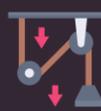


HONG KONG GREENMECH

CONTEST 2024/25

香港機關王競賽



機關整合賽  
(初階)

隊伍訓練工作坊 1

主辦機構:



香港青年協會  
the hongkong federation of youth groups

65<sup>th</sup>

支持機構:



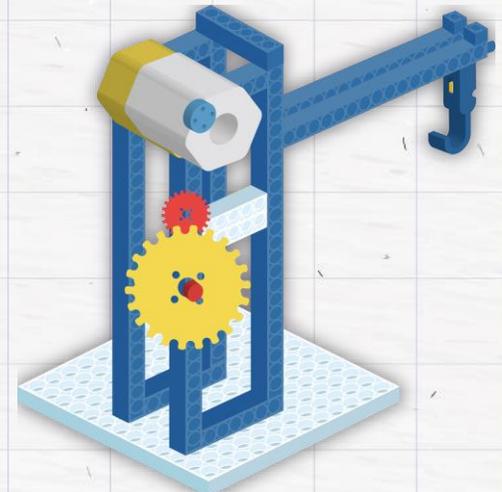
資助機構:

π 創新科技署  
Innovation and Technology Commission



# 活動流程

- 競賽資訊
- 機關整合賽（初階）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：19 隊
- 初中組：11 隊
- 高中組：9 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>

# 競賽形式

- 利用機關王套件及其他物料於限時**90分鐘**內搭建連鎖機關裝置
- 完成**4個**關卡任務及**1個**指定任務
- 不可使用電力

圖 11 機關整合賽 (初階) 指定組件

	
7330-W11-M1B	1115-W85-F2B
A-40mm 圓球 x 6 (顏色不限)	橡膠輪 x 3

## 關卡任務

軌道任務

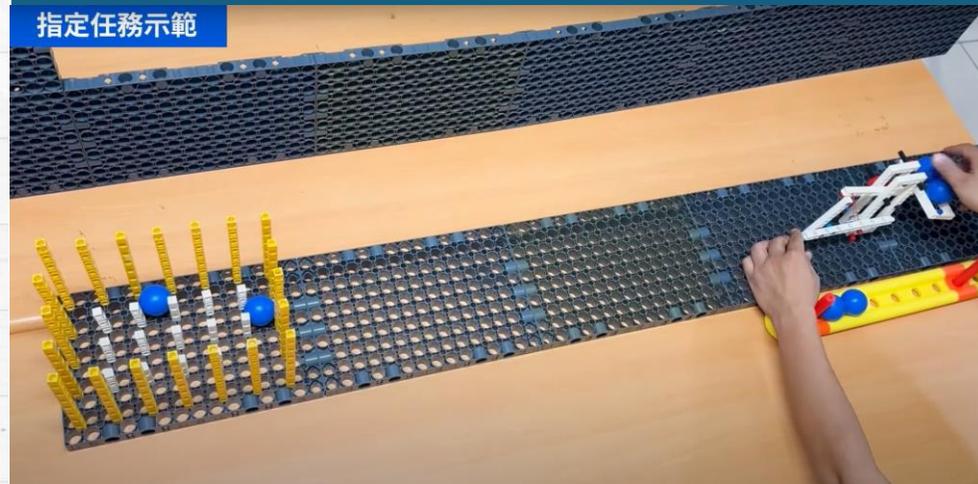
滑輪任務

液壓任務

槓桿任務

## 指定任務

指定任務示範



# 競賽形式

- 初中組及高中組的任務關卡順序將於比賽當天以抽籤形式決定。

競賽組別	抽籤內容
高小組	不需抽籤，所有任務自行排列次序
初中組	抽出第1關卡任務，其他任務自行排列次序
高中組	抽出第1、2關卡任務，其他任務自行排列次序

# 競賽形式

## 指定任務

指定關卡	
1	隊伍需要準備 6 顆 A-40mm 圓球 (參考圖 11)
2	隊伍需要於競賽當天的 90 分鐘製作時間內自行製作發射器及標靶區
3	<p>圖 12 機關整合賽 (初階) 標靶區及發射區位置示意圖</p> <p>隊伍需要置放標靶區於指定位置(參考圖 12)。指定位置為整體作品的左下角(即作品背面位置), 標靶區的正投影上方不可加入裝置或組件。發射器(發射前、發射期間及完成發射後)與標靶區之間的水平距離需要大於 90cm。違反此規定之隊伍之指定任務關卡部分將不予計分</p>
3	隊伍需要於競賽當天自行製作發射器, 以最後一個任務關卡的機關觸發之方式自動將首兩顆 A-40mm 圓球同一時間投入標靶區域
4	指定關卡共有 3 次自動發射機會, 每次投射 2 顆 A-40mm 圓球。隊伍需要在評判的指示下才能進行發射。A-40mm 圓球一旦已投擲, 就不能取回圓球
5	A-40mm 圓球發射後, 不得觸碰任何裝置及物品, 以最後停留位置為計分
6	三次投射的總得分為指定關卡的得分
7	如指定任務有任何爭議, 大會保留最終決定權

Turn on the switch  
of the water motor

Hydraulic  
Device

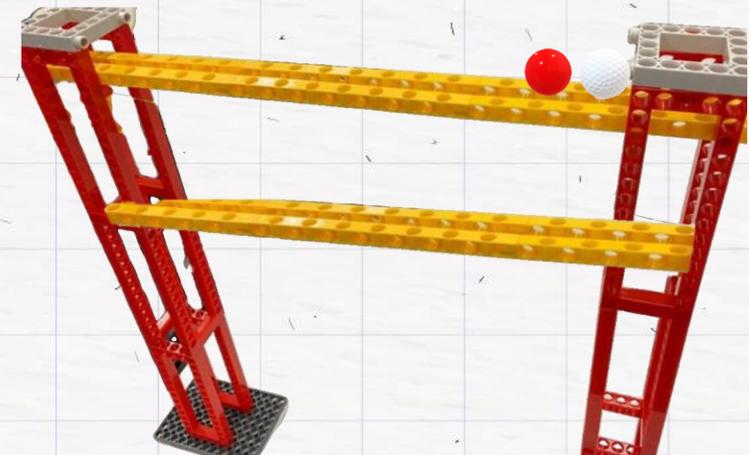


# 任務關卡 – 軌道任務

有先後次序  
不可同時釋放

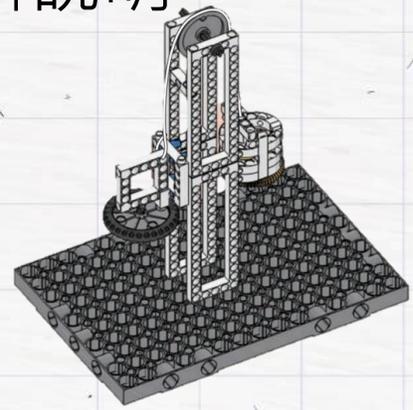


1. 設計機關依次序釋放**2個小球**（ 小球的大小及材料沒有限制 ）沿軌道落下
2. 一個小球需要**垂直落下**超過30cm
3. 另一個小球需要**水平移動**超過30cm
4. 其中一個小球需能**直接觸發**下一個任務
5. 如機關釋放**多於2個小球**，此關卡將視為不符合任務內容



# 任務關卡 - 滑輪任務

1. 設計機關運用滑輪將一個**物品**（物品的大小及材料沒有限制）**垂直**抬升**30cm或以上**
2. 物品被抬升30cm後，該物品需能**直接觸發**下一個任務
3. 如被抬升之物品多於一個，隊伍需要在運作此機關前自動向評審說明哪一個才是**計分物品**。如觸發下一個關卡的物品並非所說明的計分物品，此關卡將視為不符合任務內容



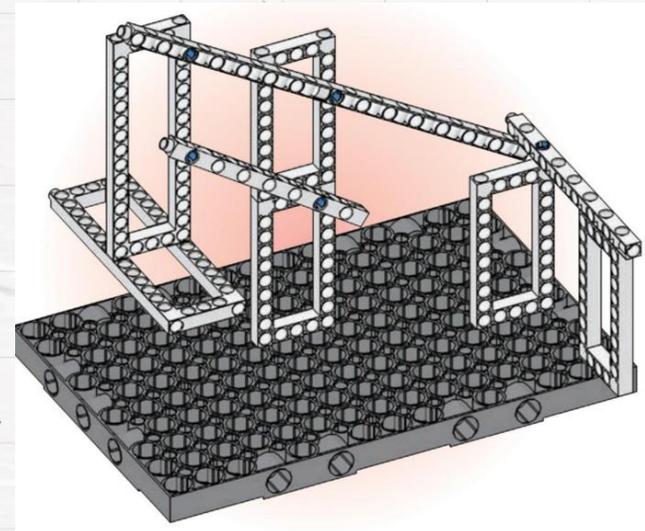
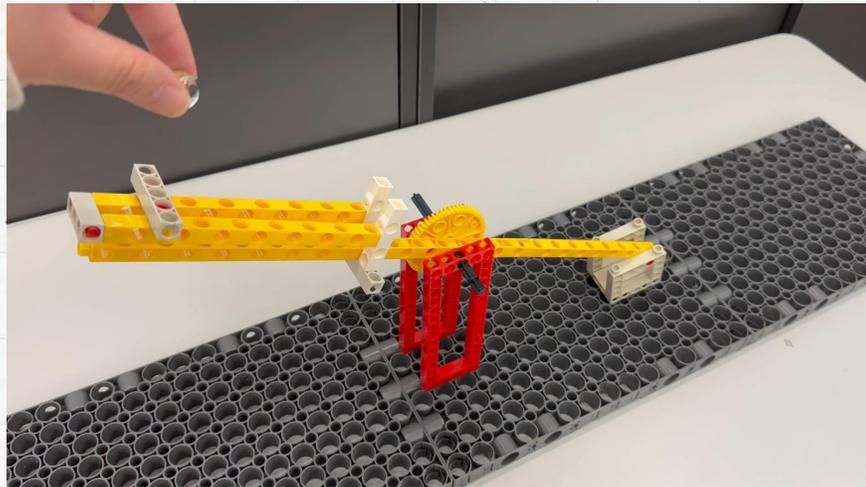
# 任務關卡 – 液壓任務

1. 設計機關運用液壓的裝置同一時間將3個橡膠輪**抬升5cm或以上**
2. 被抬升的橡膠輪中需有能**直接觸發**下一個任務
3. 此任務可以使用一般針筒
4. 如液壓裝置同一時間將**多於3個橡膠輪**被抬升，隊伍需要在運作此機關前**主動**向評審說明哪一個才是**計分橡膠輪**。如觸發下一個關卡的橡膠輪並非所說明的3個橡膠輪，此關卡將視為**不符合任務內容**
5. 如液壓裝置同一時間將**額外物品（計分橡膠輪以外）**抬升，此關卡將視為**符合任務內容**



# 任務關卡 – 槓桿任務

1. 設計運用了槓桿原理的機關
2. 此任務需利用槓桿原理**直接觸發**下一個任務



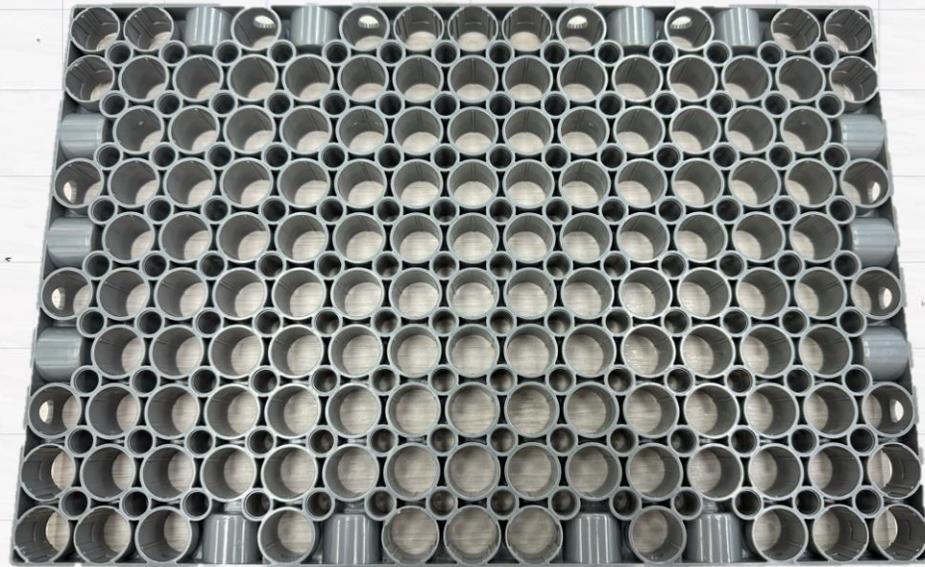
# 時間限制

- 所有組件必須於比賽時間**90分鐘內現場組裝**，如發現有違規情況，將取消比賽資格



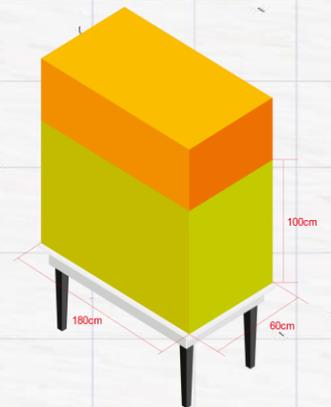
# 底盤製作

- 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



# 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



# 評分標準 – 流暢度評審

- 此競賽總分為100分

一、關卡順序標籤(由大會當日提供)

1

軌道/滑輪/液壓/槓桿/指定任務

2

軌道/滑輪/液壓/槓桿/指定任務

3

軌道/滑輪/液壓/槓桿/指定任務

4

軌道/滑輪/液壓/槓桿/指定任務

5

軌道/滑輪/液壓/槓桿/指定任務

評分項目	分數	內容
<b>一、流暢度評審 (5分鐘準備 + 3分鐘評審) [25分]</b>		
1. 關卡數量	5	<ul style="list-style-type: none"><li>• 關卡數量得分以根據貼上的已填寫的標籤作計分, 隊伍需貼上 1-5 的關卡順序標籤</li><li>• 每個符合及貼上關卡標籤的關卡可得 1 分, 最高可得 5 分</li><li>• 請參閱<u>附件三: 關卡標籤 [只適用於機關整合賽(初階)]</u>。大會會為隊伍提供關卡標籤及實貼 (Blu-tack), 唯隊伍需要自行準備文具填寫關卡標籤</li></ul>
2. 流暢度	20	<ul style="list-style-type: none"><li>• 底分為 20 分</li><li>• 如區域內的機關運作停滯, 待評審許可, 始能手動開始運作。每次手動將<b>扣減手動 2 分</b>。手動開始位置為失敗停滯處。</li><li>• 機關運作時, 無論是球體、運作部件、機關作品上的裝飾、積木零件等掉落至作品區域 (180cm x 60cm) 外, 皆判定為掉出物, <b>需扣減掉落 2 分</b>。若相同物件於同時間一起掉落, 僅算一次掉落分數。如多個骨牌組先後掉落在範圍外需扣兩次分數。</li><li>• 此部分最低扣減至 0 分</li></ul>

# 評分標準 – 關卡任務評審

評分項目	分數	內容
<b>二、關卡任務評審 (2 分鐘準備 +約 8 分鐘評審) [32 分]</b>		
3. 軌道任務	8	• 隊伍需要按評判要求進行多次的示範
4. 滑輪任務	8	• <b>符合關卡任務內容 (3 分)</b> : 各個完全符合關卡任務內容可得 3 分，各個不符合關卡任務內容得 0 分
5. 液壓任務	8	
6. 槓桿任務	8	• <b>關卡任務結構複雜度 (5 分)</b> : 評核各關卡任務的複雜度

# 評分標準 – 指定任務評審

## 三、 指定任務評審 (5分鐘準備 +約 3分鐘評審)[43分]

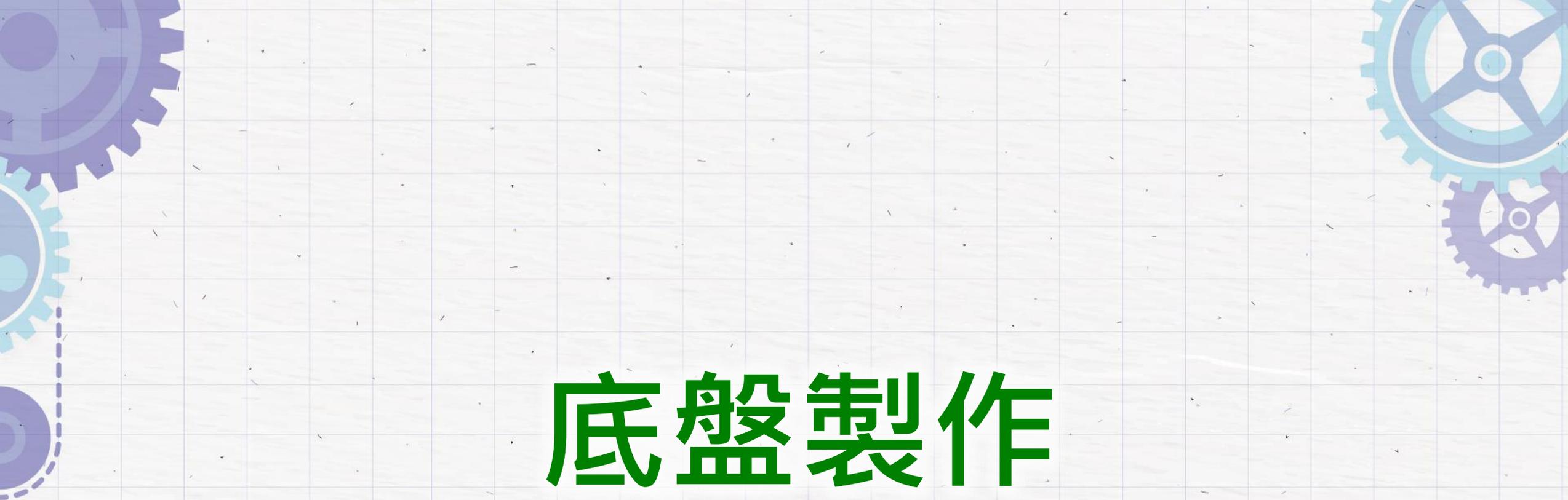
### 7. 指定任務

43

- 若發射區 (發射前、發射期間及完成發射後) 與標靶區之間的水平距離未達 90cm 以上, 指定任務將不予計分
- 若標靶區的設計不符合規則 (參考圖 13 標靶區示意圖), 指定任務將不予計分
- 隊伍需要在評判的指示下, 由第四個關卡進行示範
- 每次成功由第四關卡觸發自動發射可得 2 分, 3 次發射共可得 6 分
- 第二次和第三次發射只需要透過上一個關卡的最後一動作觸發投射動作
- 每一次發射時, 兩個 A-40mm 圓球均沒有觸碰任何物品及裝置可得 3 分, 3 次發射共可得 9 分
- 大會跟據 A-40mm 圓球所在位置依下表進行計分:

A 區	4 分
成功停在五孔條上	4 分
B 區	3.5 分
C 區	3 分
落下時觸碰到標靶區, 但不停留在 ABC 區	2 分
落下時沒有觸碰標靶區	0 分

- 加分項目: A-40mm 圓球成功落入標靶區內, 若圓球疊加在另一個圓球及五孔條之上, 此圓球可以額外獲得 1 分 (此部分最多可獲得 4 分)

The image features a light blue grid background with a faint, stylized car chassis in the center. In the top-left and top-right corners, there are decorative gear icons in shades of purple and blue. The text '底盤製作' is prominently displayed in the center in a bold, green font.

