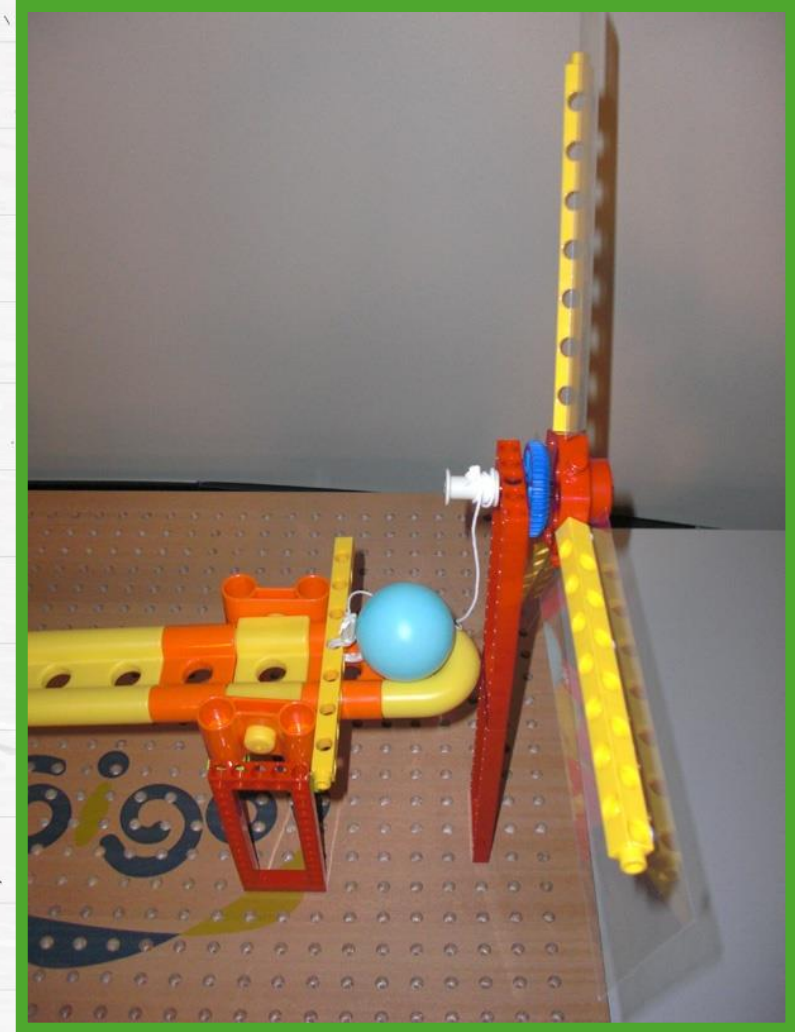


製作示範



呈一定角度(非水平)

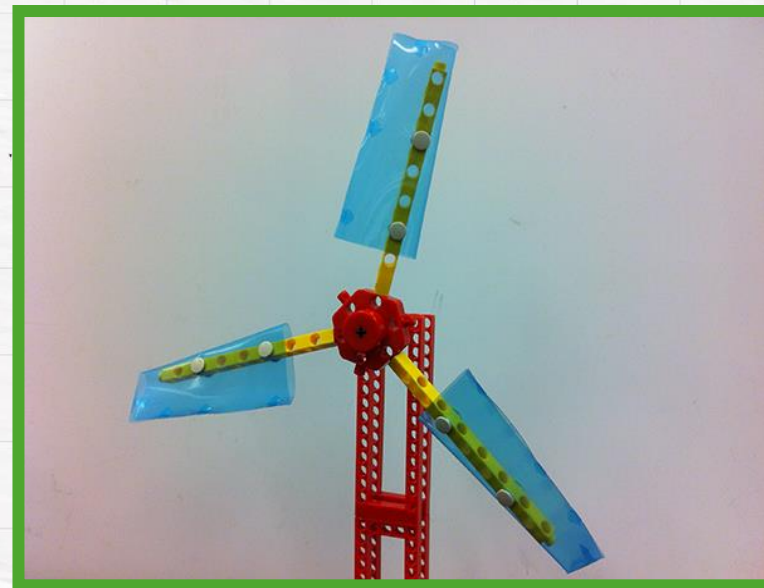
製作示範



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

The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The central text is a large, bold, green Chinese title.