# 底盤製作

# 底盤製作

- 底盤組件



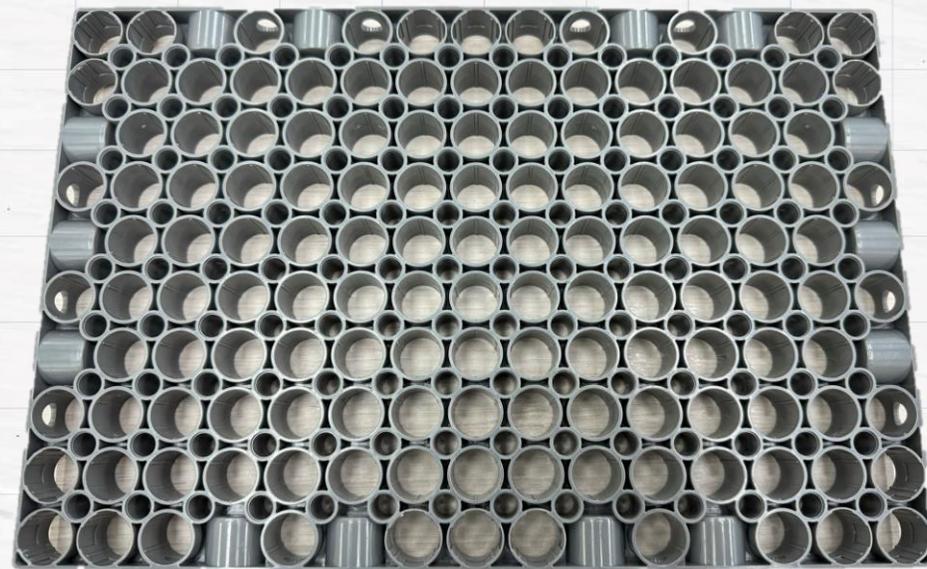
大底盤拆卸器



大底盤結合器



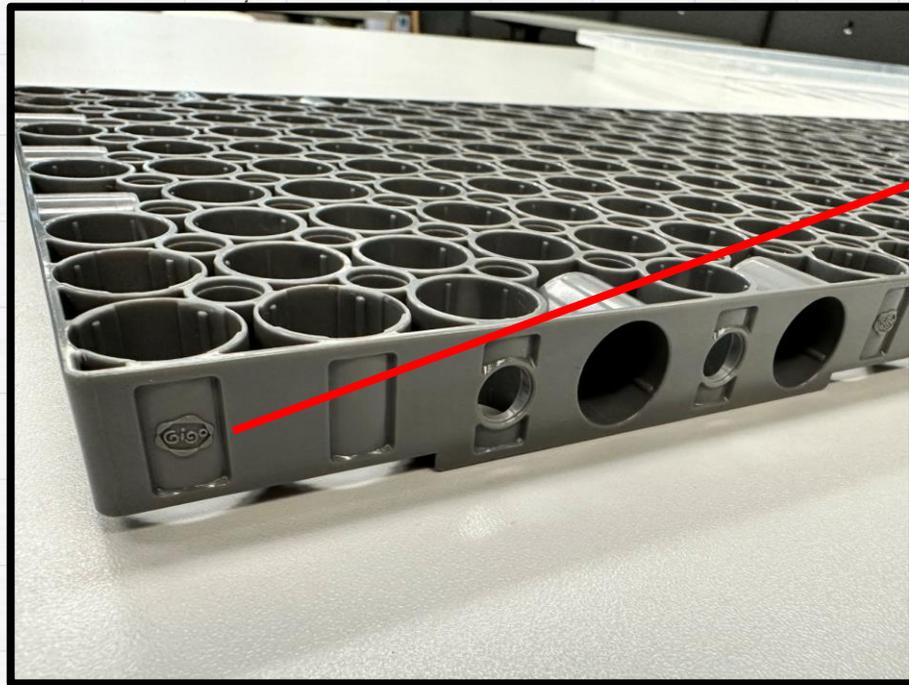
大底盤連接器



大底盤

# 底盤製作

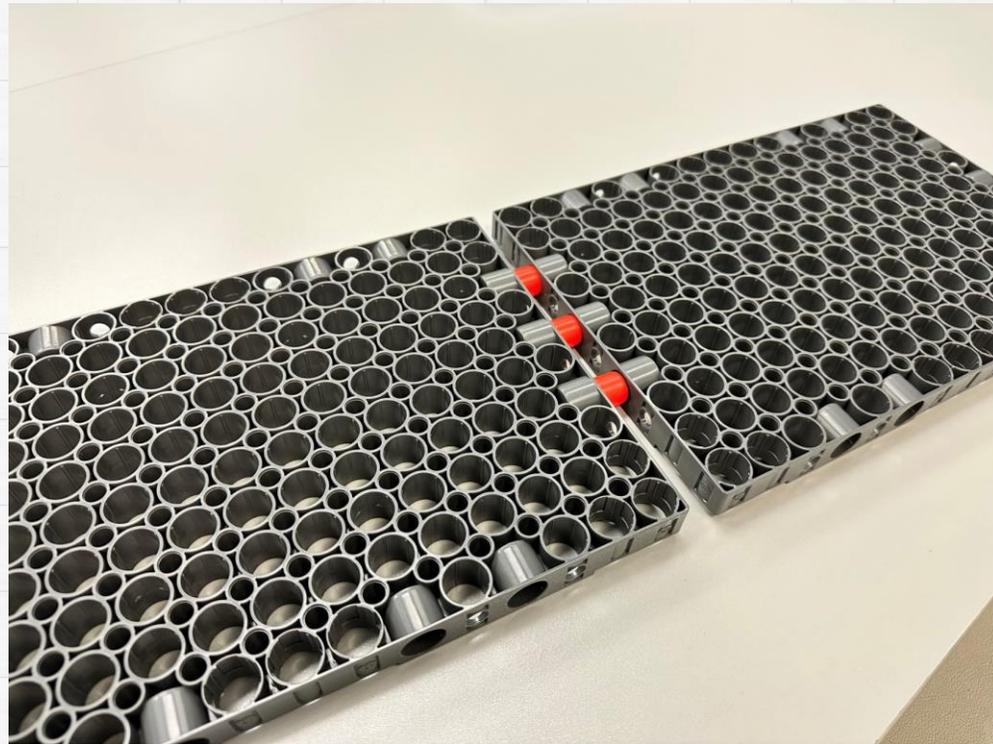
- 大底盤



大底盤正面

# 底盤製作

- 組裝方法



1. 加入大底盤連接器

# 底盤製作

- 組裝方法



2. 反轉底盤至背面，加入大底盤結合器

# 底盤製作

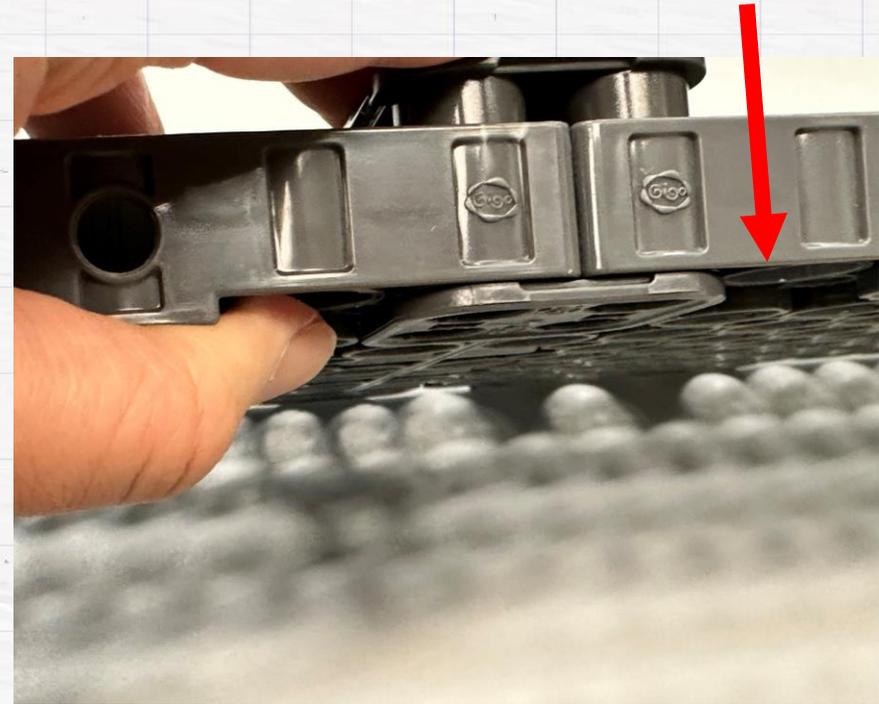
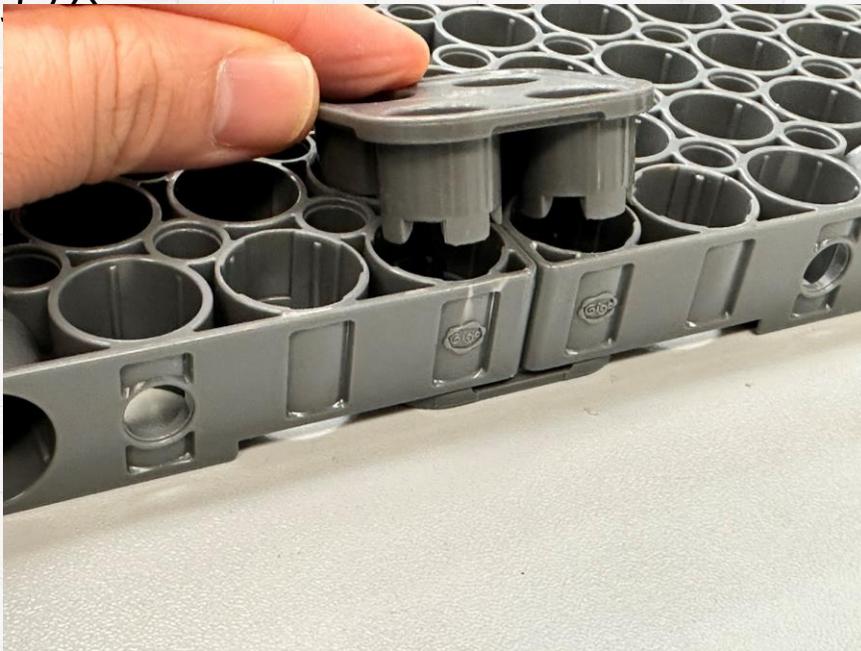
- 組裝方法



組裝完成！

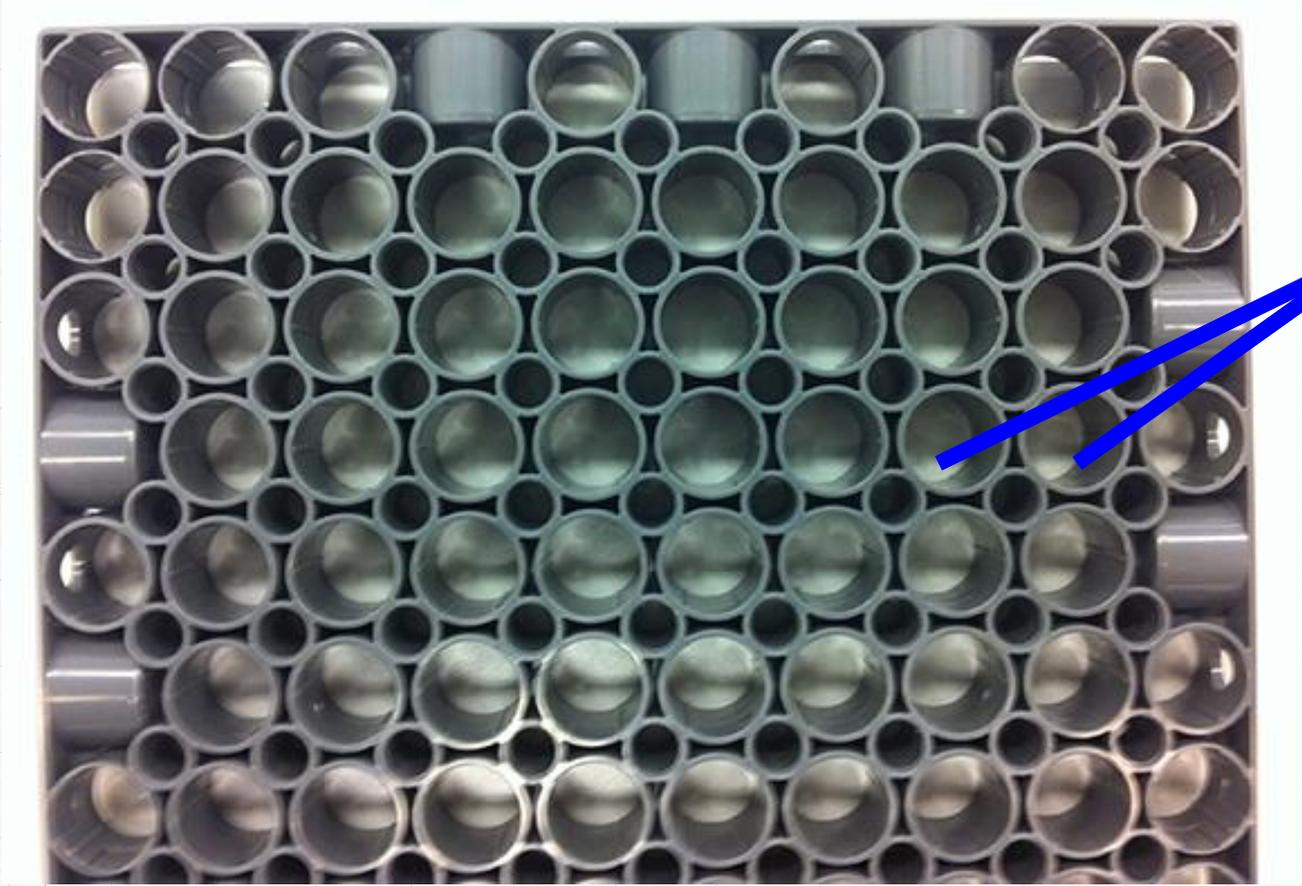
# 底盤製作

- 拆卸方法



於大底盤正面加入大底盤拆卸器

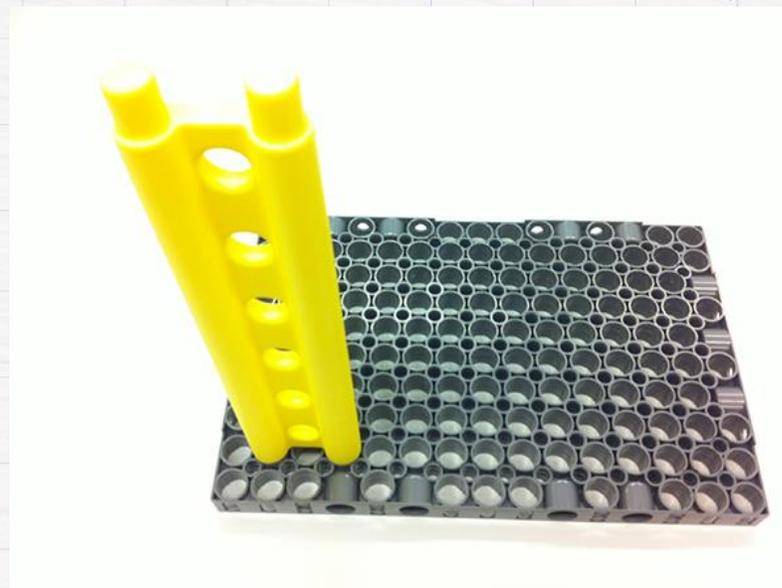
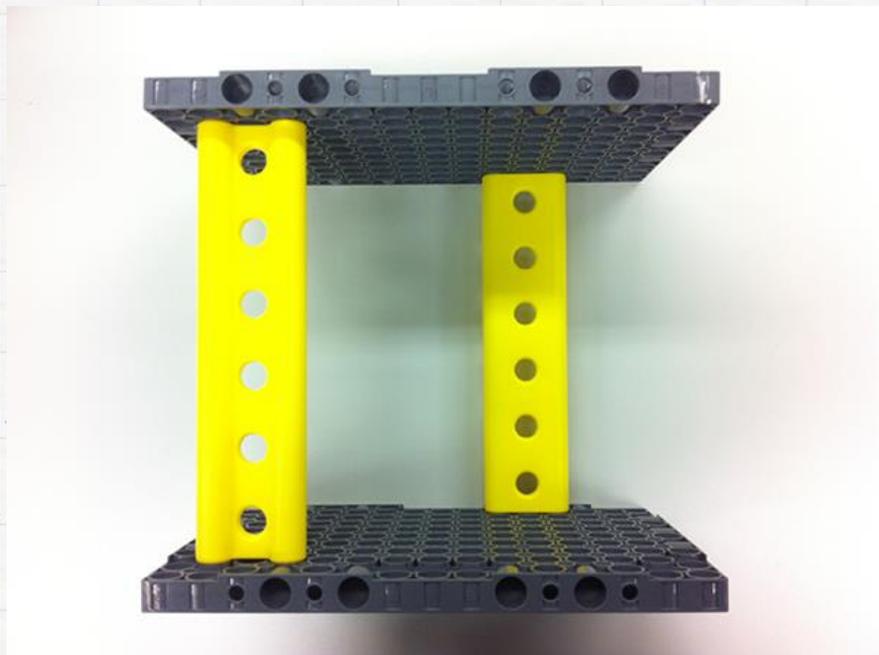
# 底盤



可配合軌道組件

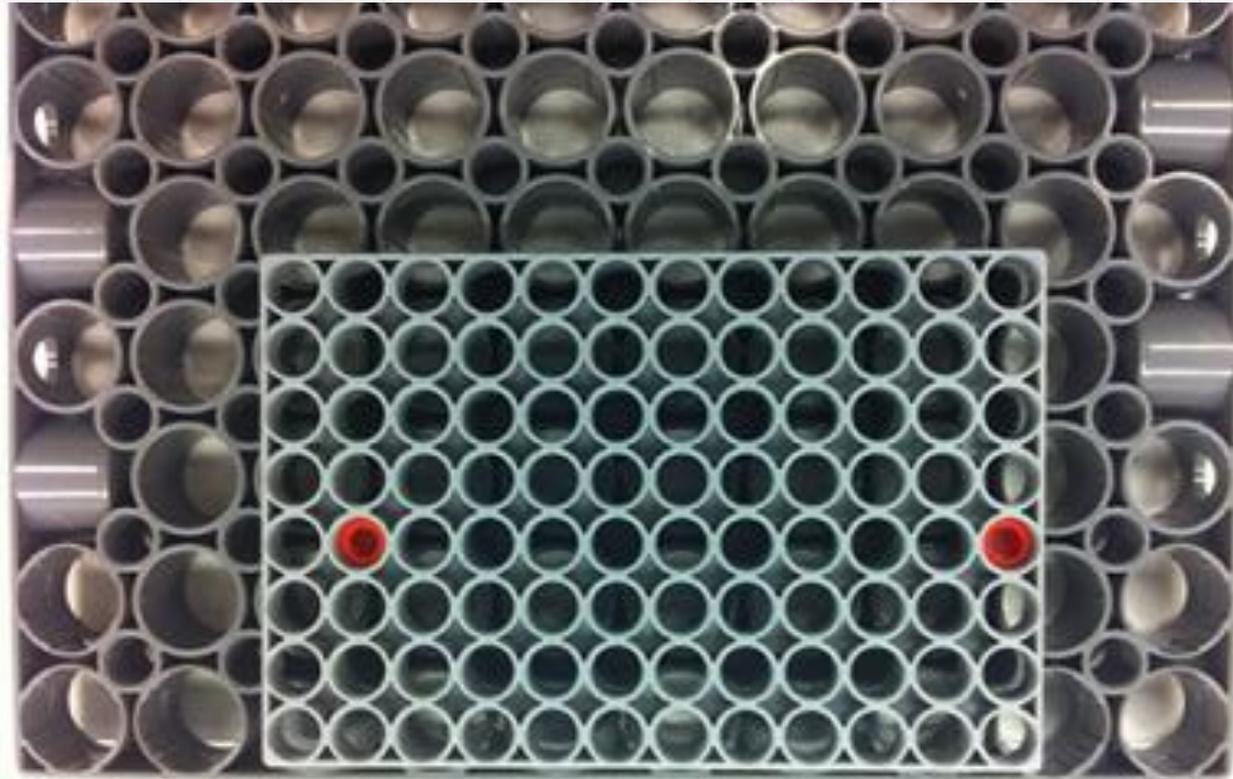


# 新底板 + 軌道零件

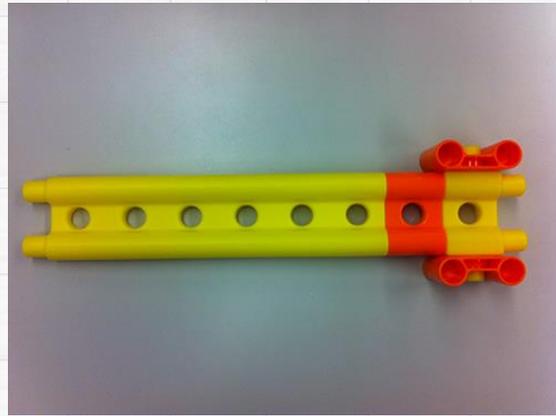
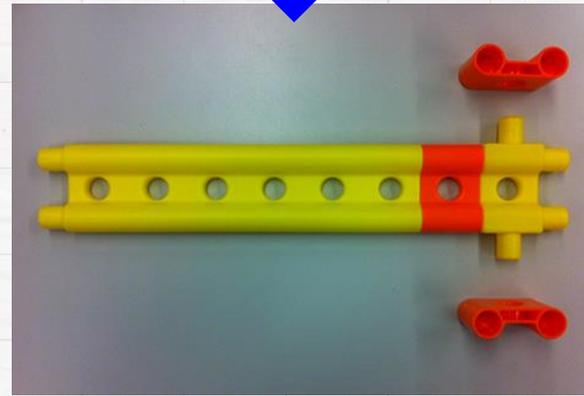
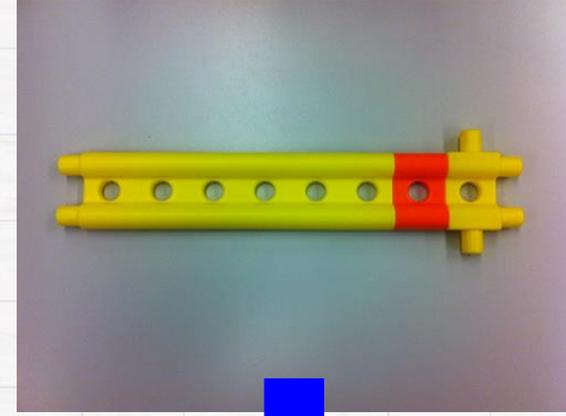
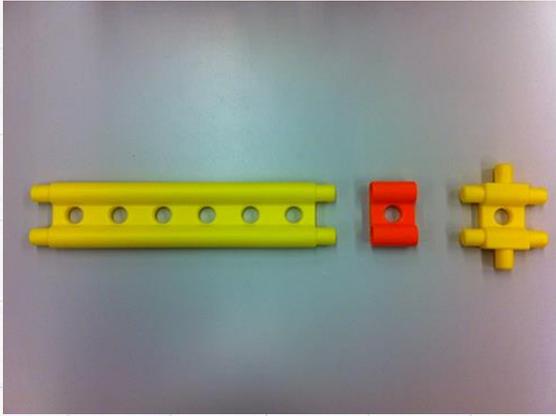


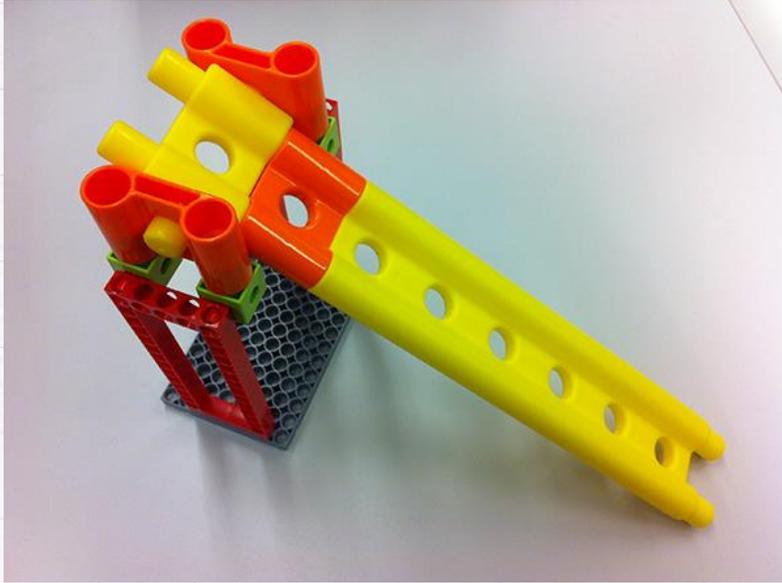
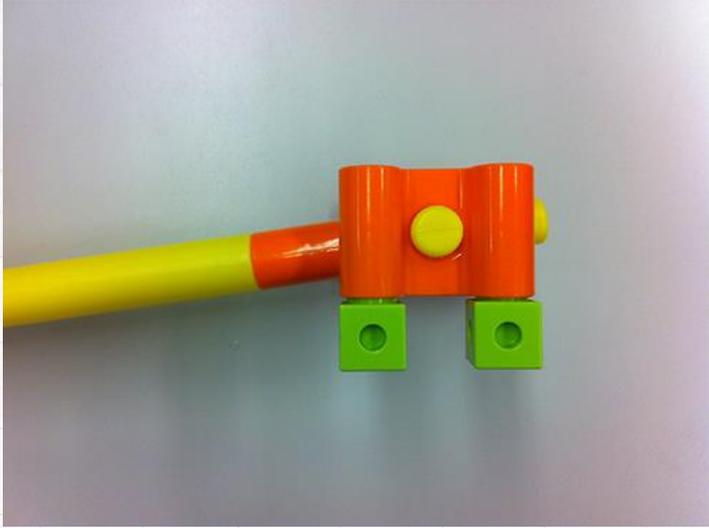
雙層結構

# 補充底板上小孔的不足



# 組裝方法

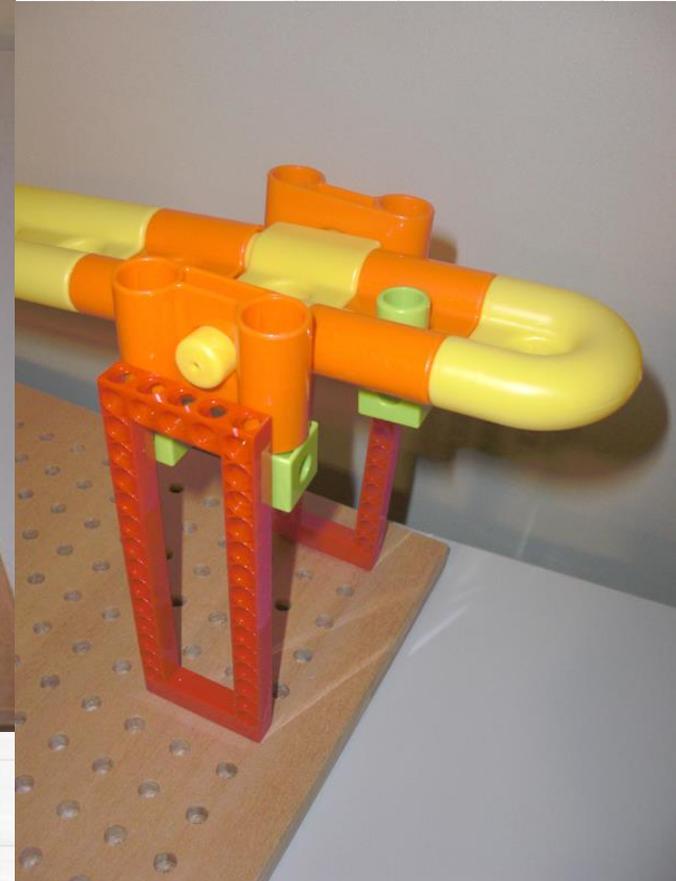
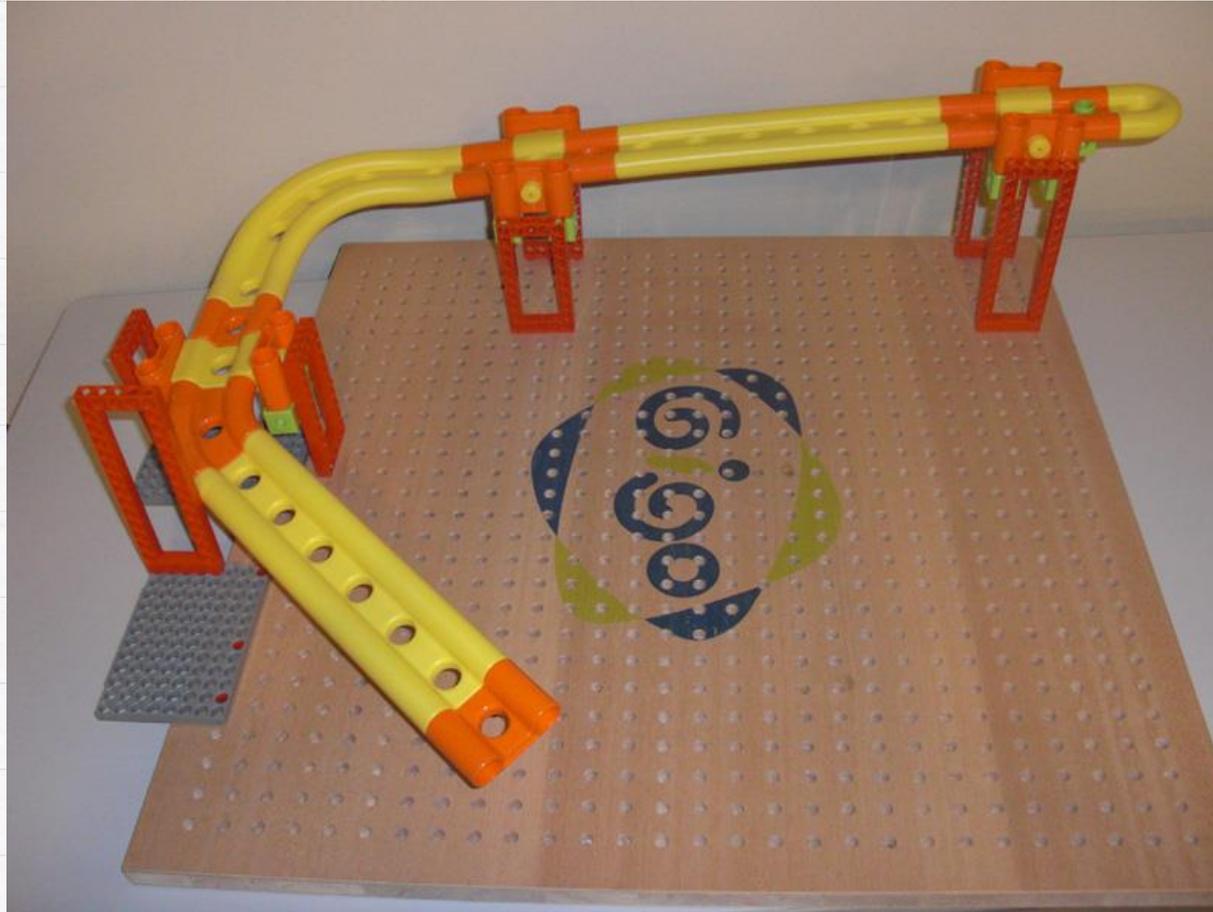


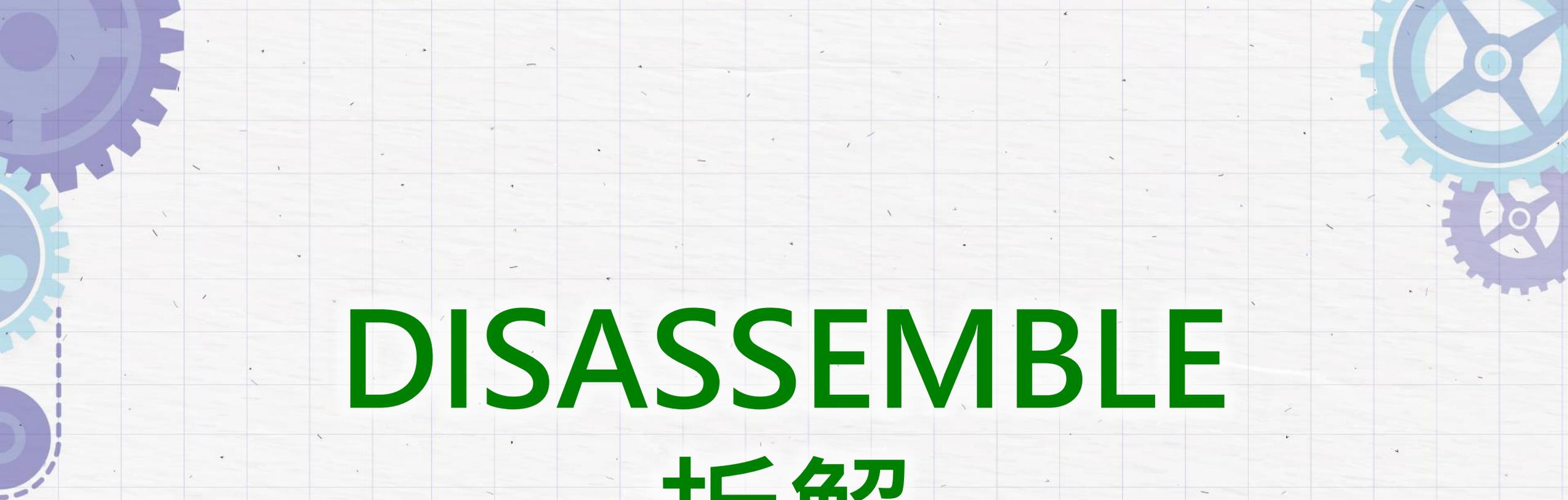


# 斜台



# 小挑戰-斜台轉向



The image features a light blue grid background. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The word "DISASSEMBLE" is written in a bold, green, sans-serif font, centered horizontally across the middle of the page.

**DISASSEMBLE**

**拆解**

## 長短結合鍵特點與拆卸

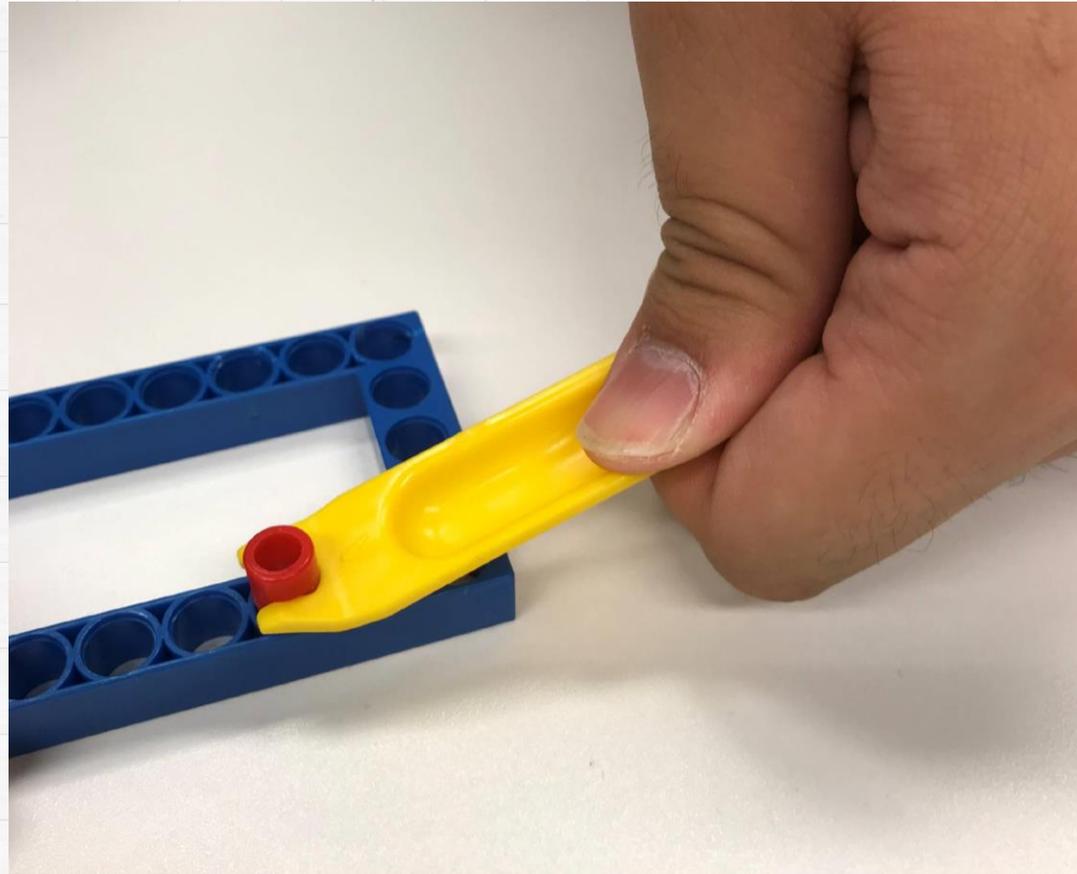


## 軸扣鍵的拆卸

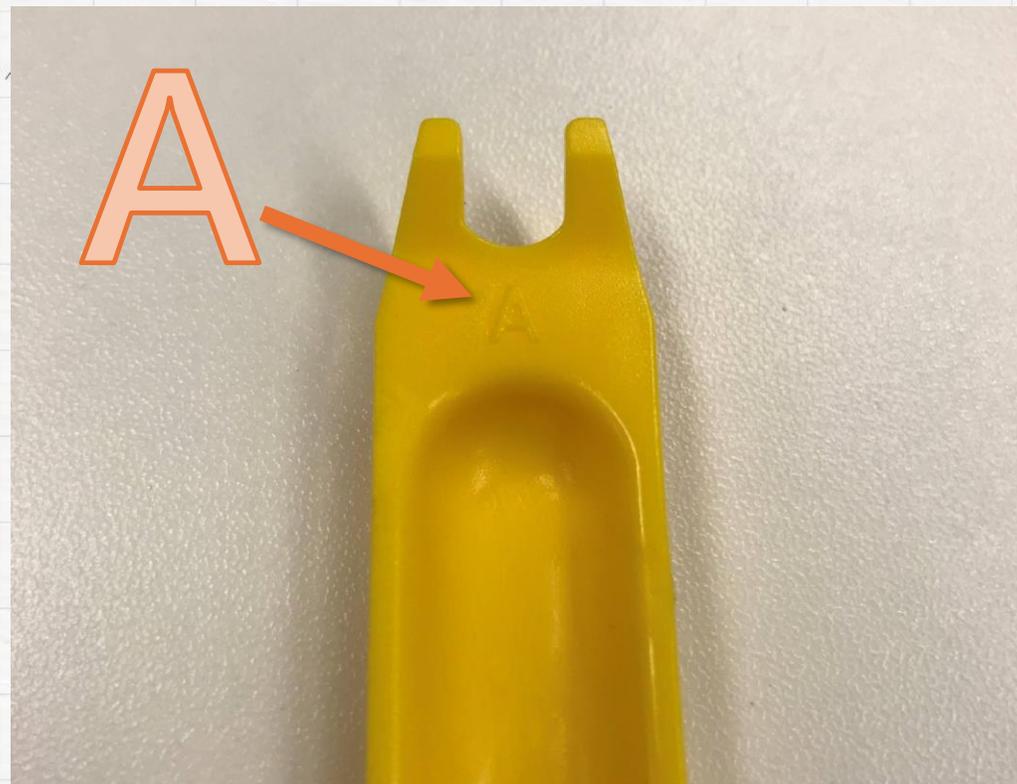


## 自轉軸鍵的拆卸

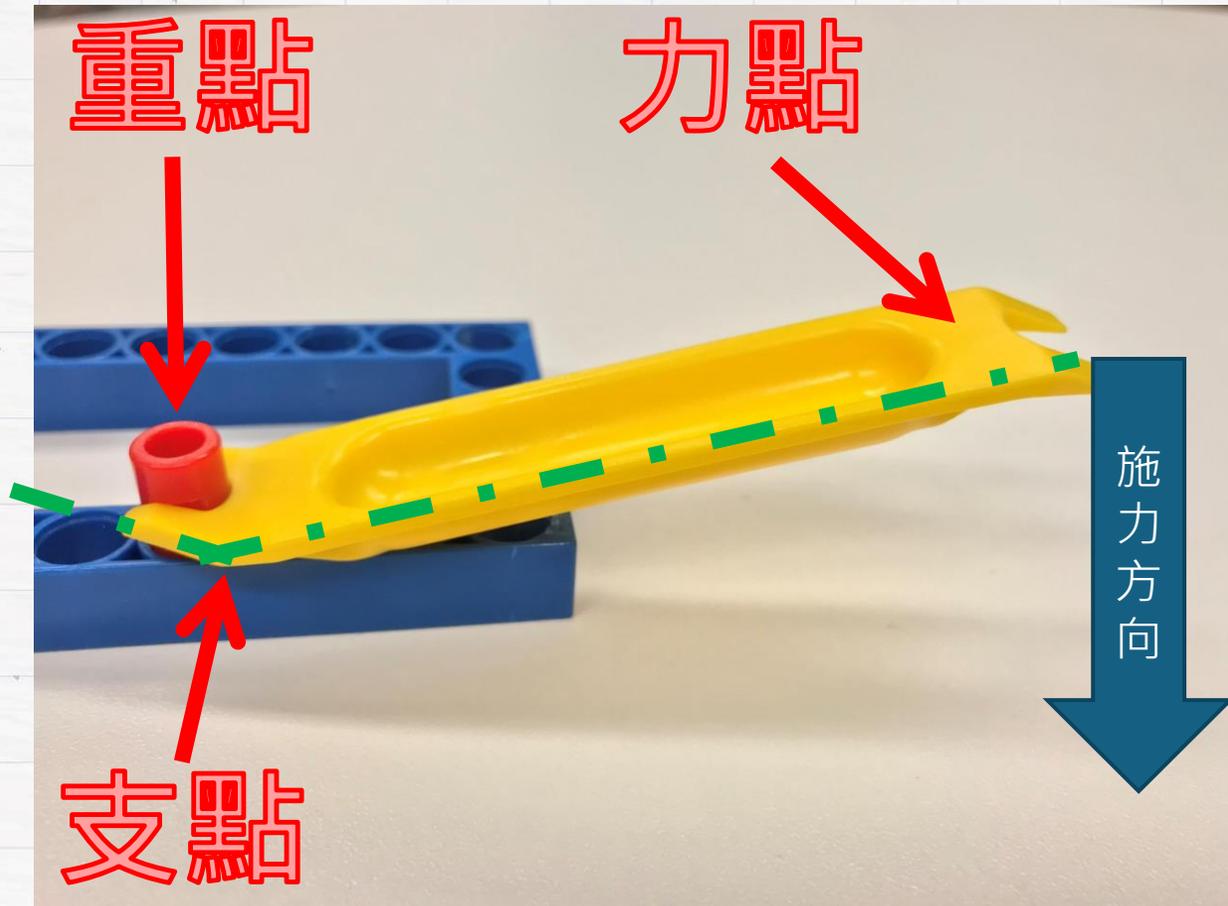
# 使用扳手去拆除連接器



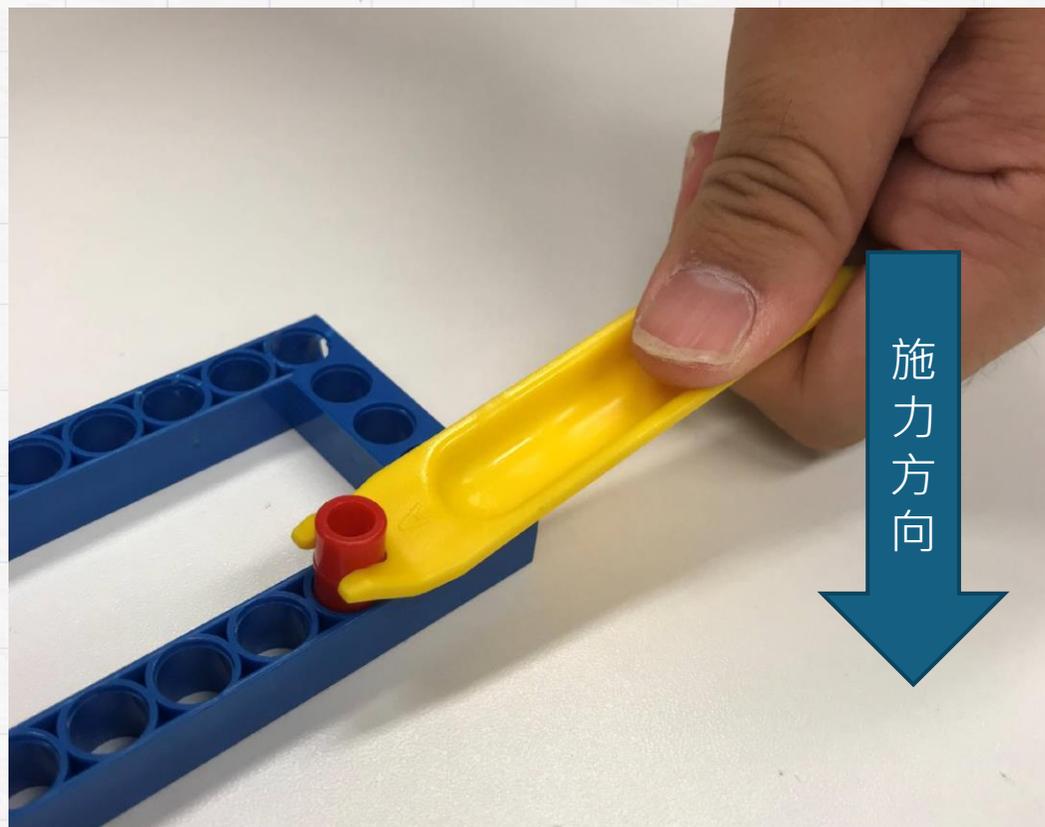
# 如何使用扳手

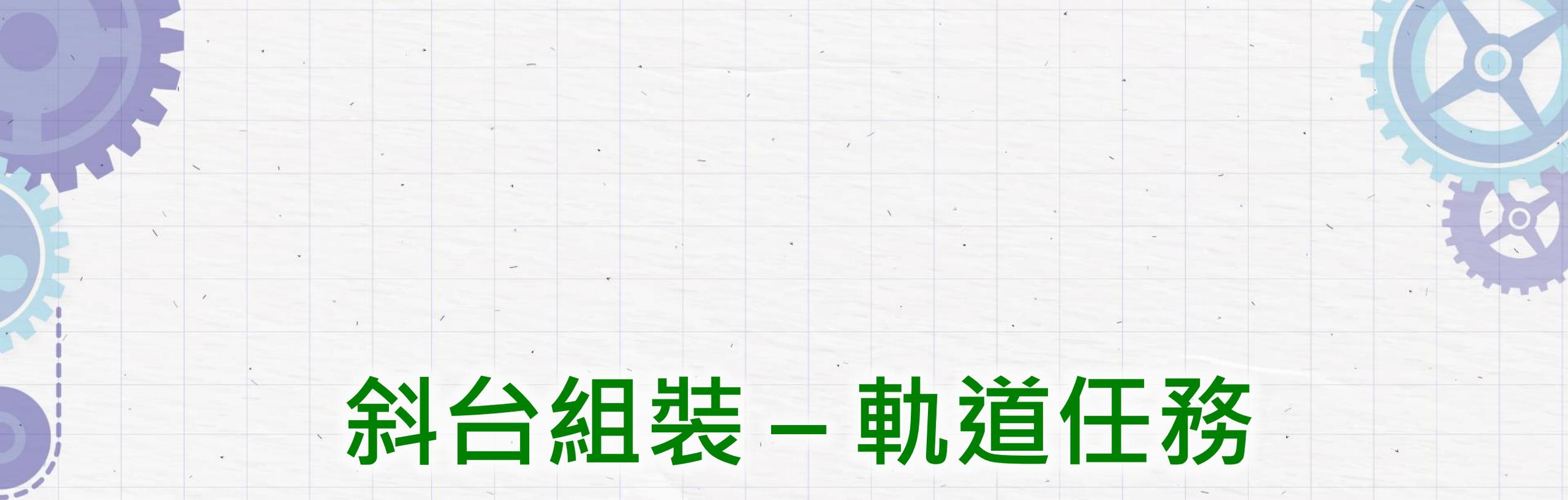


# 以槓桿原理去使用扳手



# 以槓桿原理去使用扳手



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.