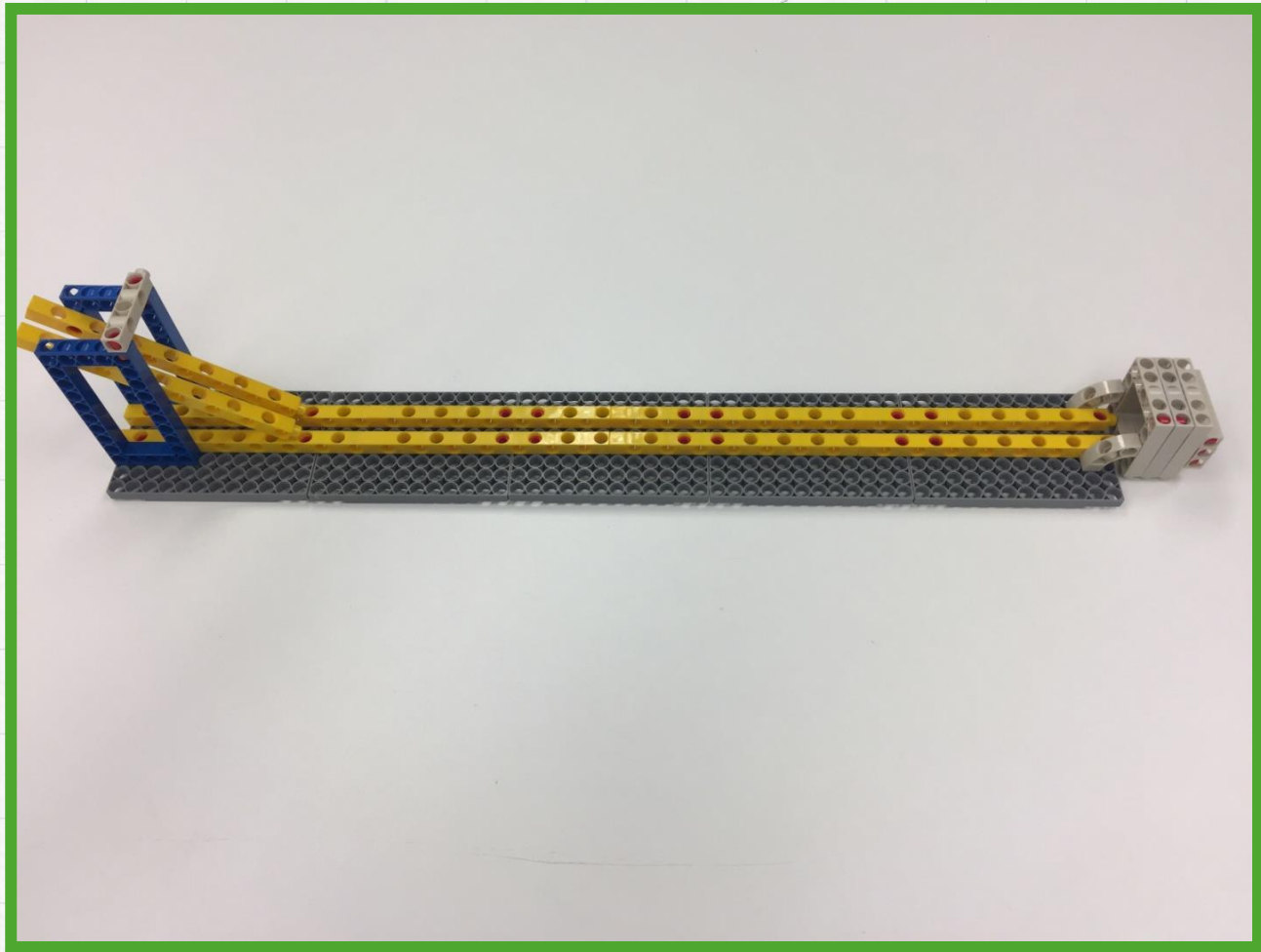
磁能的應用

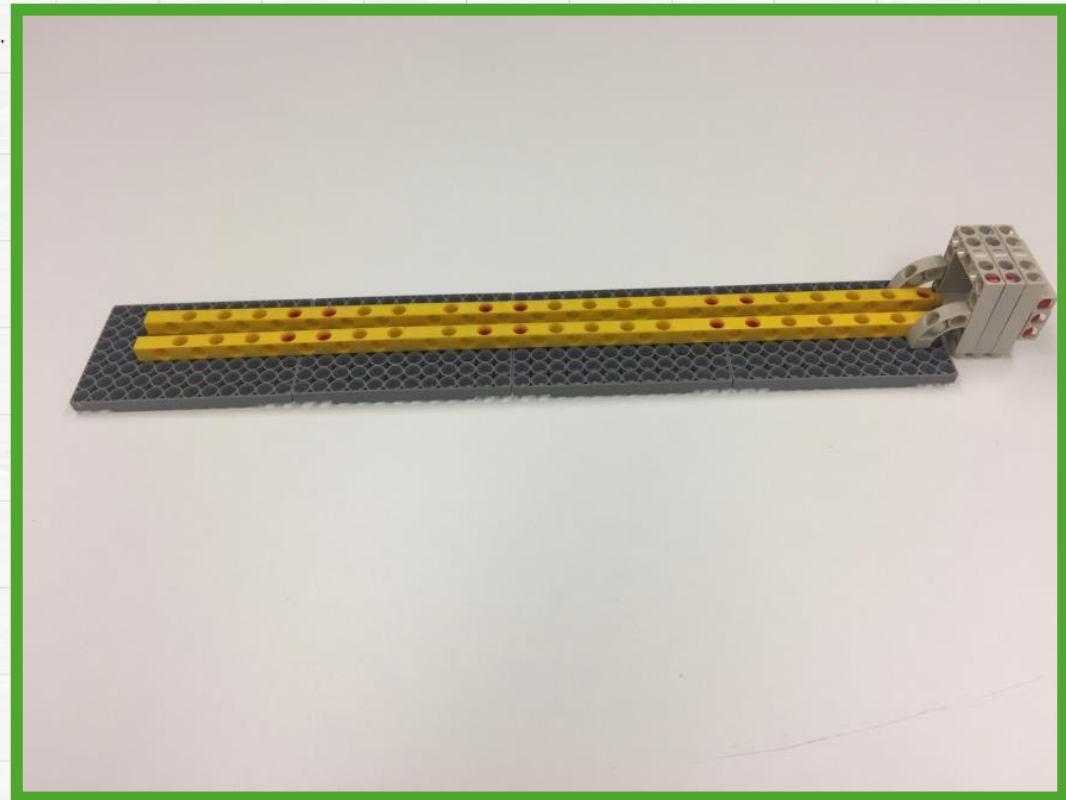
磁能

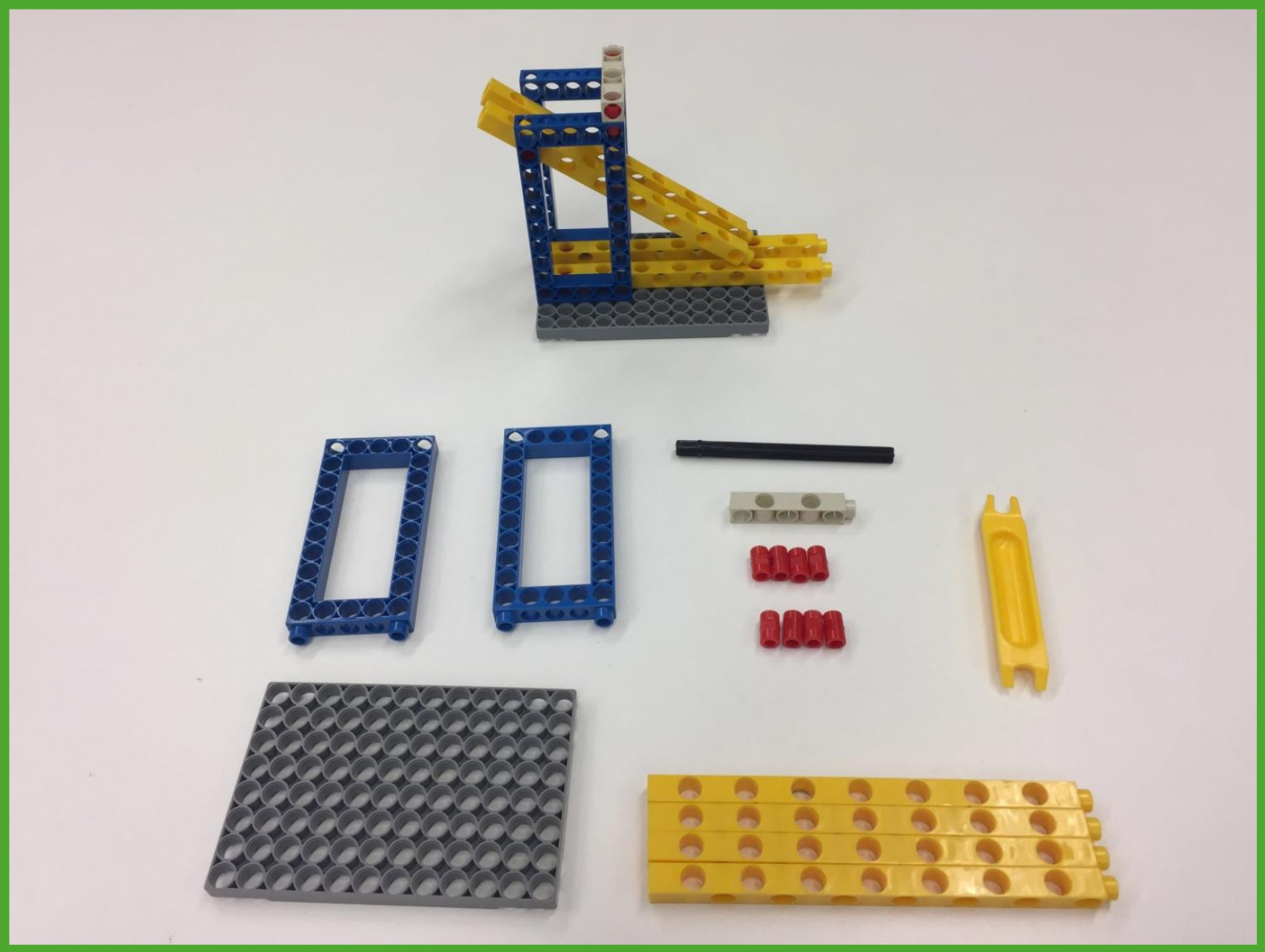
由前一關卡啟動磁能裝置，使用磁能驅動此區域內的設計關卡運作，經由關卡的運作後連結啟動下一關卡，完成磁能關卡。