# 斜台組裝 – 軌道任務

# 零件介紹

長條

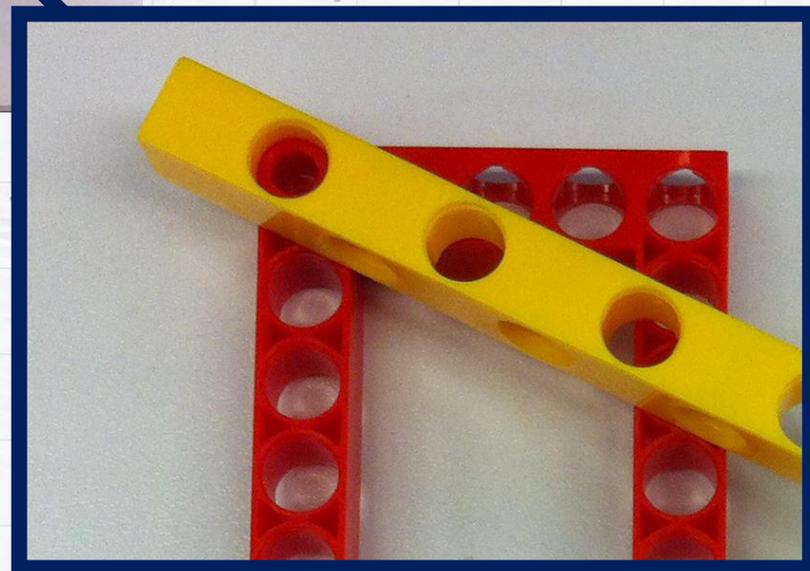
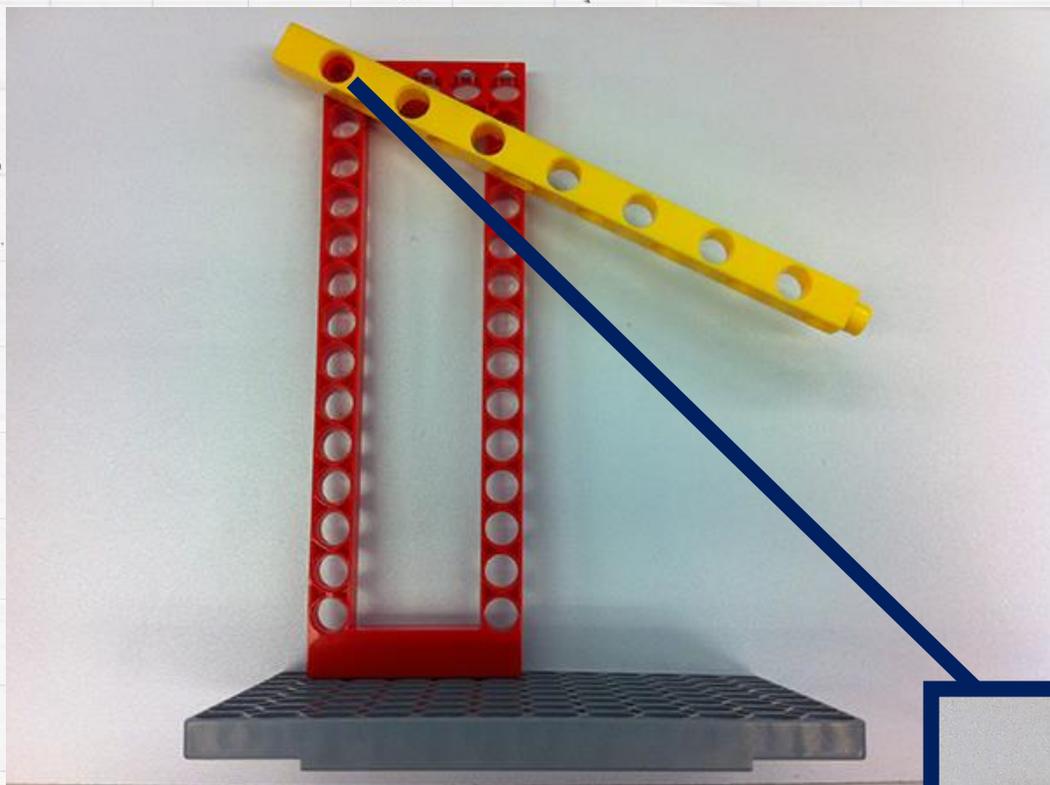


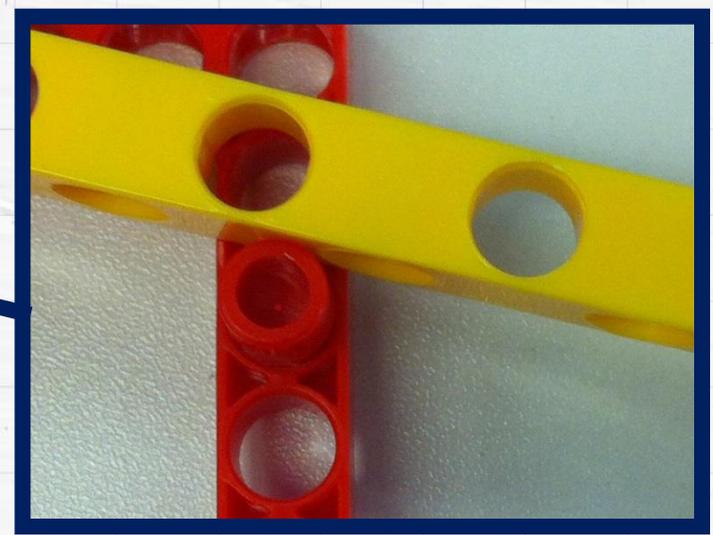
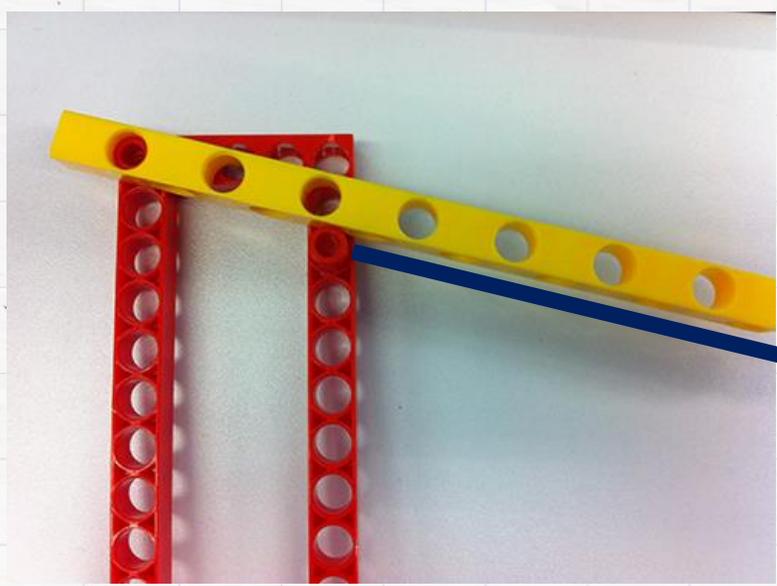
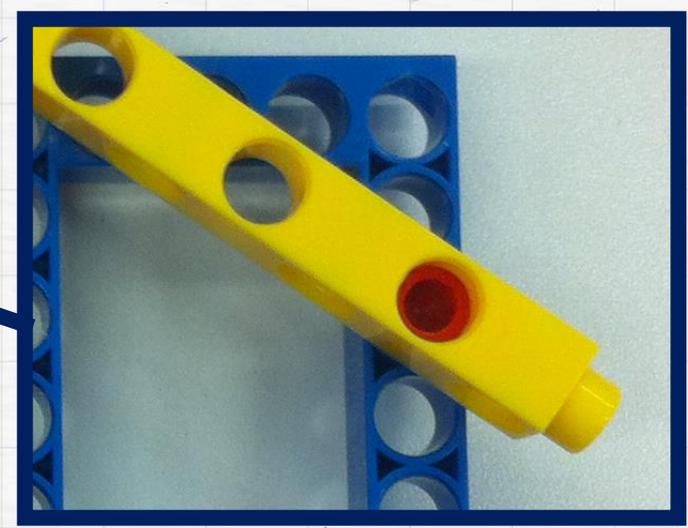
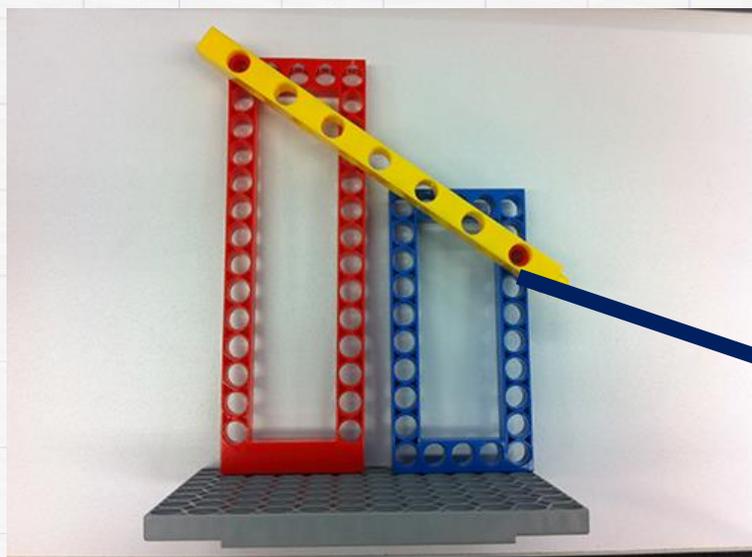
長方框

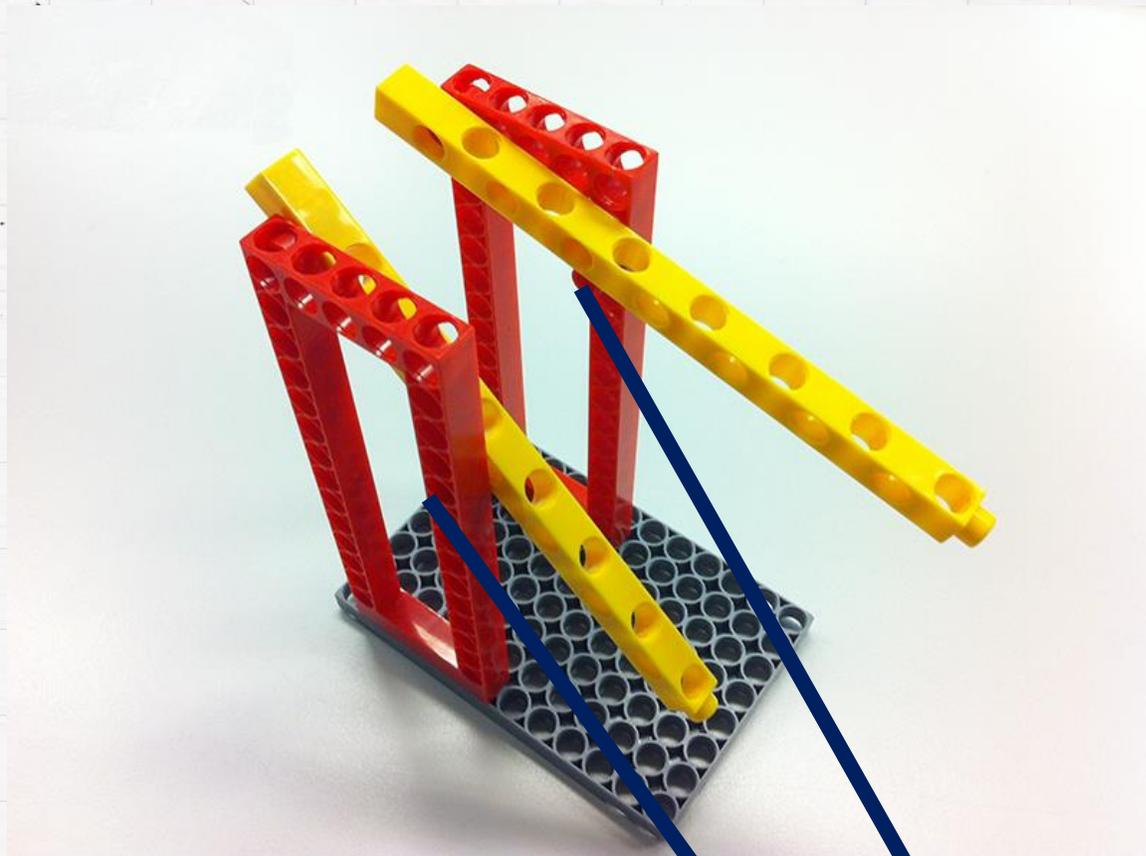


連接器

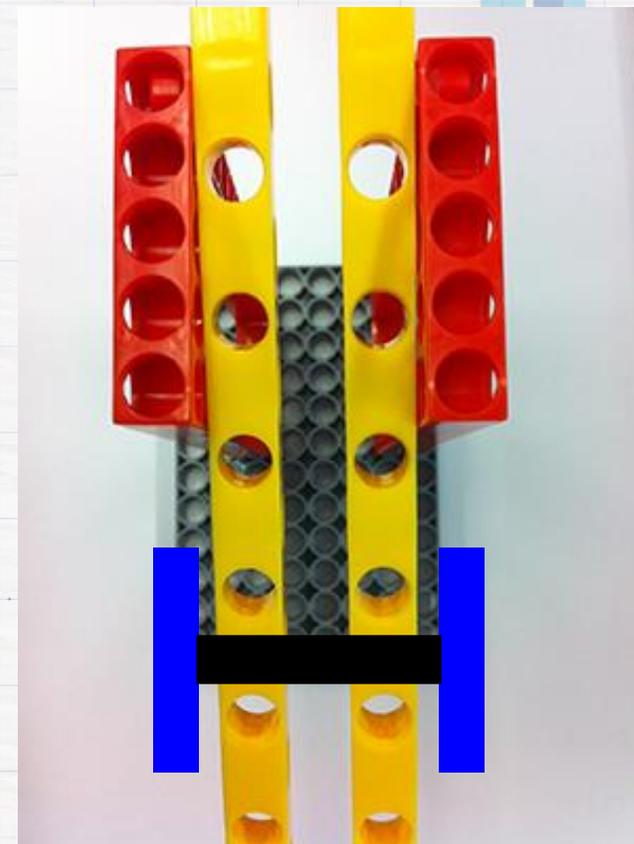
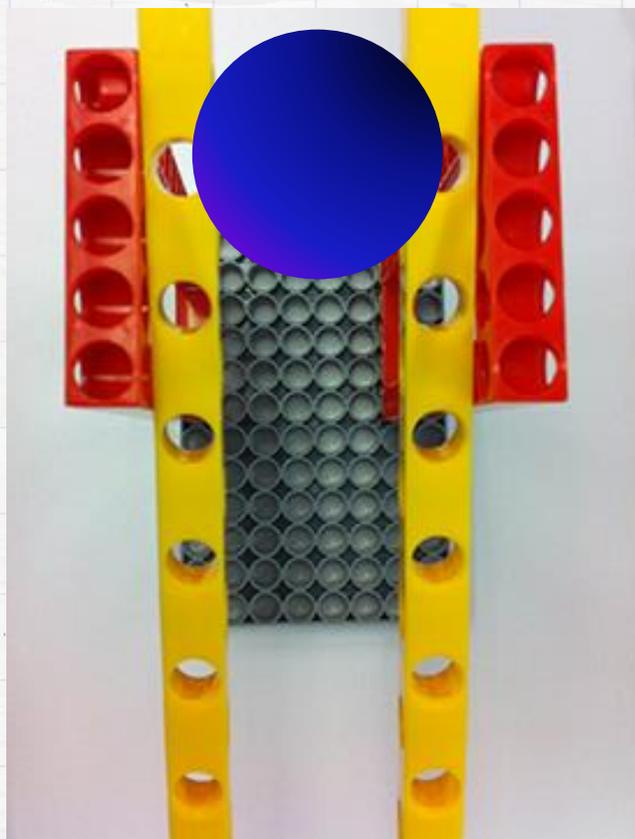
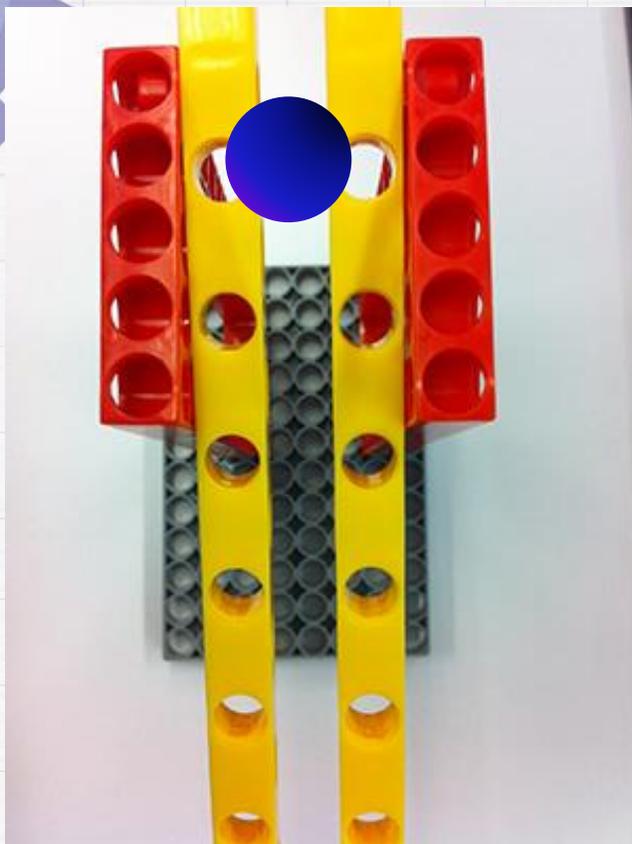