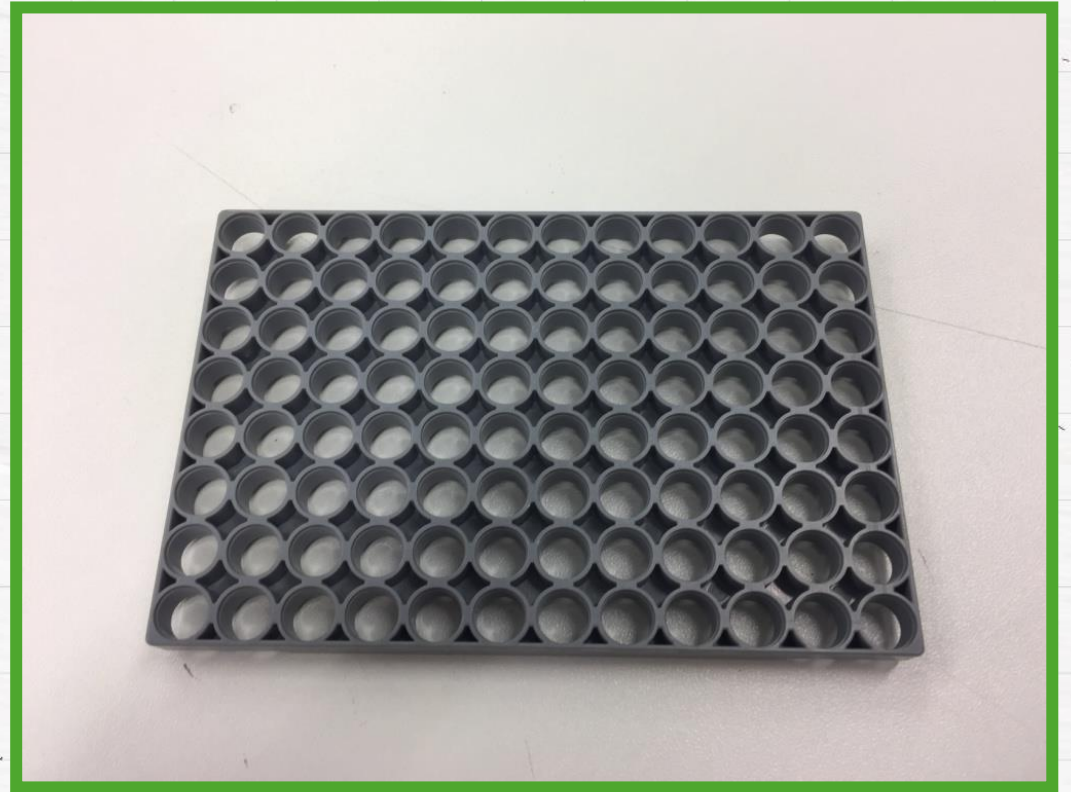
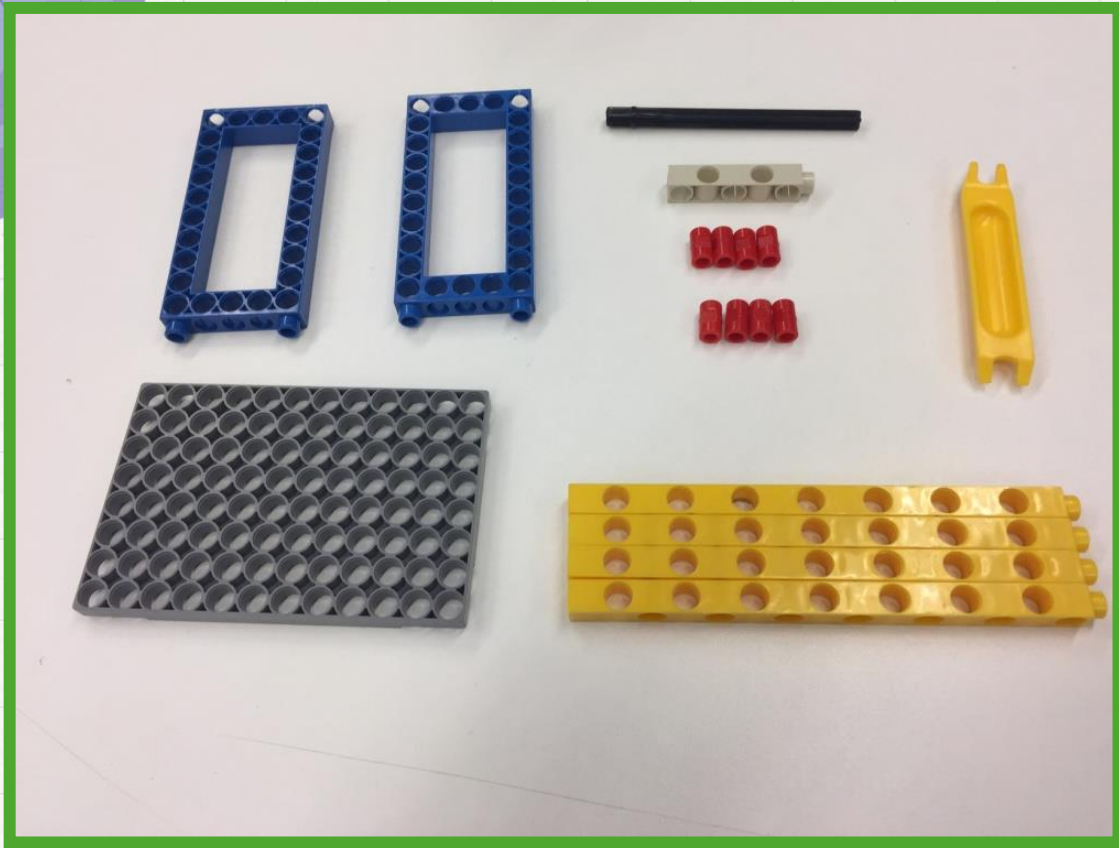
- 由磁能轉換成電能或是磁能轉換為動能，例如電磁感應現象產生電能，或是高斯彈弓將小球加速撞擊，導致下一個機關的開啟，才算完成磁能關卡。
- 僅使用磁鐵相吸與相斥視為科學概念部分。