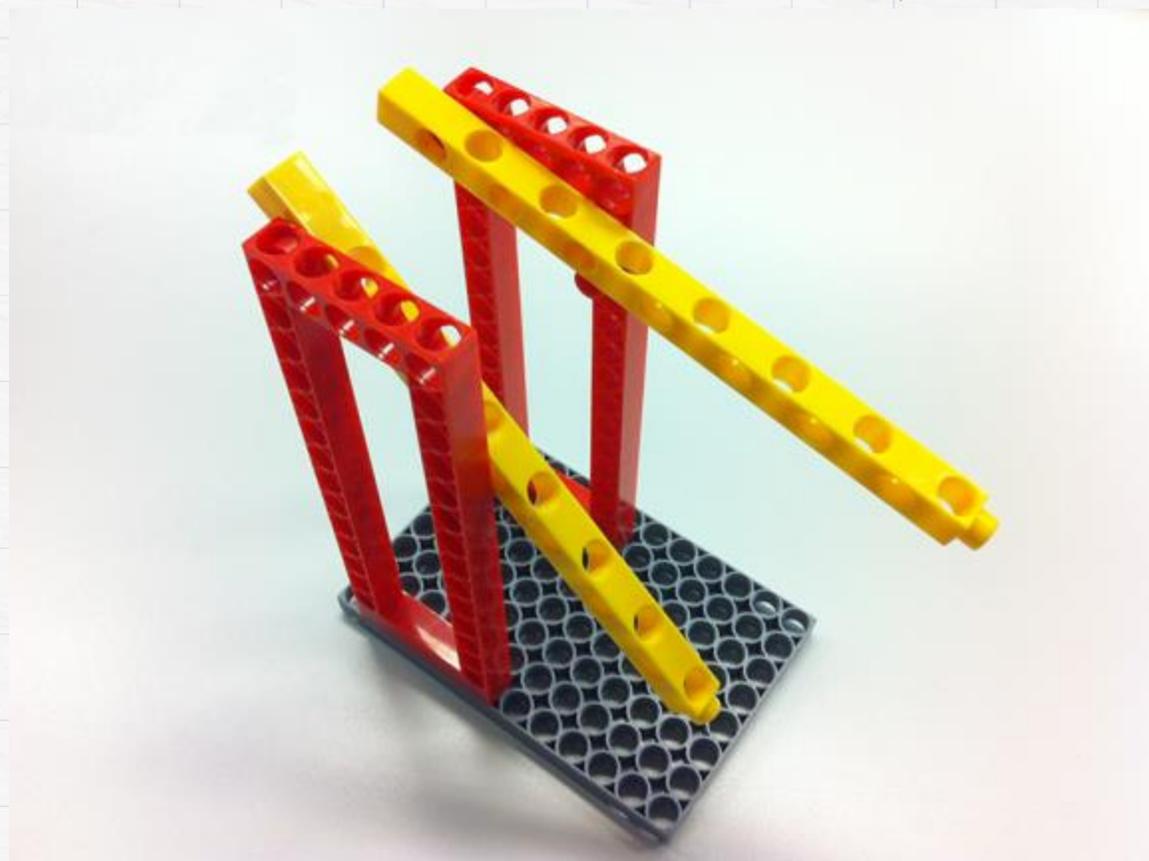




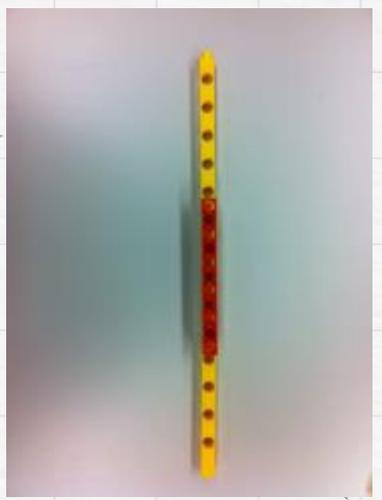
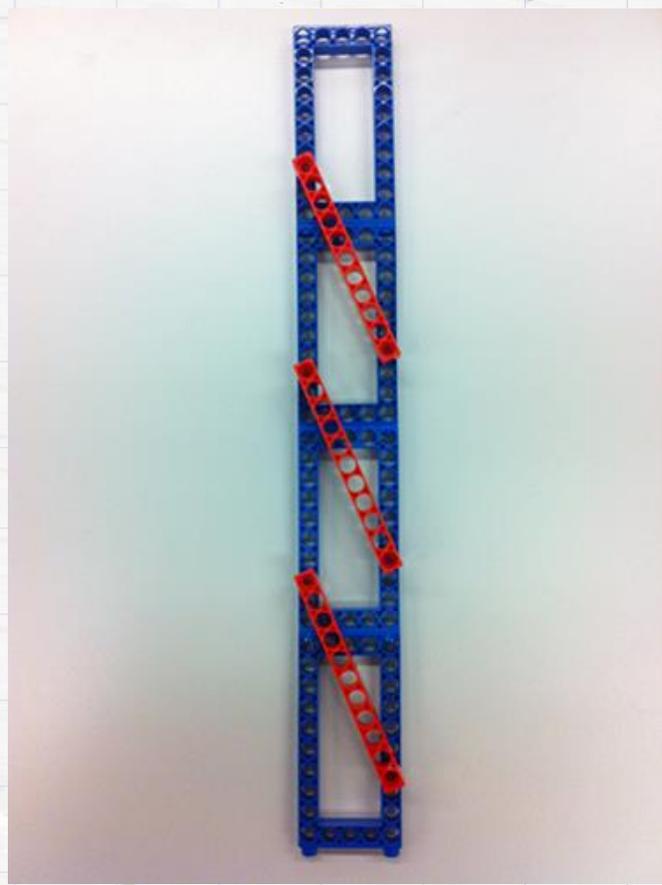
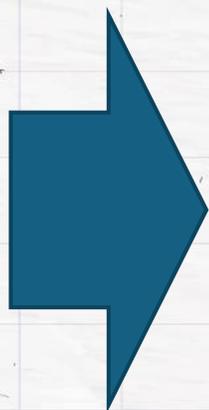
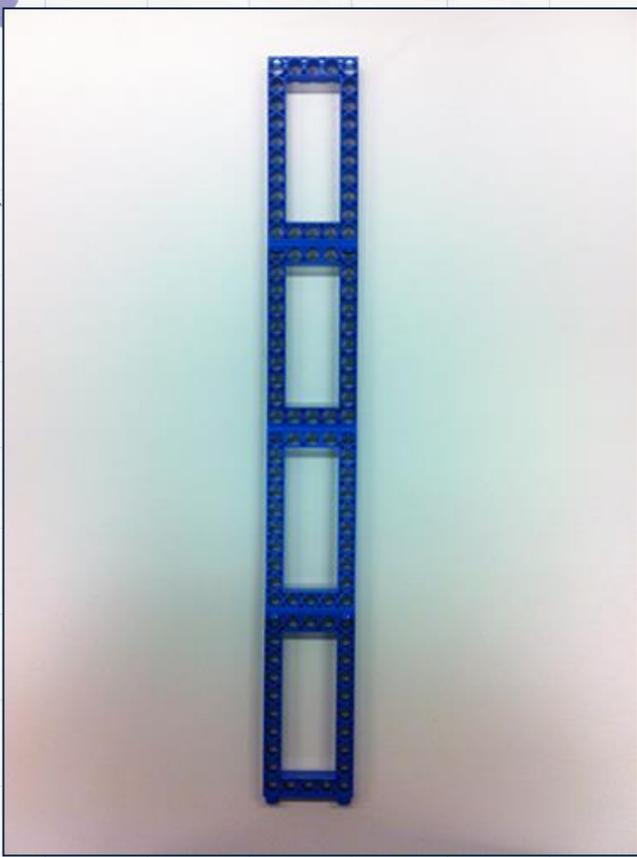
調較不同角度



可配合不同動力組件改變軌道闊度

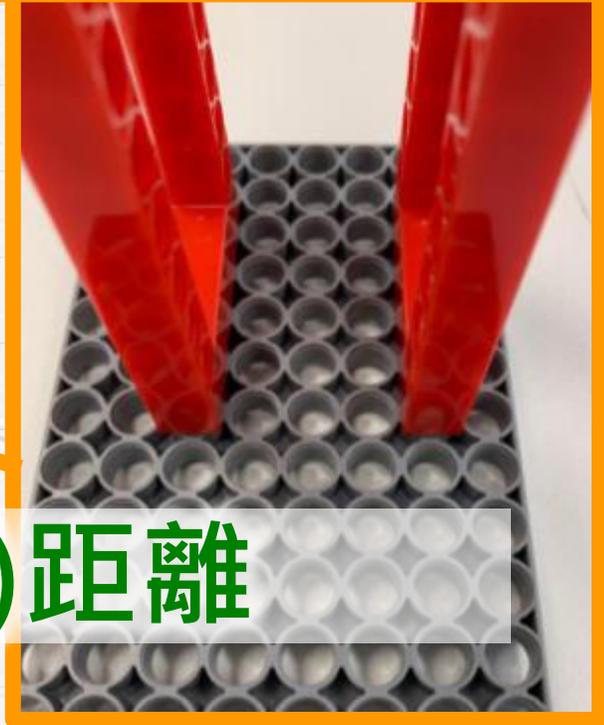
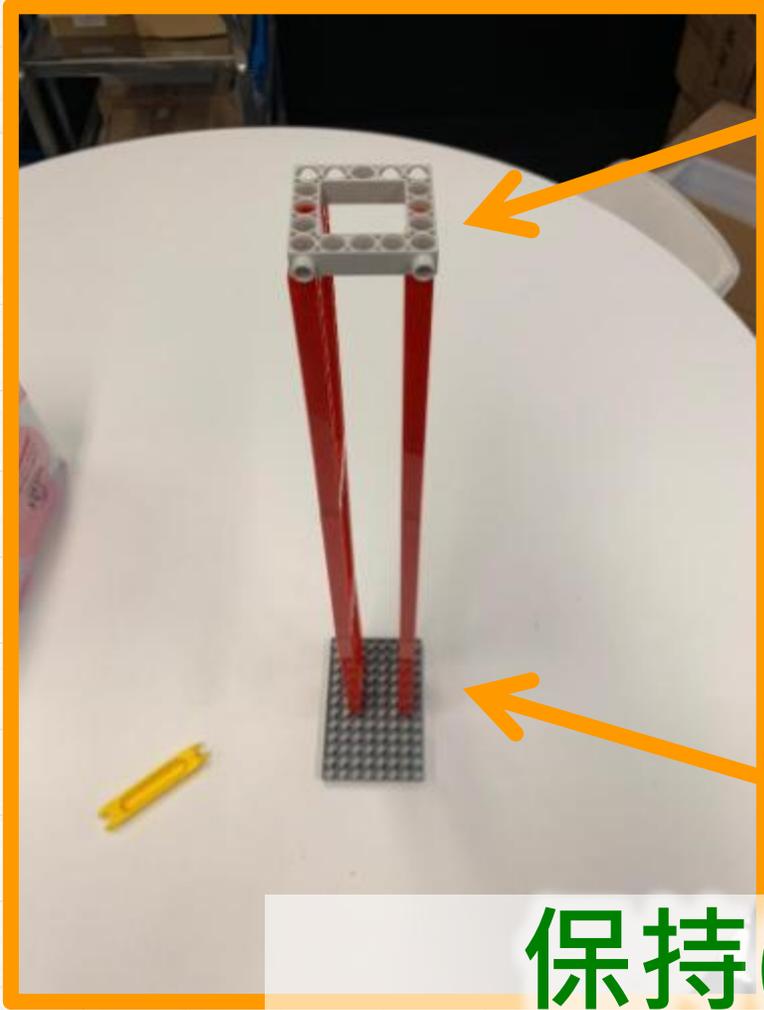


- 挑戰：製作可讓鋼珠 / 波子滾動最少 2 秒的軌道
- 要求 1：起點最少 3 個長紅框高
- 要求 2：最少要轉換方向 2 次

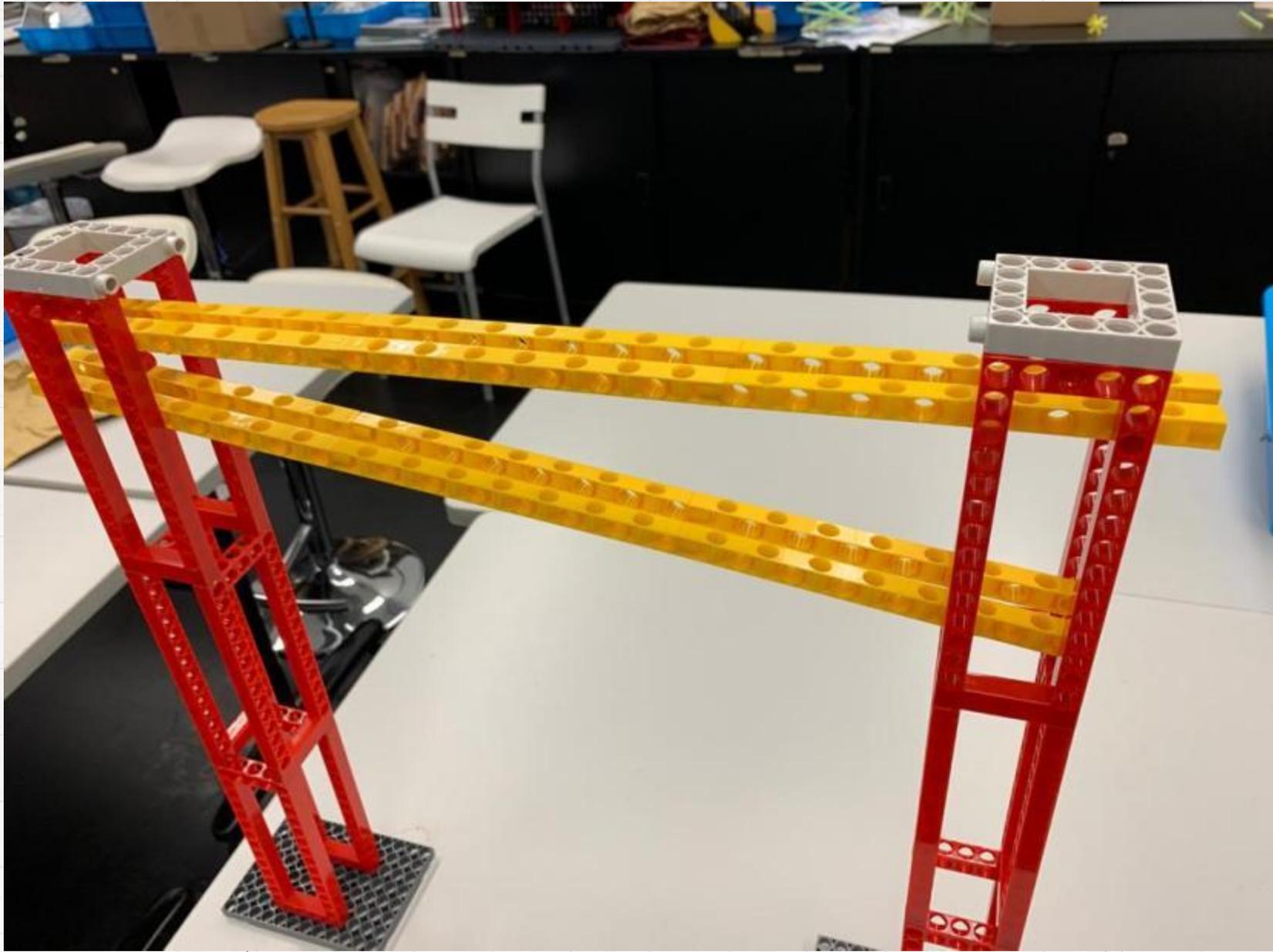


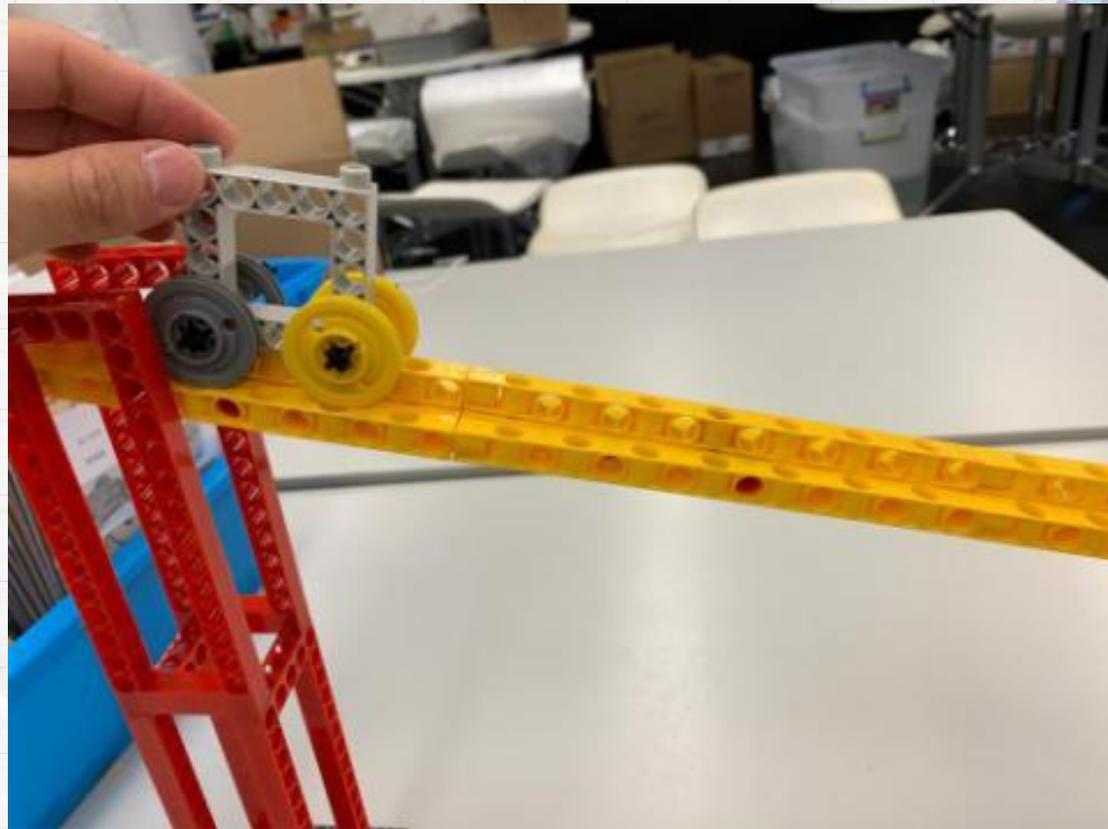
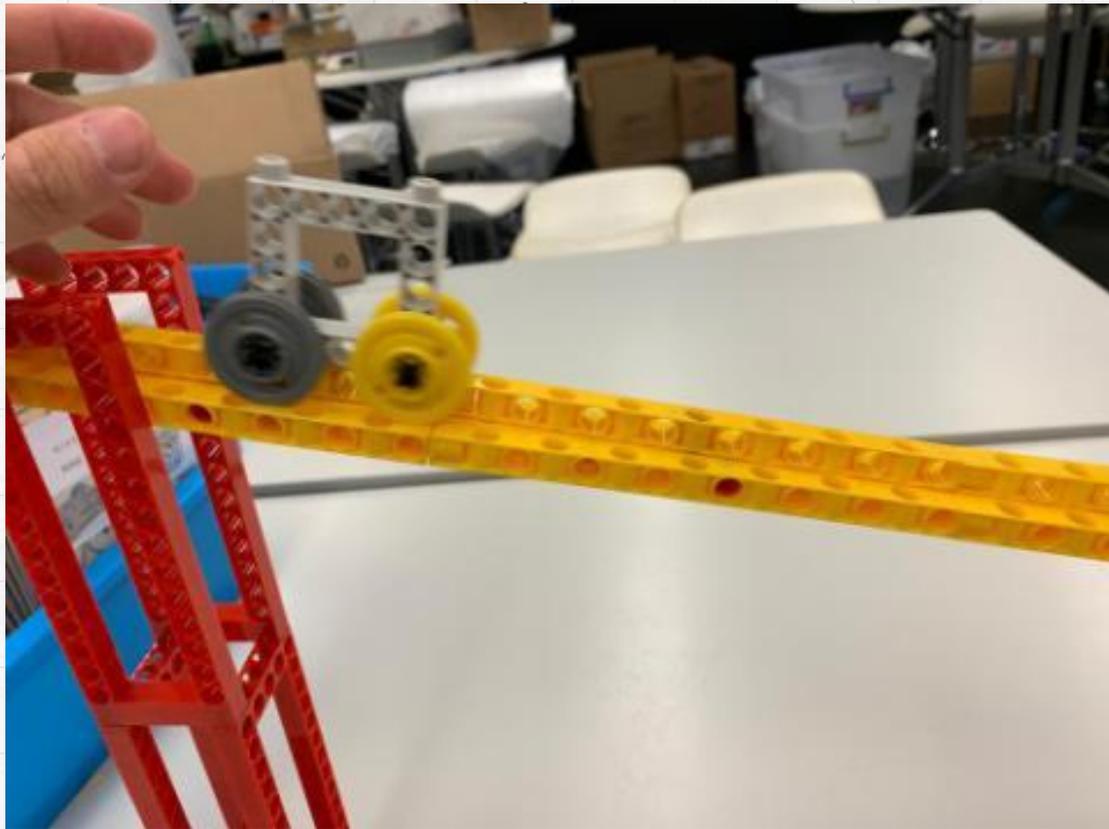
加固(有助提高穩定性)

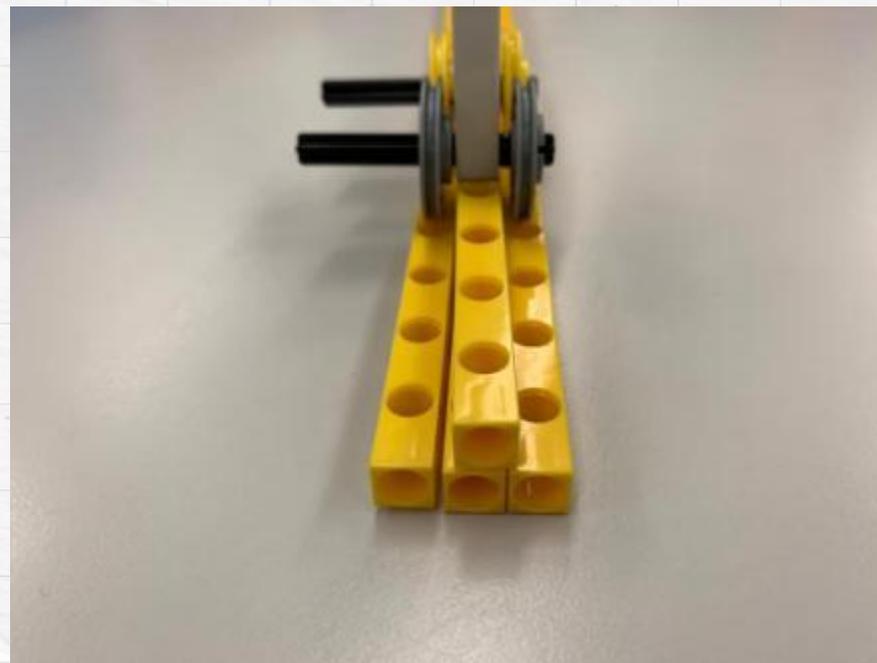
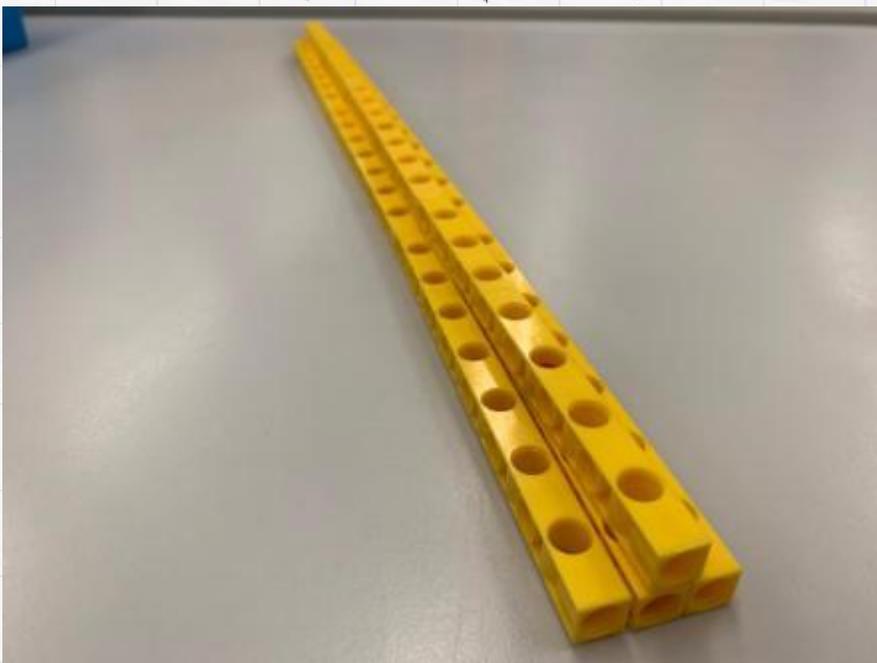