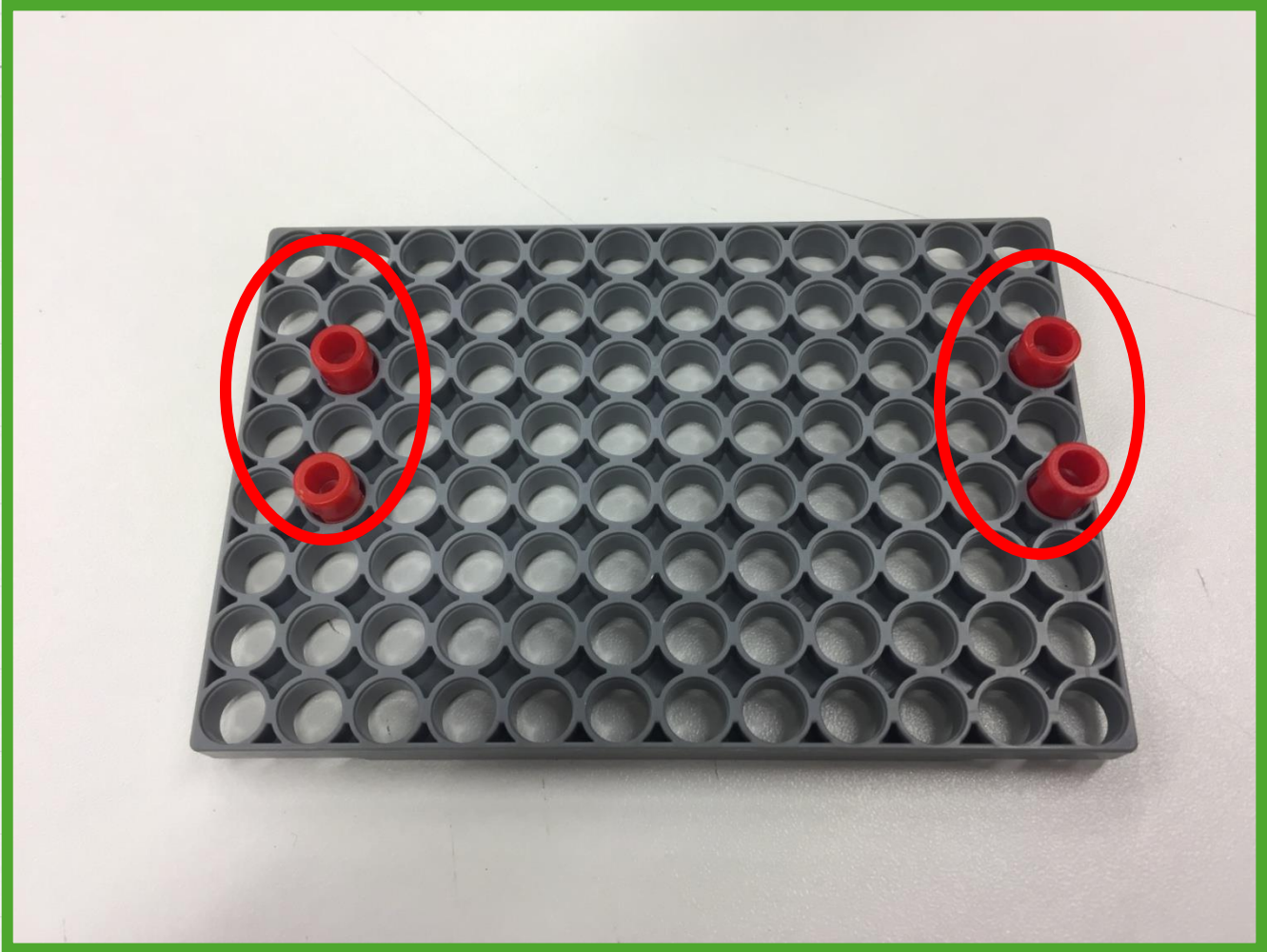










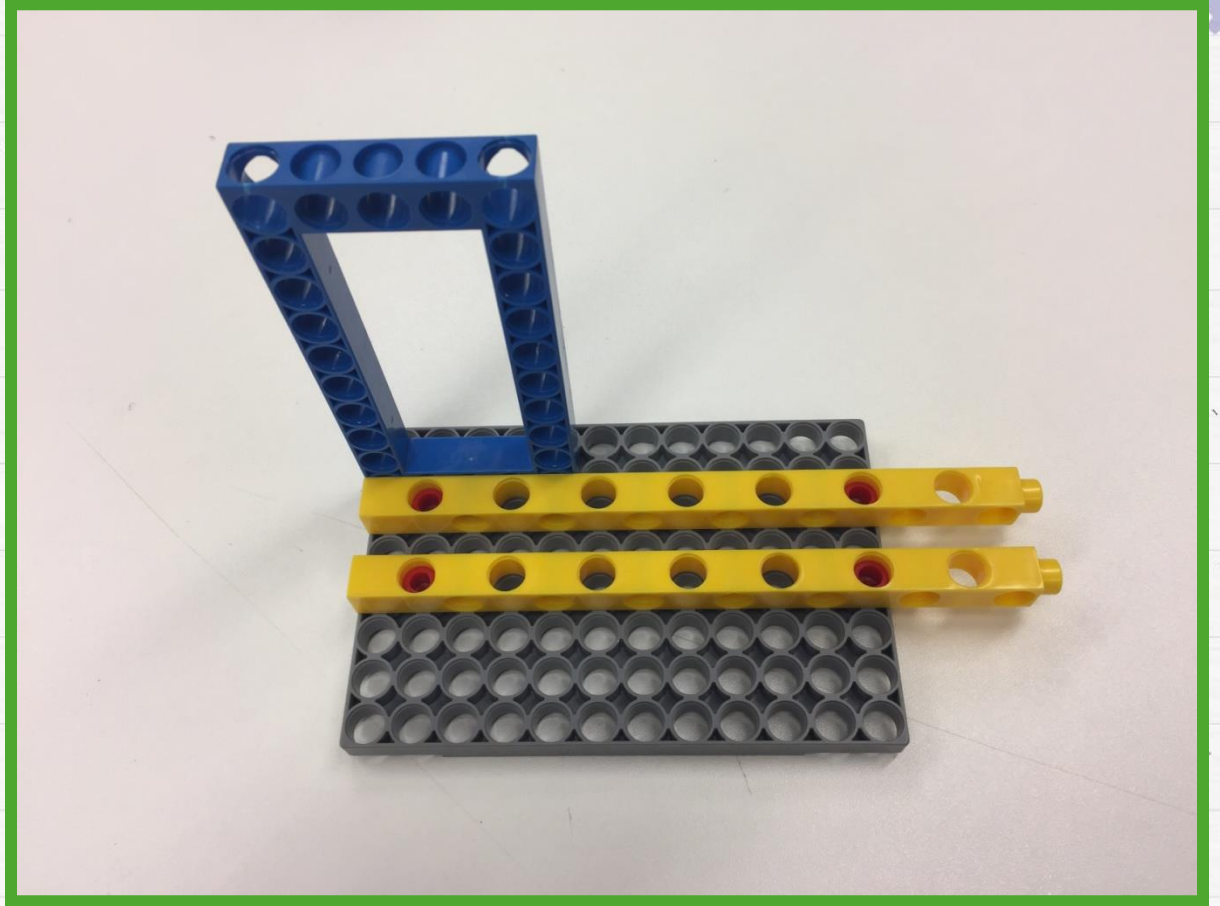
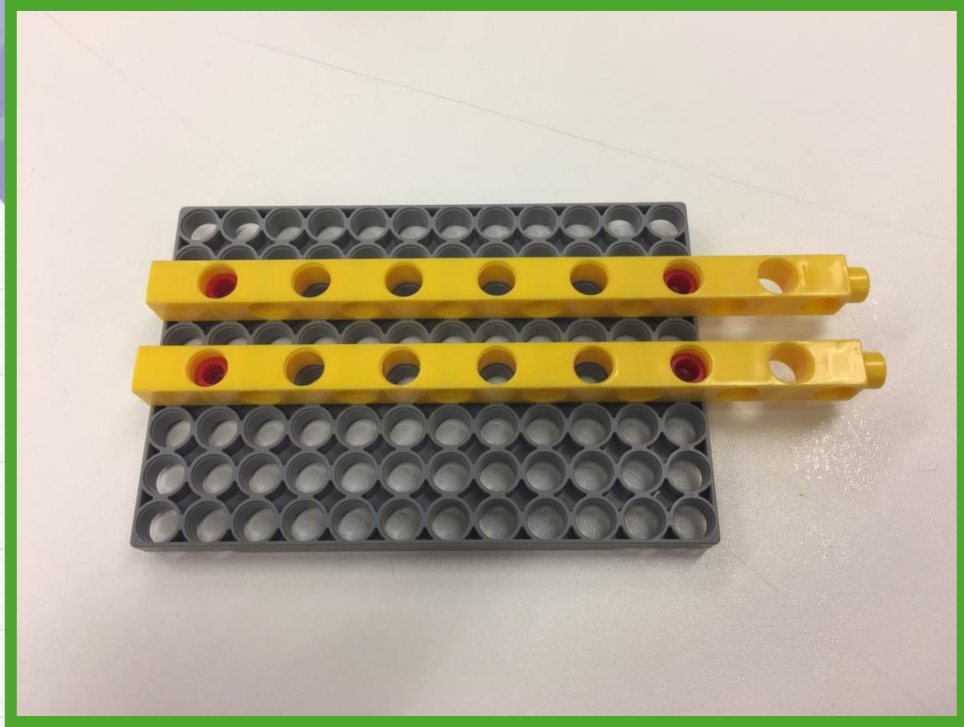


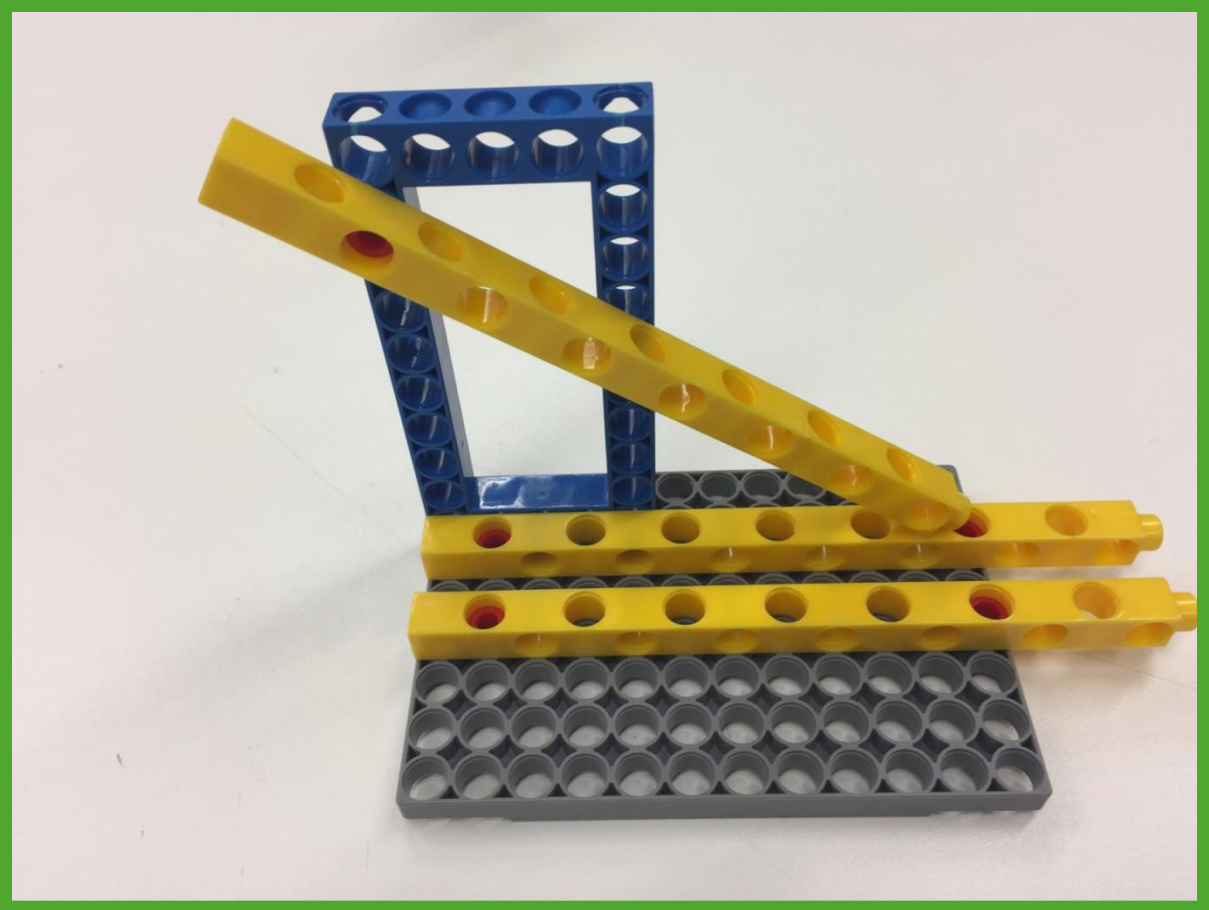
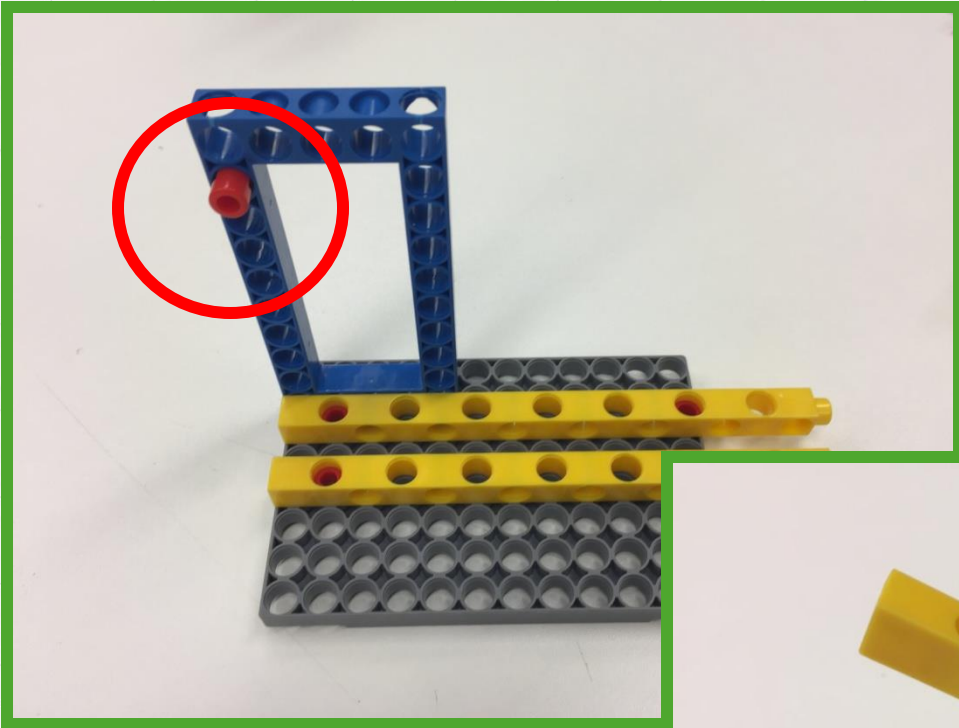
A