保持(3格)距離







設計合適的軌道

# 軌道零件 vs 方框+長條



- 製作較快捷
- 較粗略，但調整空間大
- 所佔範圍較大
- 可轉向
- 動力組件變化有限

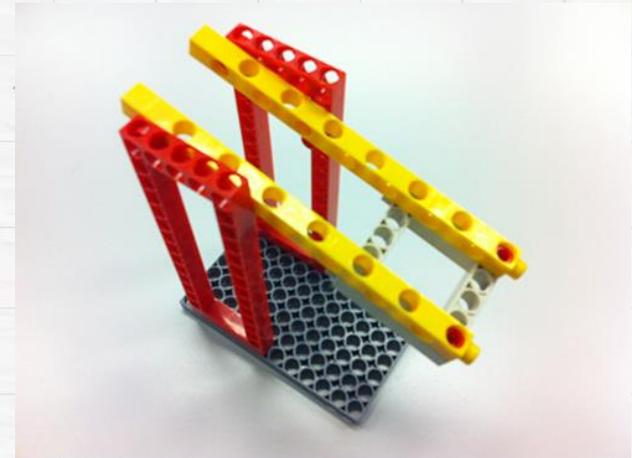
製作較慢

較精準

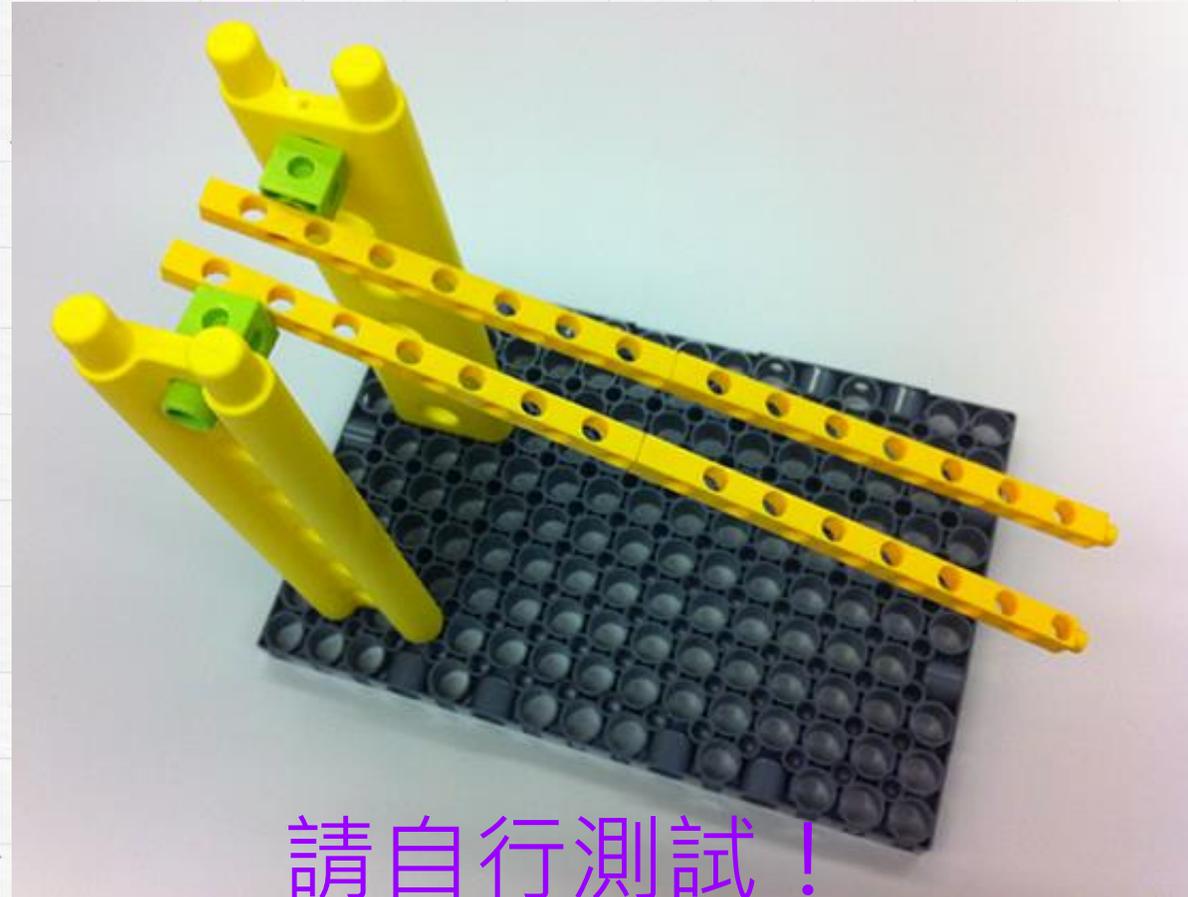
所佔範圍較小

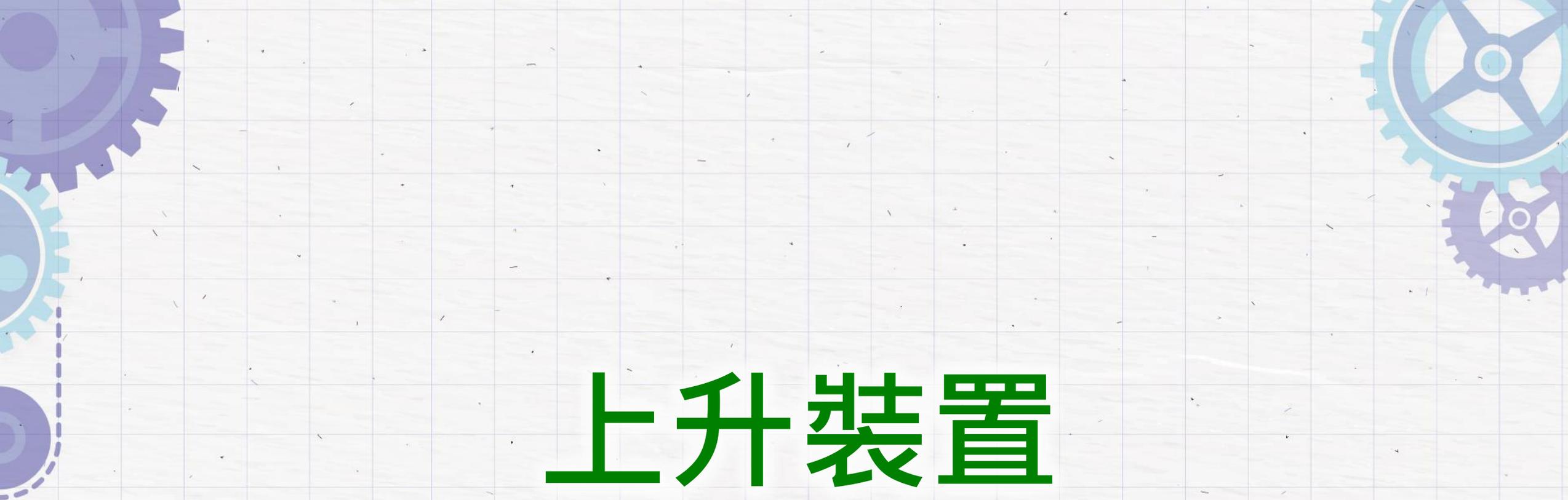
較穩固(穩定)

動力組件變化較大



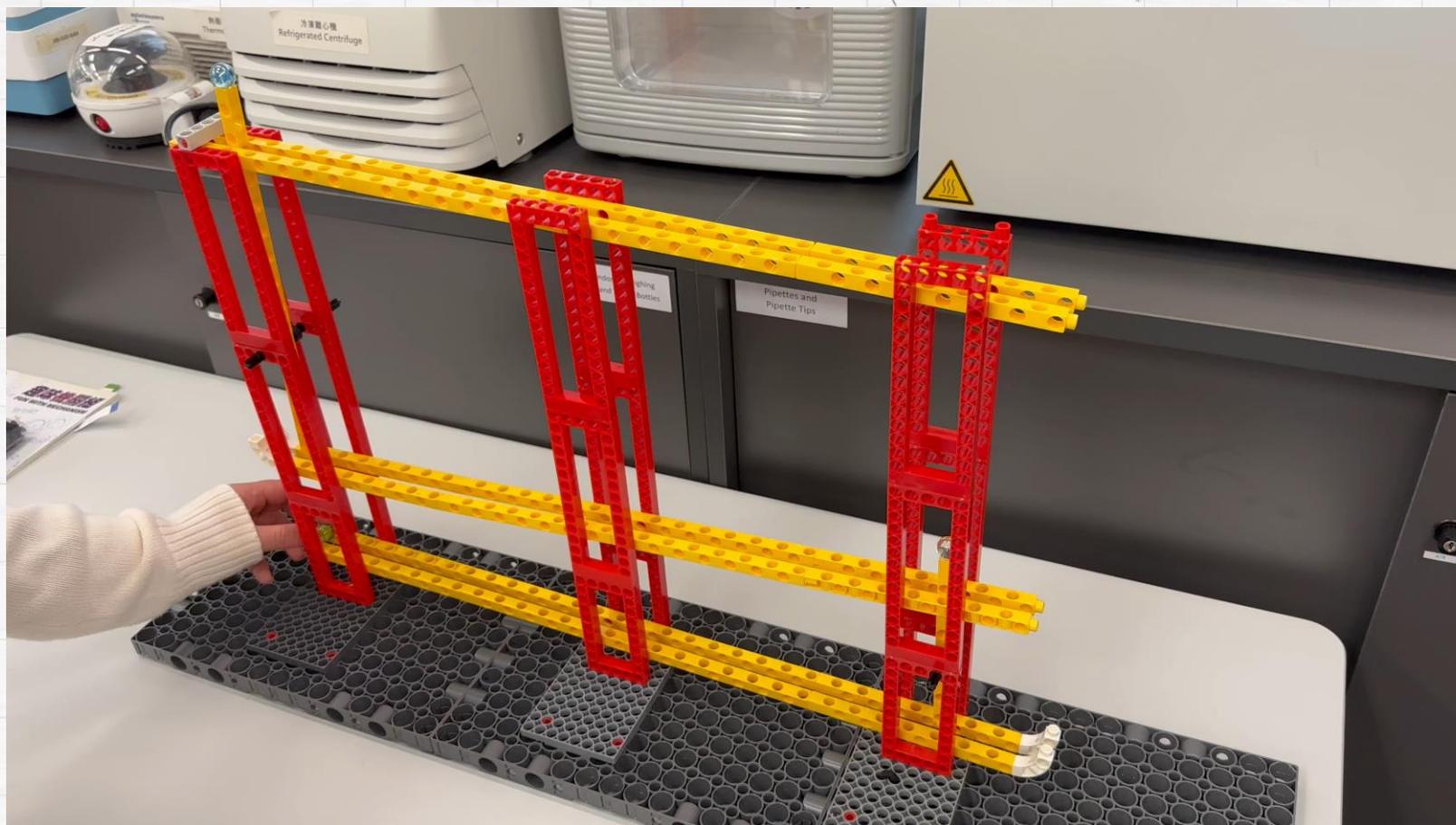
# 混合軌道?



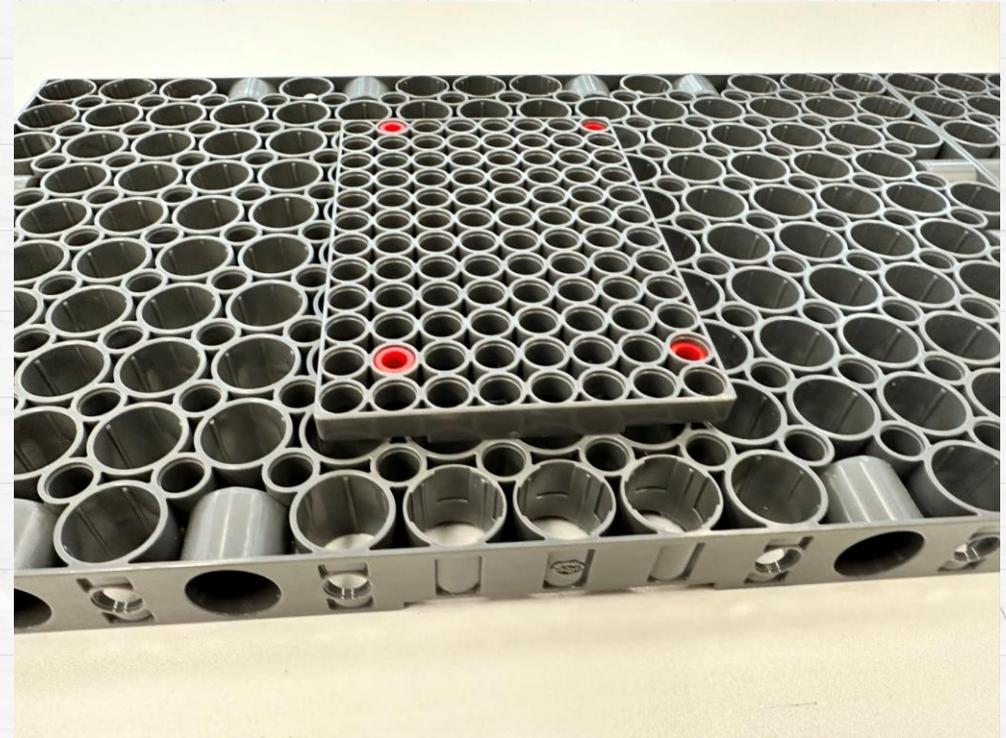
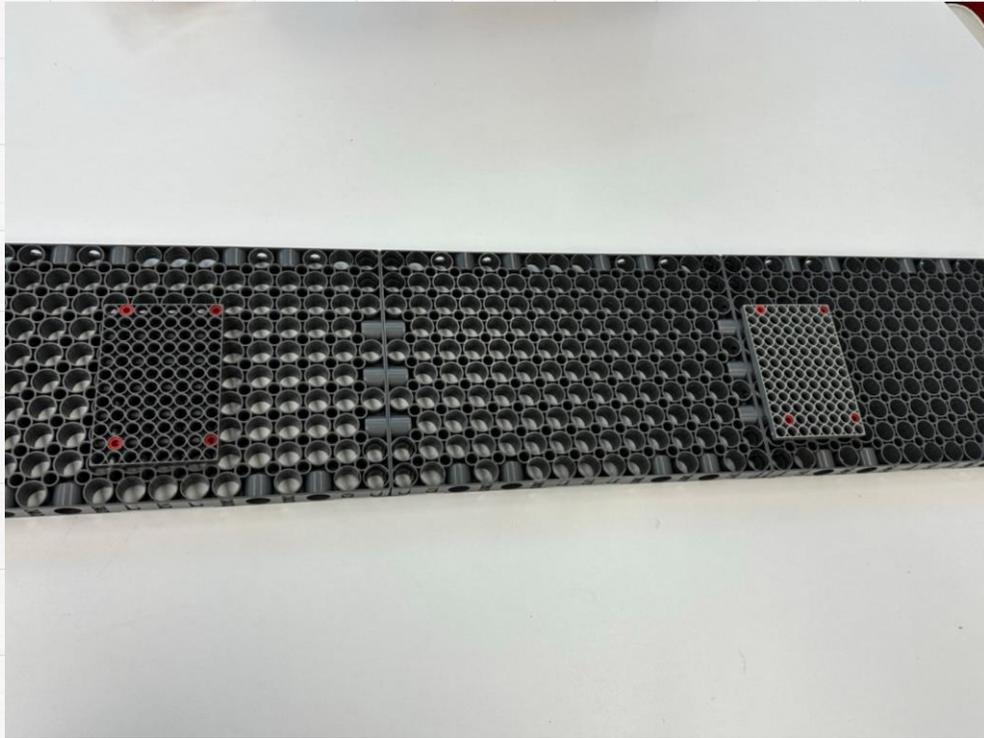
The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of blue and purple. The central text is a large, bold, green Chinese title.

# 上升装置

# 上升軌道

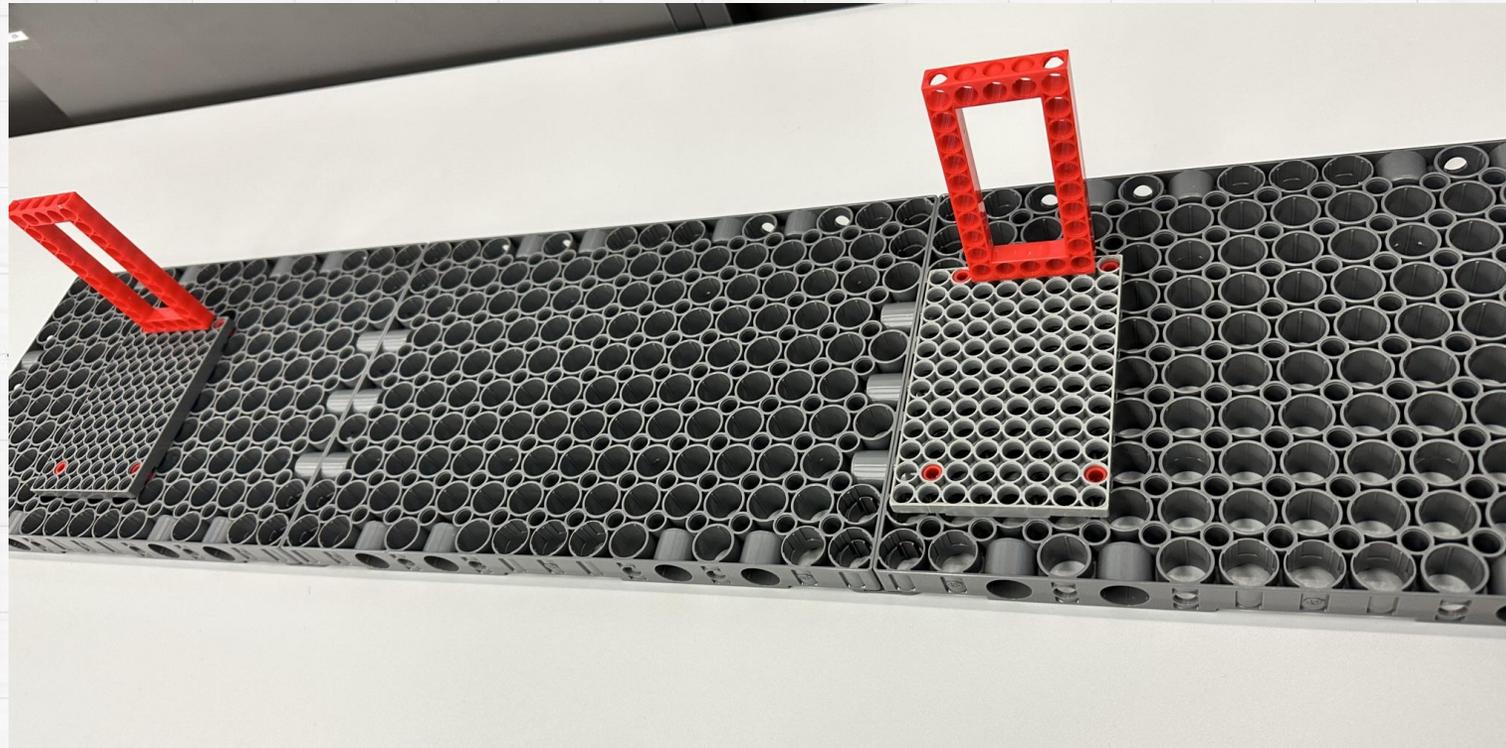


# 上升軌道



於大底盤加入底板

# 上升軌道



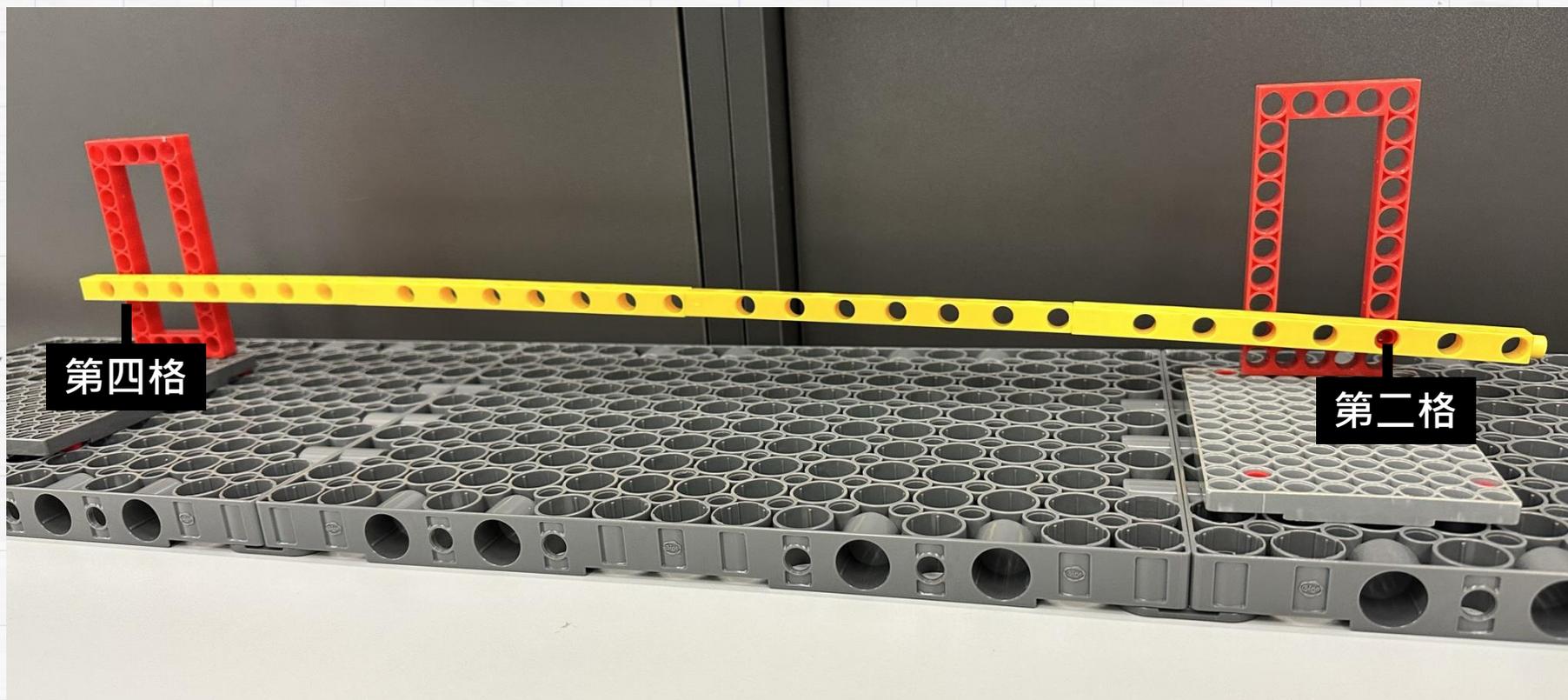
於各底板上加入1個紅色方框

# 上升軌道



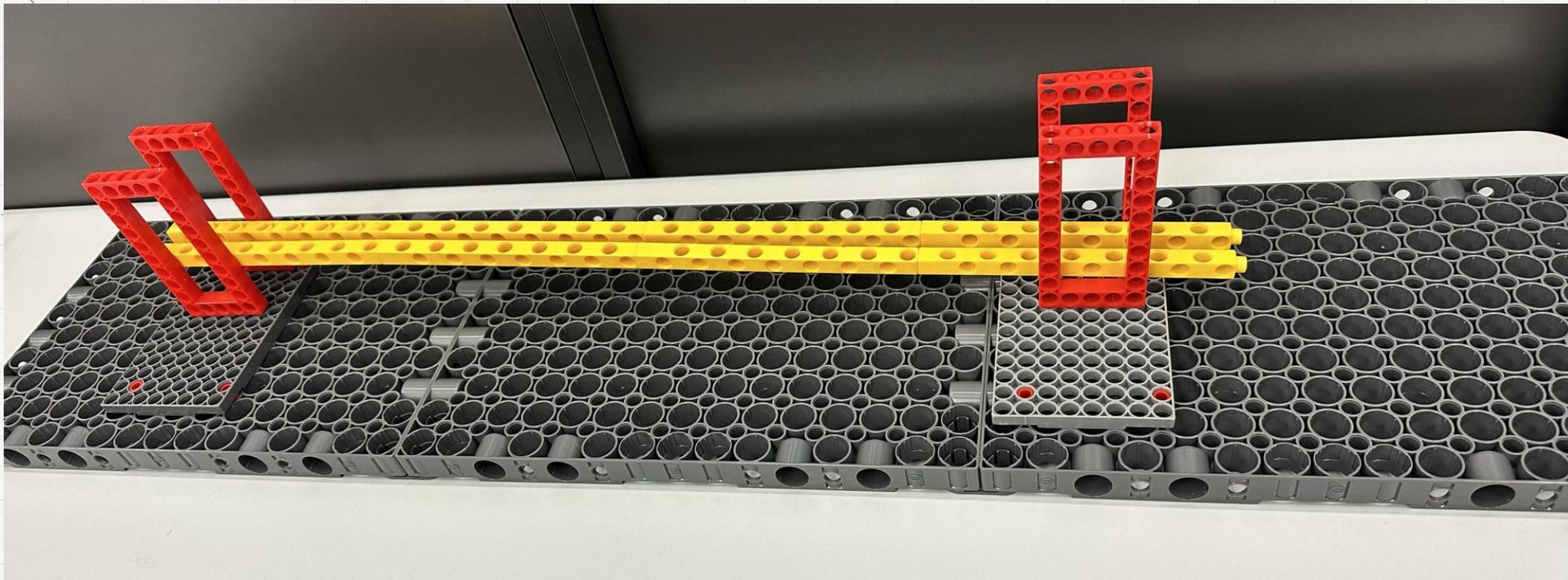
連接4條黃色長條

# 上升軌道



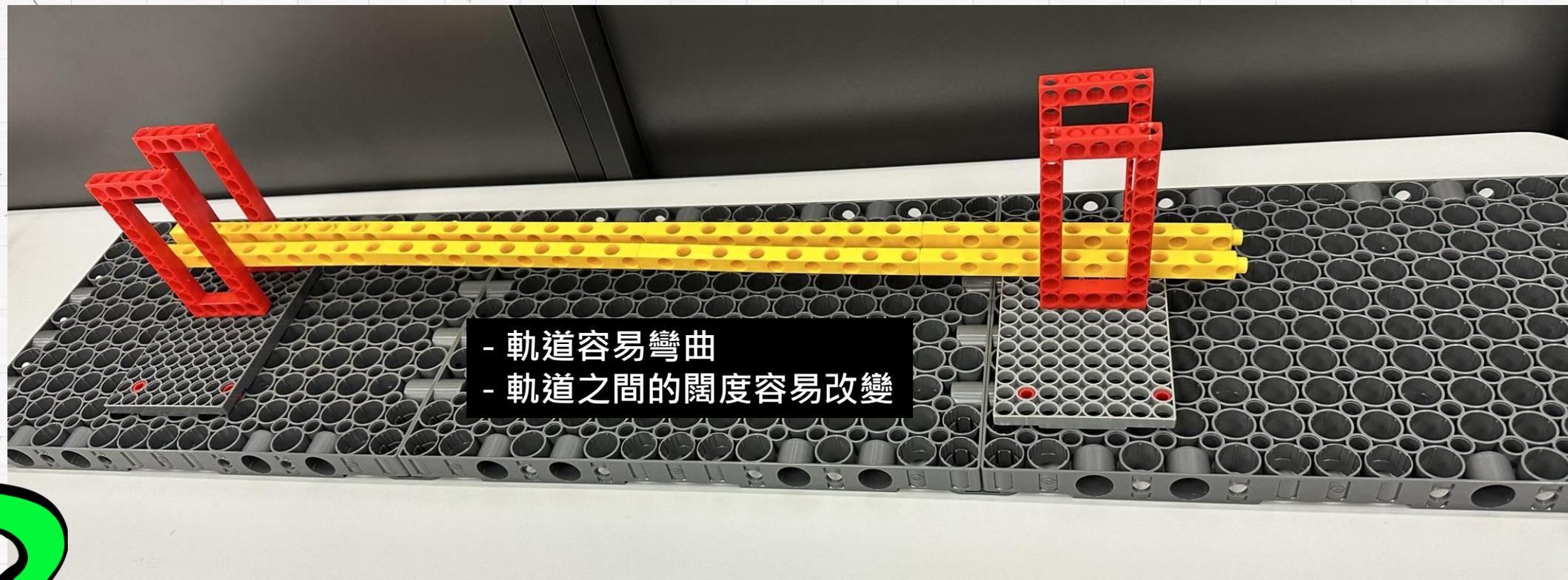
將已連接的黃色長條安裝至紅色方框上

# 上升軌道

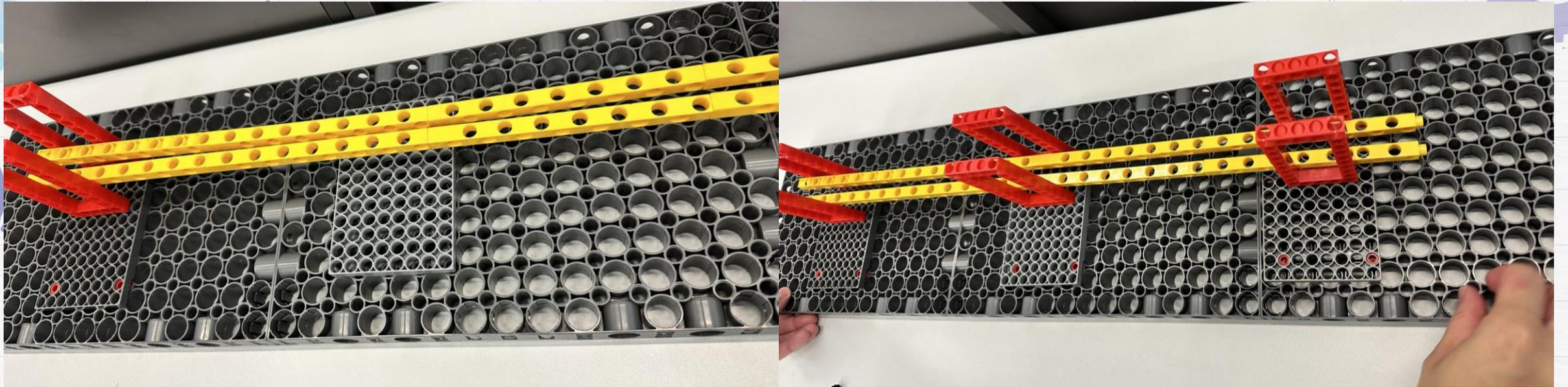


加入紅框及黃色長條形成軌道

# 上升軌道

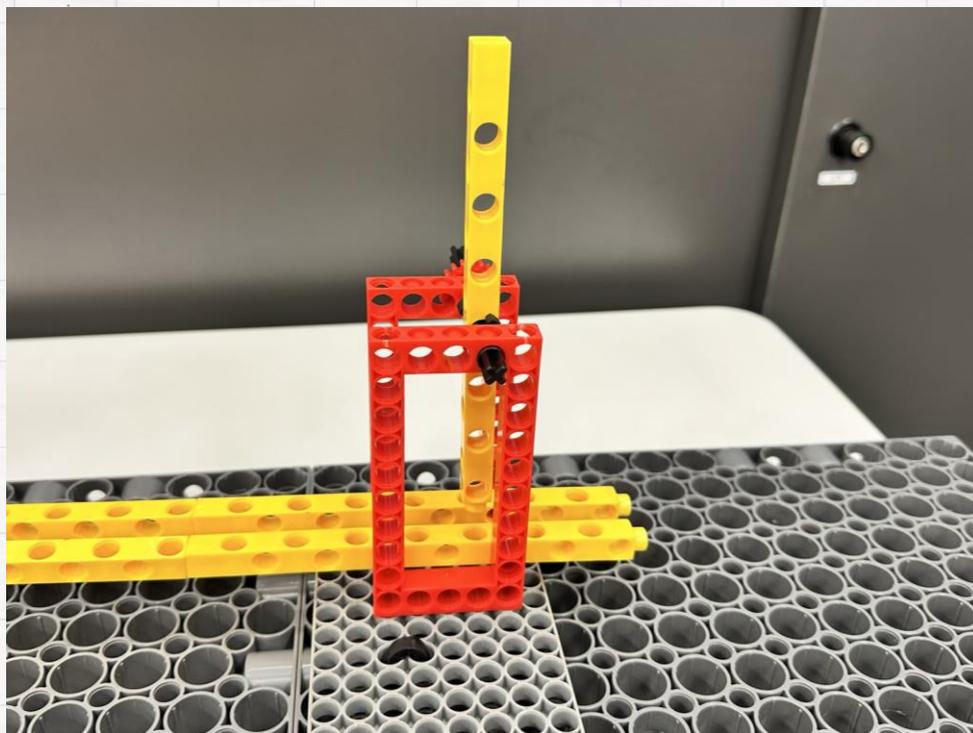


# 上升軌道



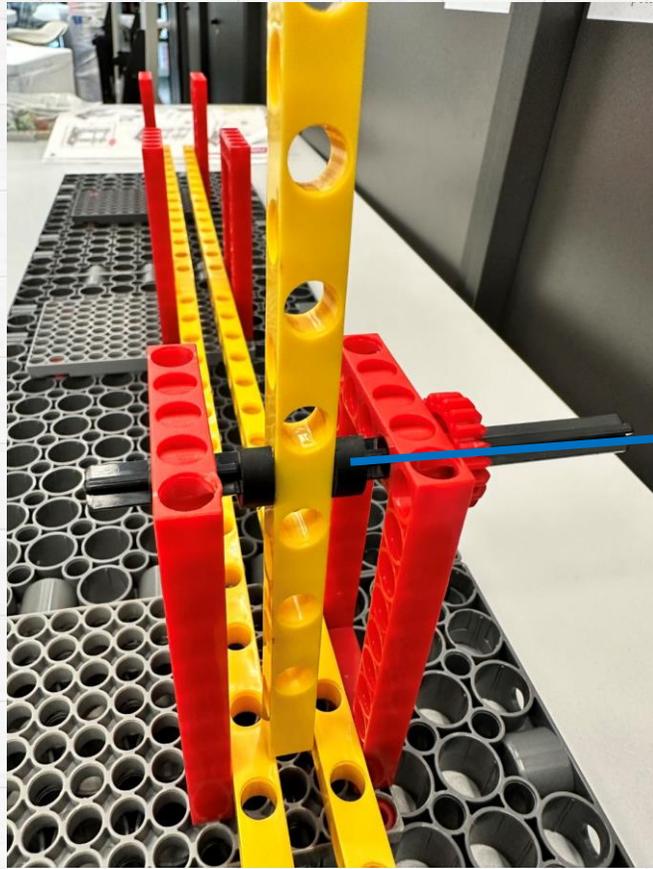
加入多一個支撐架

# 上升軌道

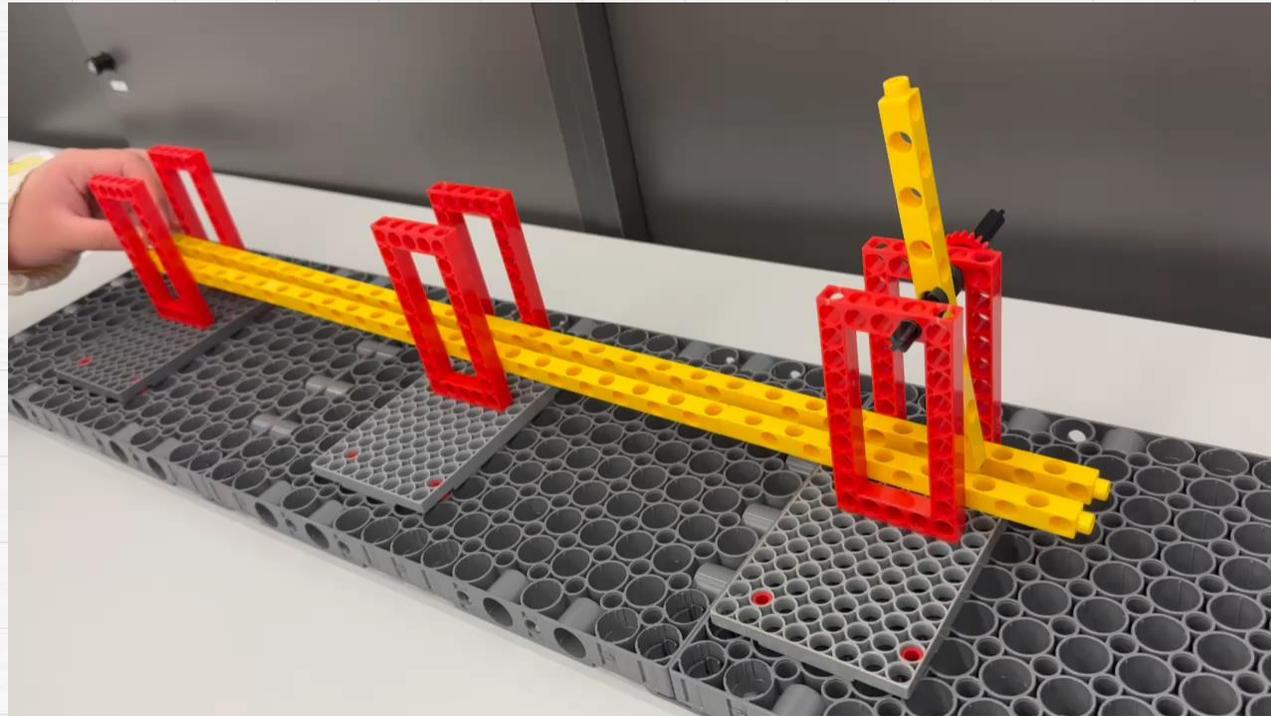


安裝碰撞槓桿

# 上升軌道



# 上升軌道



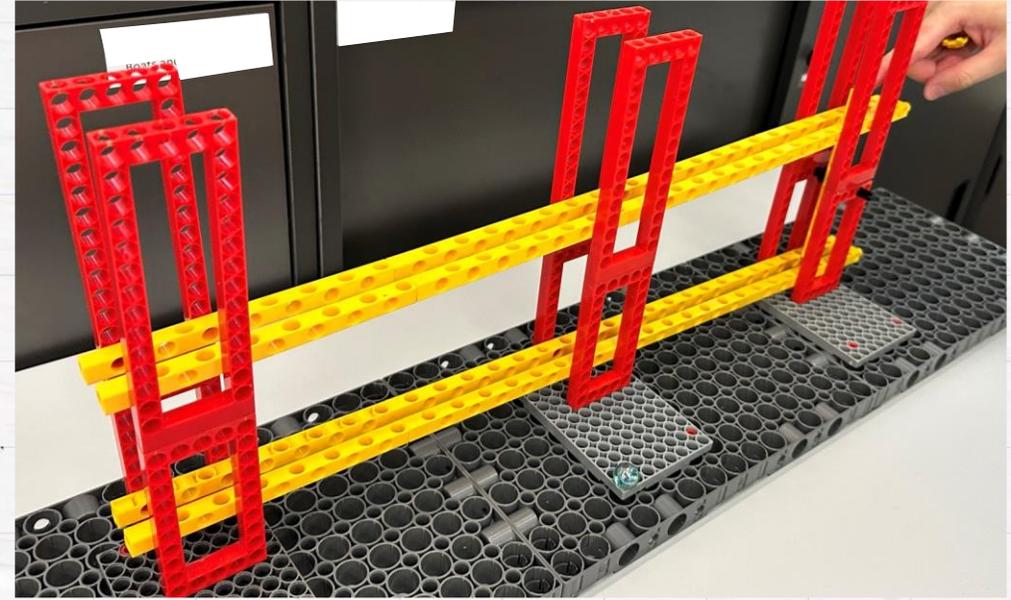
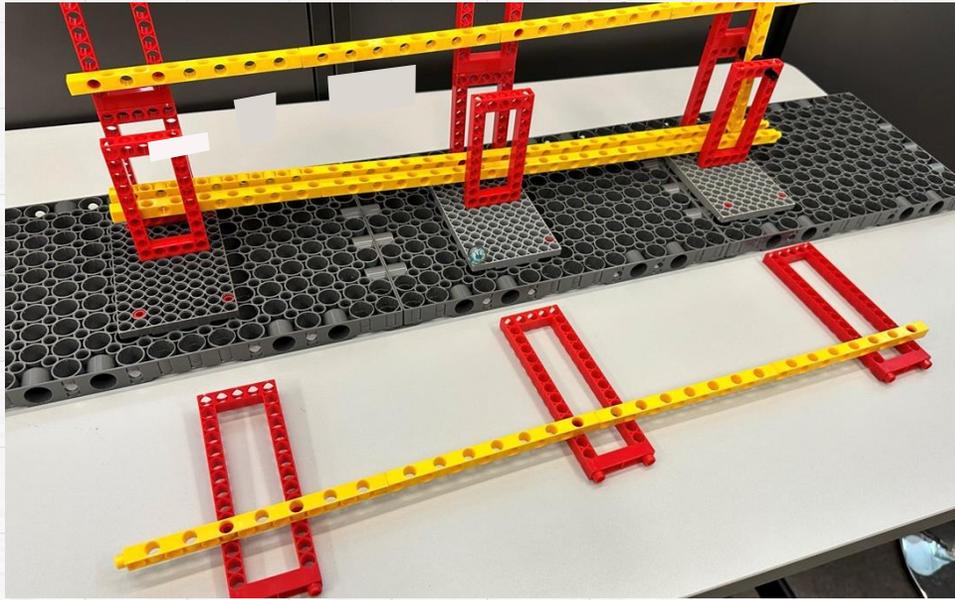
測試！