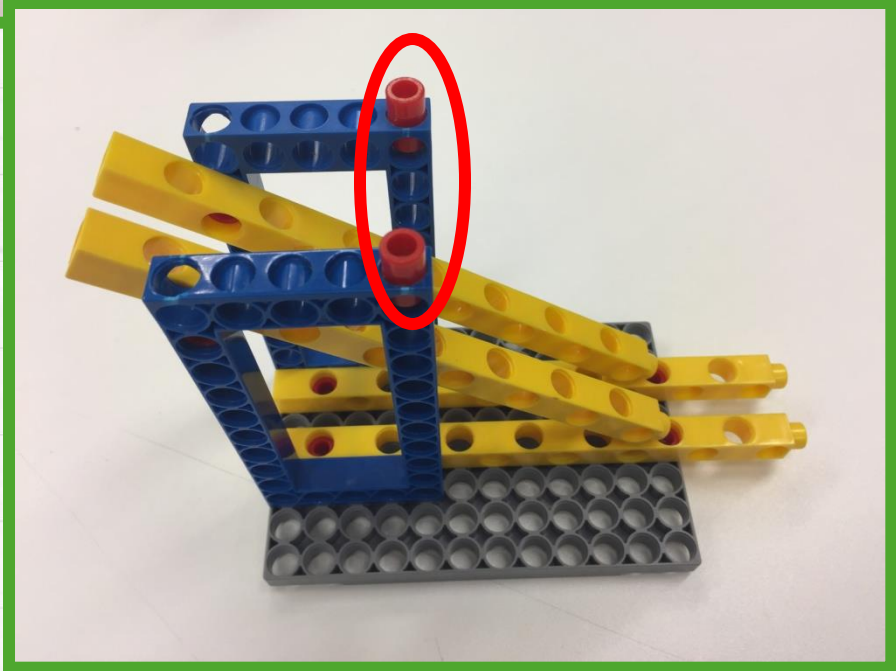
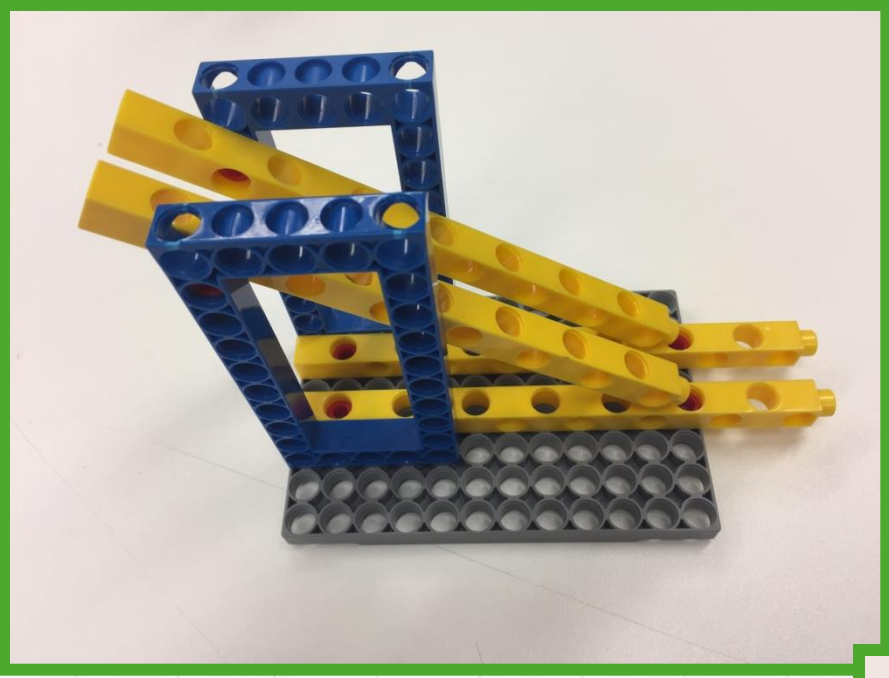


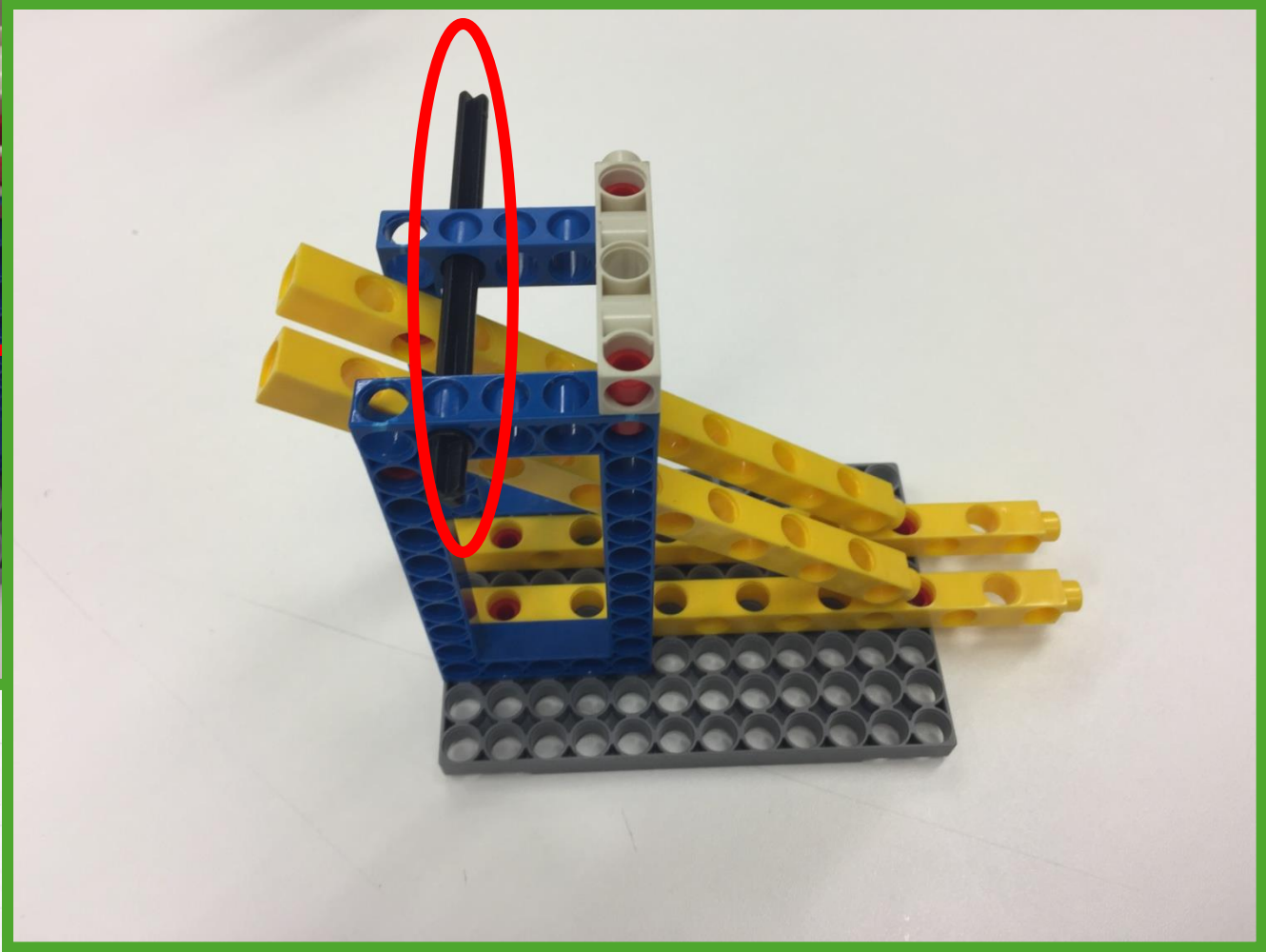
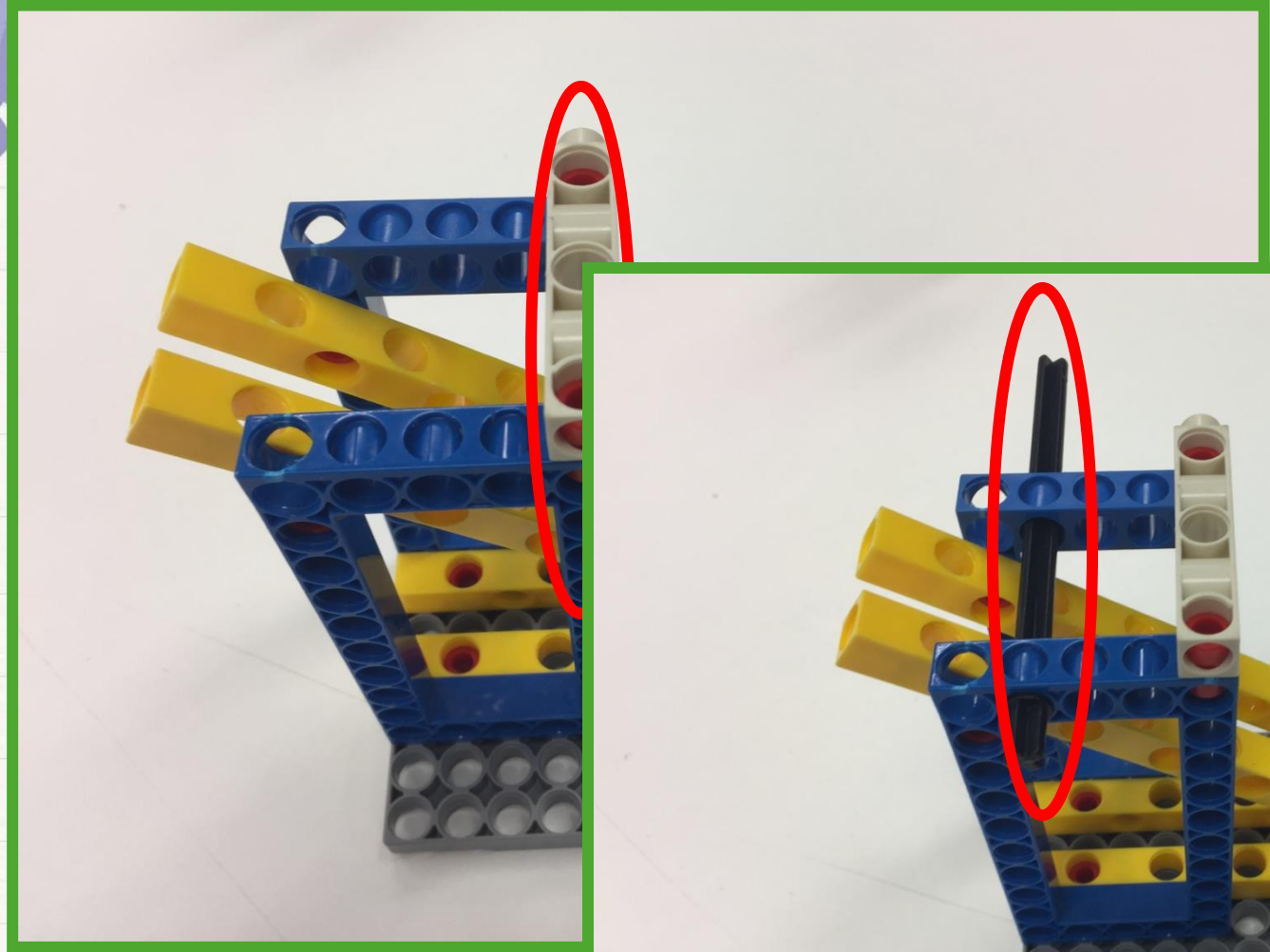
B





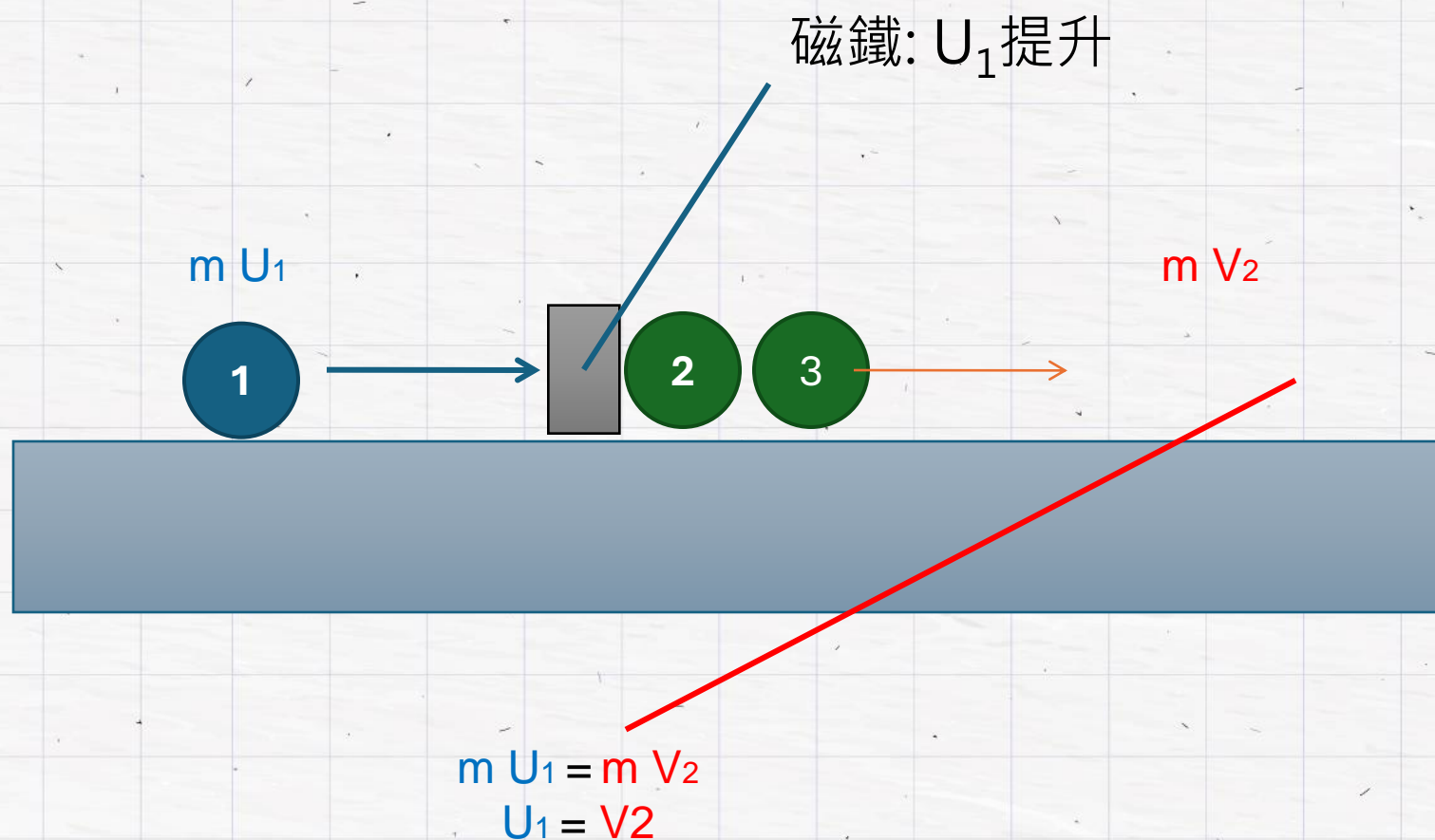




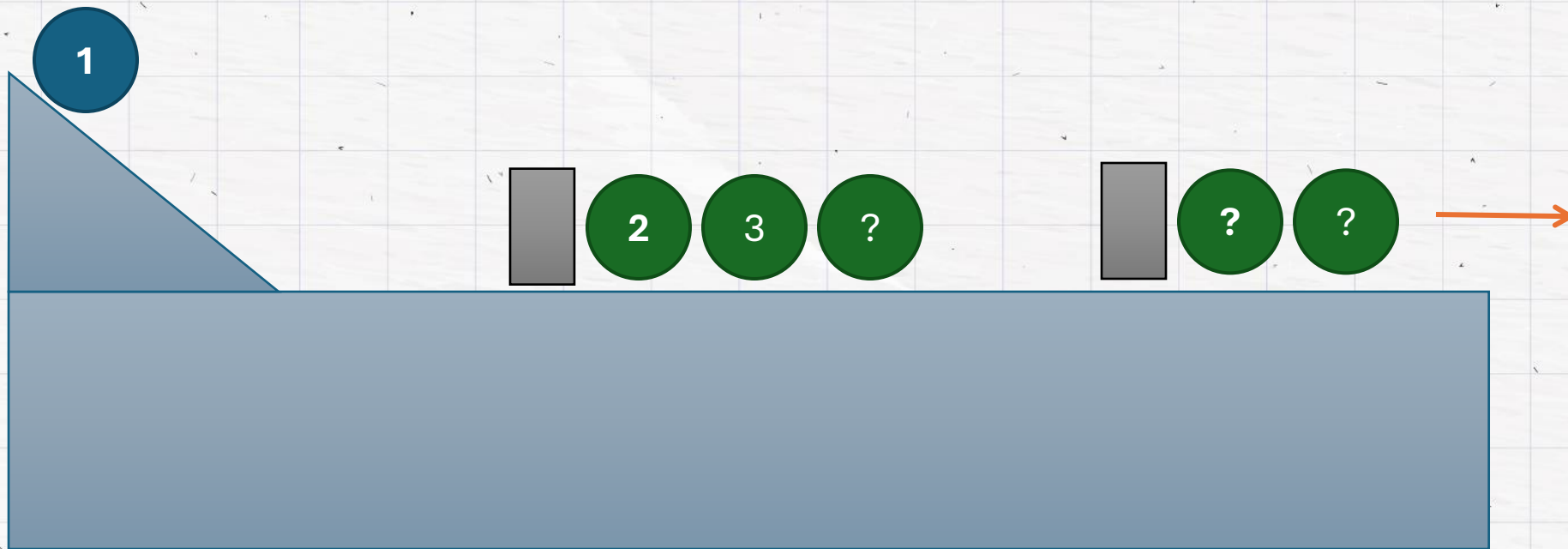


Gauss Gun 高斯加速器

第一級：



2級高斯加速器



The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The central text is rendered in a bold, green, sans-serif font.

水壓摩打的應用

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

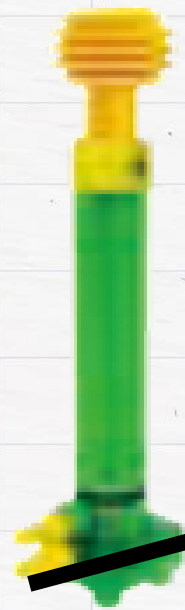


空氣壓縮組件



單向開關

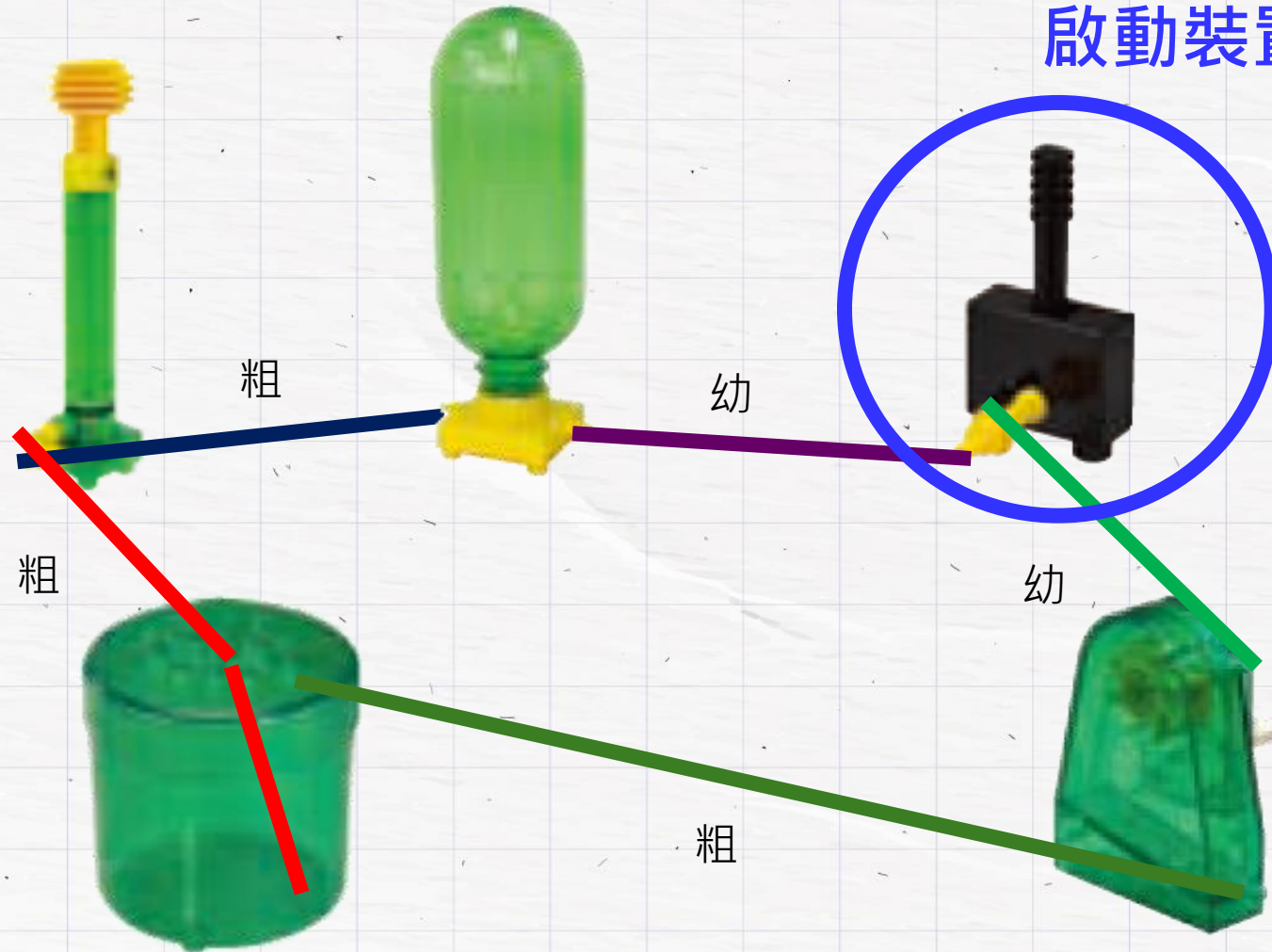
連接方法



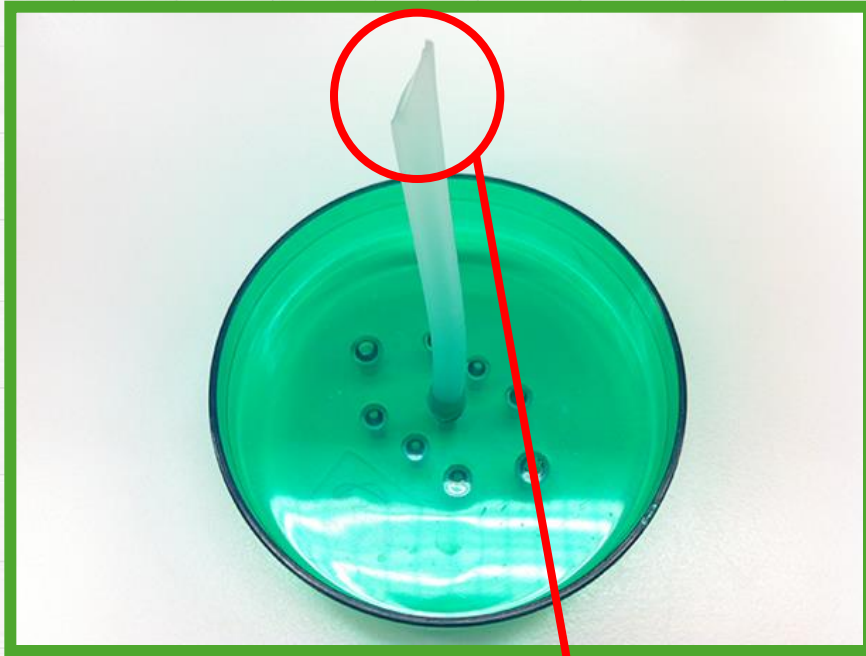
膠管

連接方法

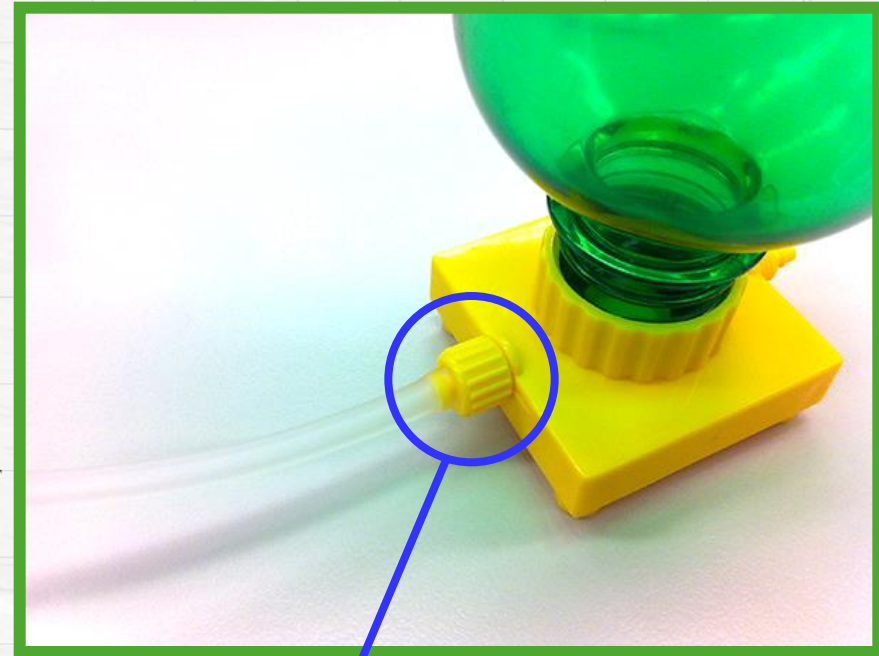
啟動裝置



連接注意事項 1

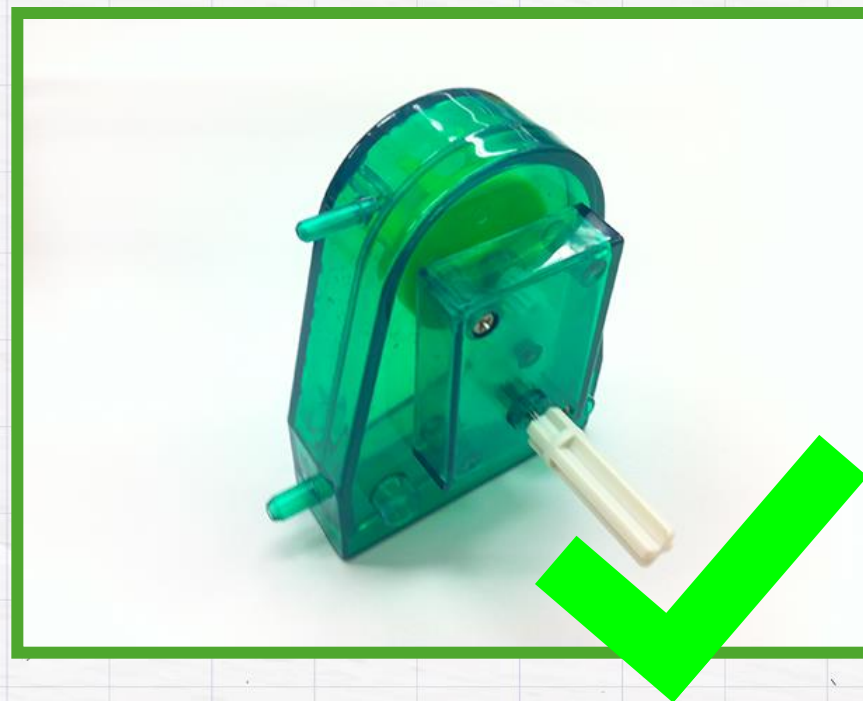
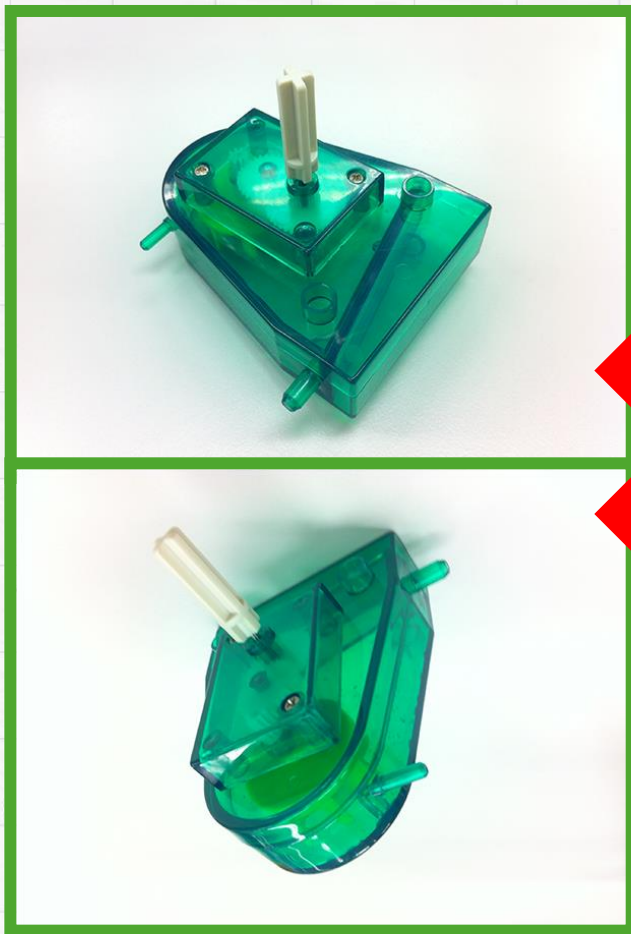


斜切(增加表面積)
長度適中



以管束螺帽加固

連接注意事項 2



水壓摩打應垂直放置

連接注意事項 3



水壓摩打位置
應高於儲水瓶

製作範例

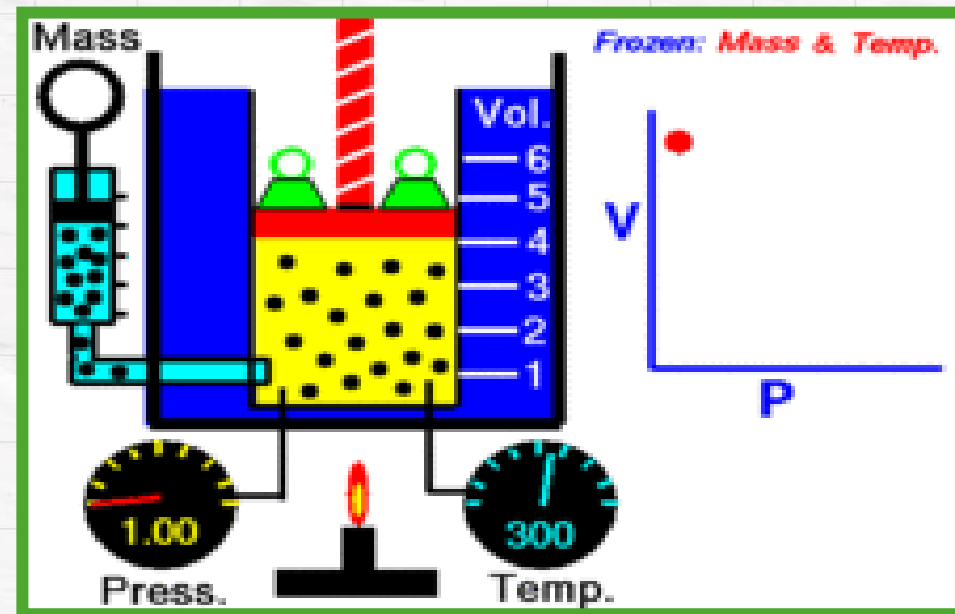


玻意耳定律 (Boyle's law)

- 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

$$PV = k \text{ (常數)}$$

$$P_1V_1 = P_2V_2$$



- 將空氣壓入固定容器內，空氣壓力會上升

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。



The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The main title is centered on the page.

臨場問題解決

臨場問題解決

預先預備物資

- 紙張
- 繩 / 魚絲
- 不同類型的球類：波子、鋼珠、乒乓球.....
- 橡筋
- blu-tack

臨場問題解決

機關基本連結方法

- 軌道
- 骨牌
- 繩索
- 滾動物品

The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The main title is centered on the page.

臨場問題解決

臨場問題解決

預先預備物資

- 紙張
- 繩 / 魚絲
- 不同類型的球類：波子、鋼珠、乒乓球.....
- 橡筋
- blu-tack

臨場問題解決

機關基本連結方法

- 軌道
- 骨牌
- 繩索
- 滾動物品

動作 / 型態	可使用之部件或原理				
碰撞	波子、球類	敲槌 (Mallet)	骨牌	磁力彈弓	
拉動	繩子	連桿	鍊條	滑輪	
推動	連桿	齒條	液壓缸	吹漲氣球	
浮動	水	乒乓球	發泡膠		
風力	繩子	風帆	風車	扇葉	
彈力	橡筋	扭轉橡筋	彈簧	扭轉彈簧	彈性反跳
省力	第二類槓桿	動滑輪組	輪與軸	水壓	重物墜落拉力
磁力	鋼片、鋼珠	異磁性相吸	同磁性相斥	電磁	不同磁力大小
改變運動方向	第一類槓桿	滑輪組	骨牌排列		
緩衝	橡筋	緩衝擋桿	多次碰撞傳遞	捲捲板承接與釋放	
聚集	漏斗	網子	磁鐵		
釋放	卡桿	棘輪	重心與平衡	消去磁力 Magnetic shielding	



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/>