# 上升軌道



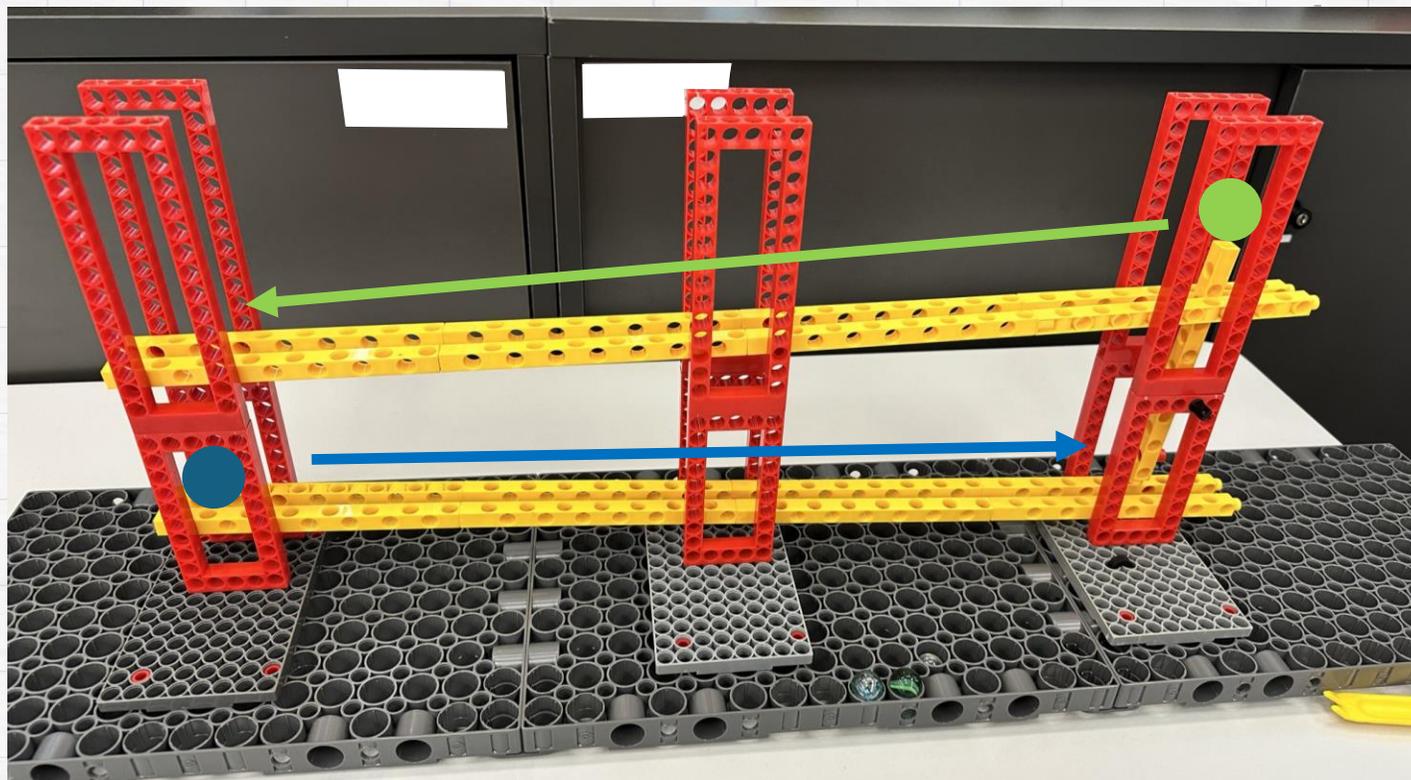
利用長方框興建第二層

# 上升軌道

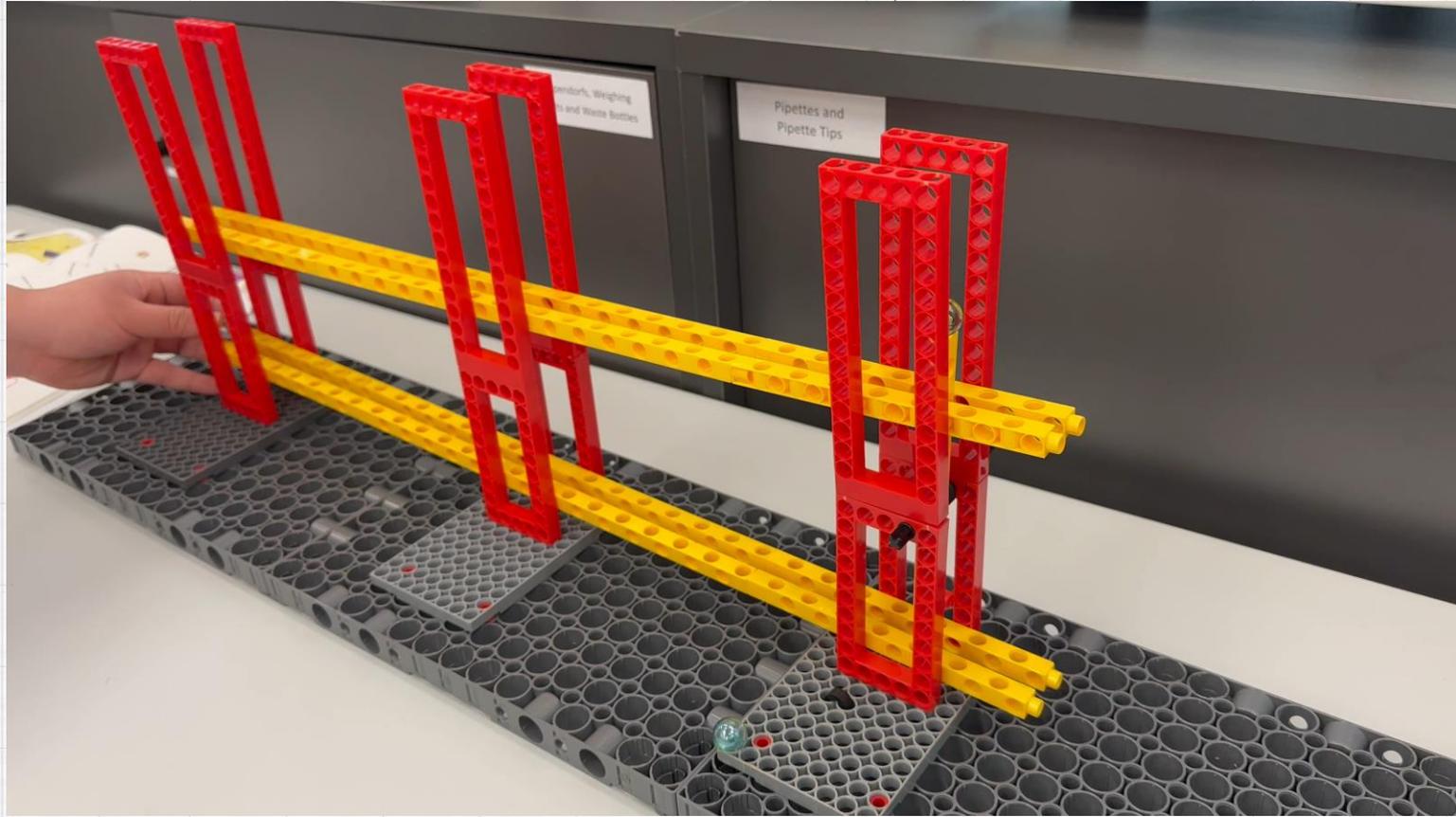


利用長方框興建第二層

# 上升軌道

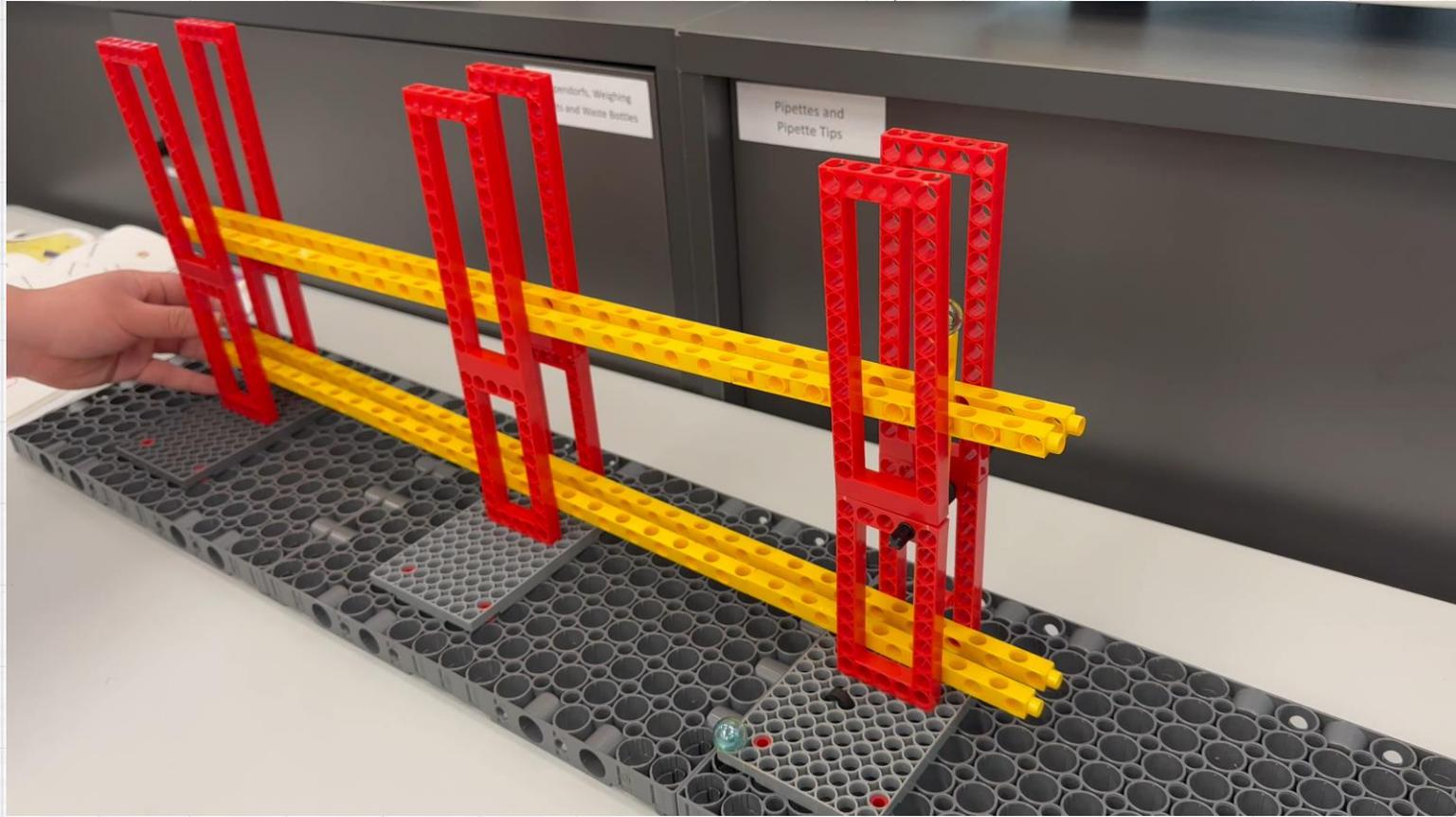


# 上升軌道



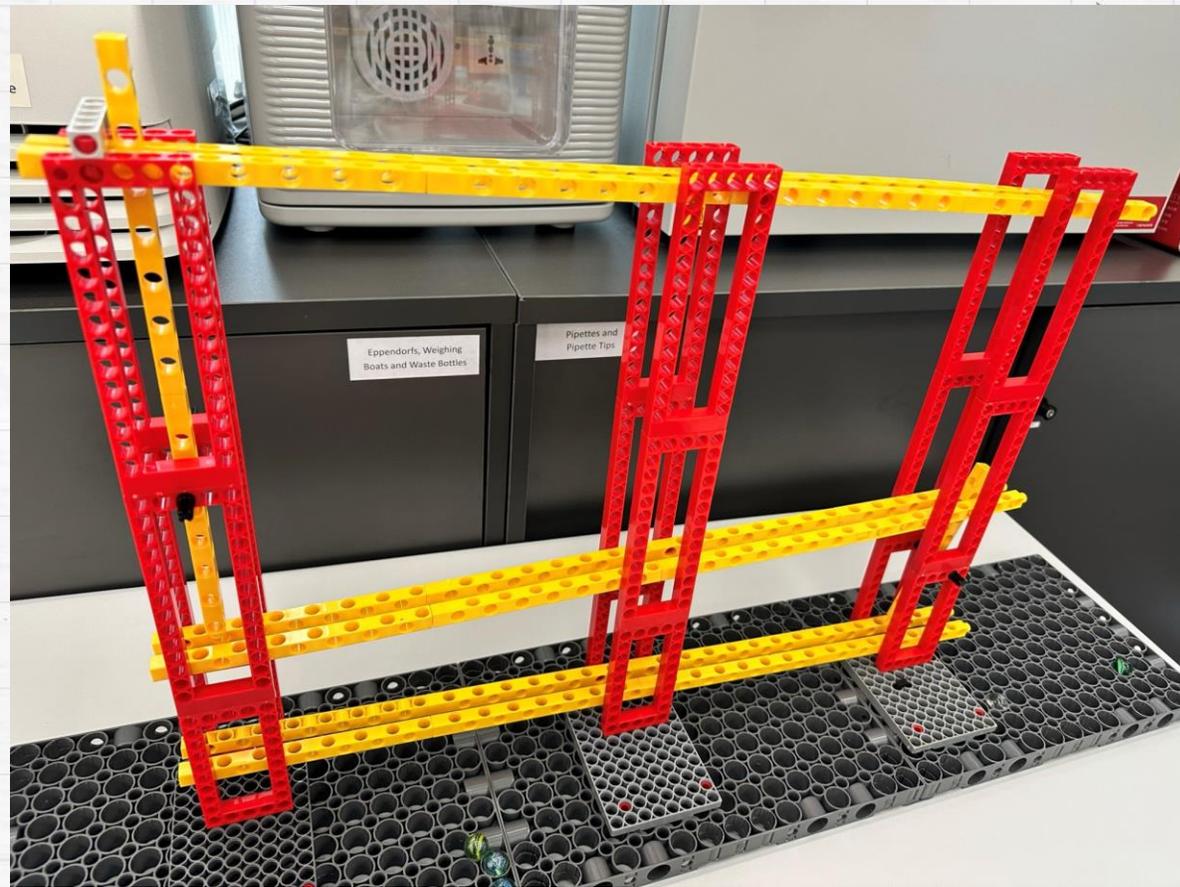
完成圖

# 上升軌道



完成圖

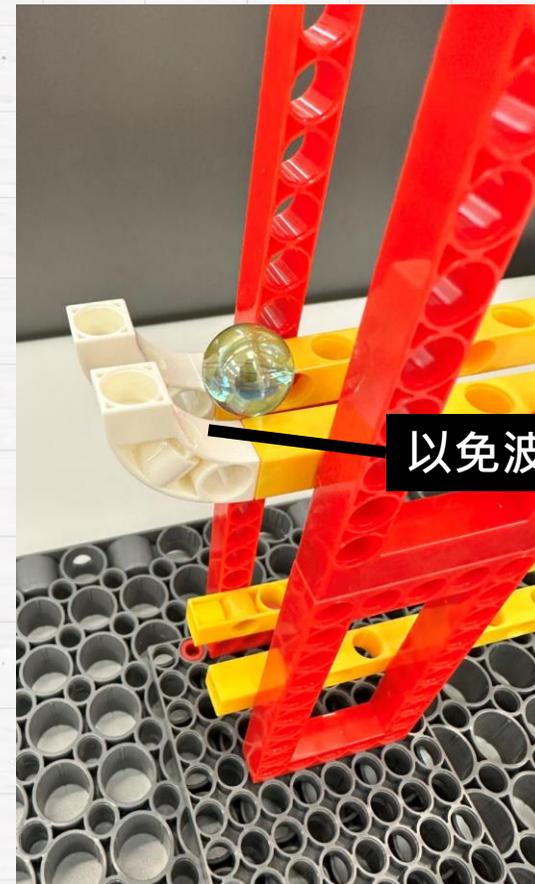
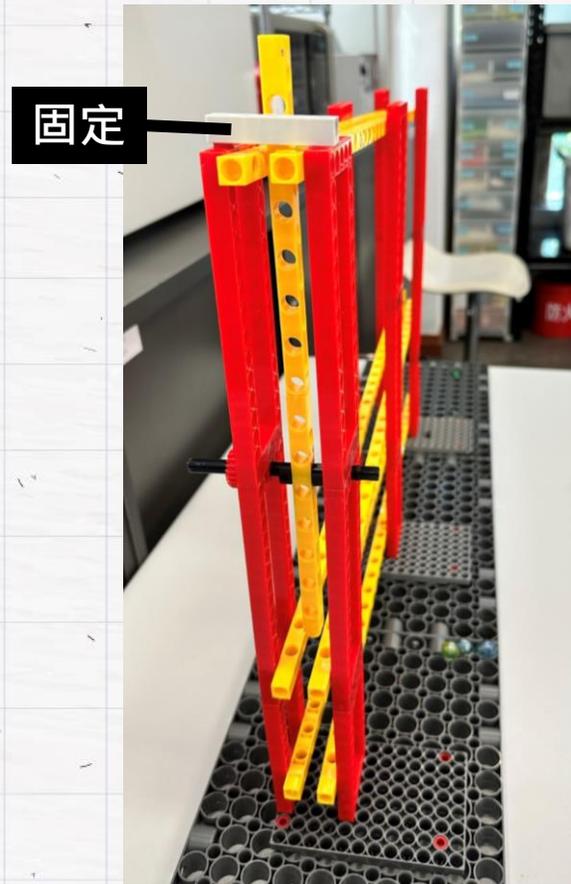
# 上升軌道



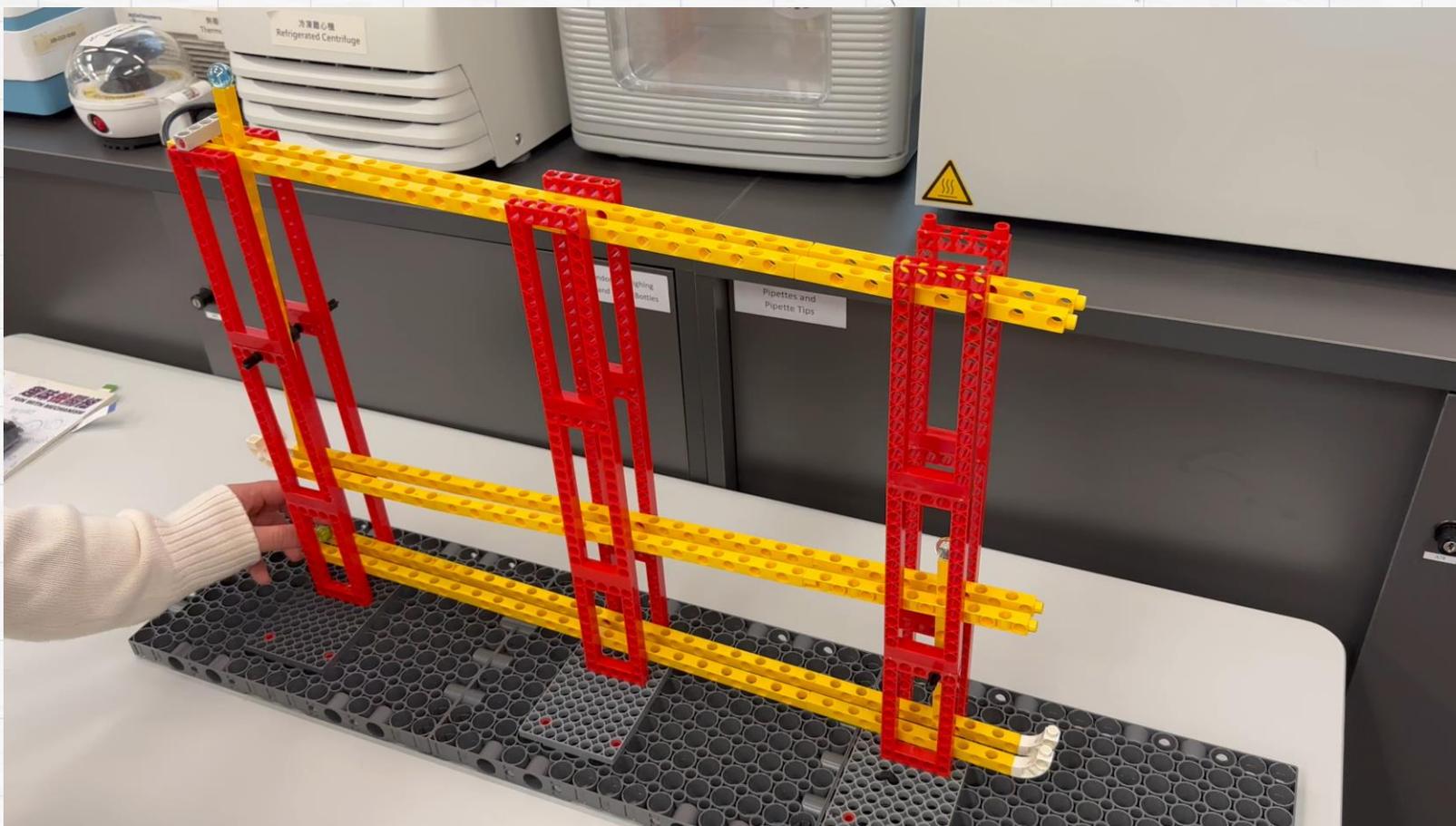
建造第三層

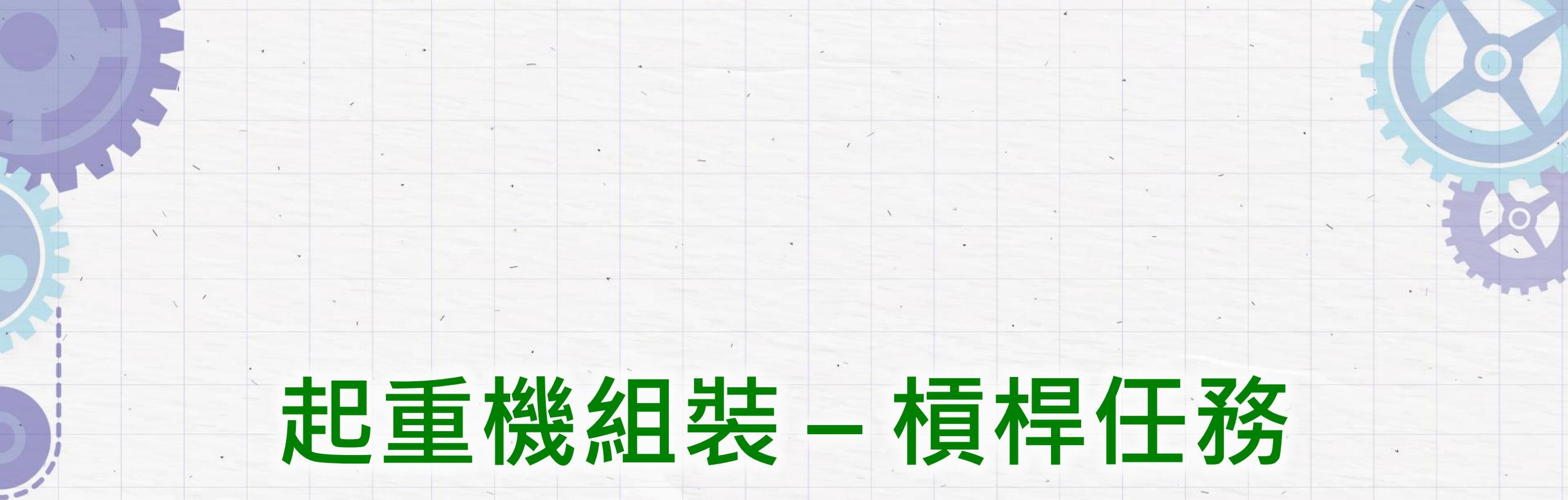
# 上升軌道

小技巧



# 上升軌道



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 text is centered on a white, torn-edge paper effect.

# 起重機組裝 – 槓桿任務

# 槓桿原理



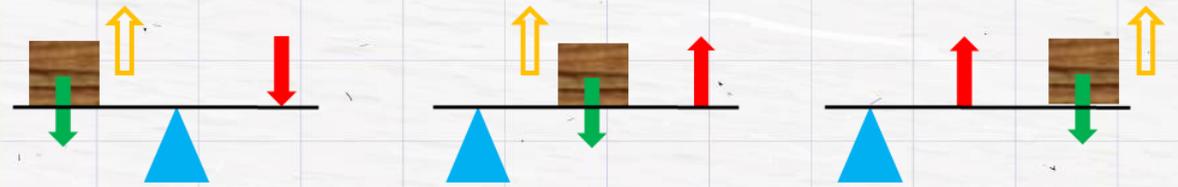
$$\text{重點} \times \text{重臂} = \text{力點} \times \text{力臂}$$

$$\text{力臂} > \text{重臂} = \text{省力}$$

# 槓桿類別

槓桿分為三大類：

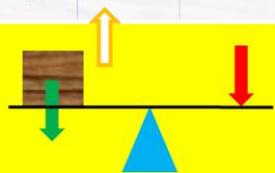
- 第一類槓桿
- 第二類槓桿
- 第三類槓桿



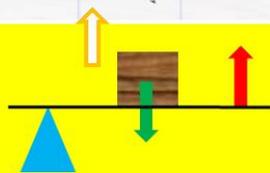
	第一類	第二類	第三類
在中間的是?	支點	重點	力點
有沒有慳力?	✓/x	✓	x
有沒有加快速度?	✓/x	x	✓
改變運動方向?	✓	x	x

# 槓桿的例子

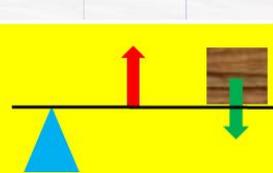
第一類槓桿



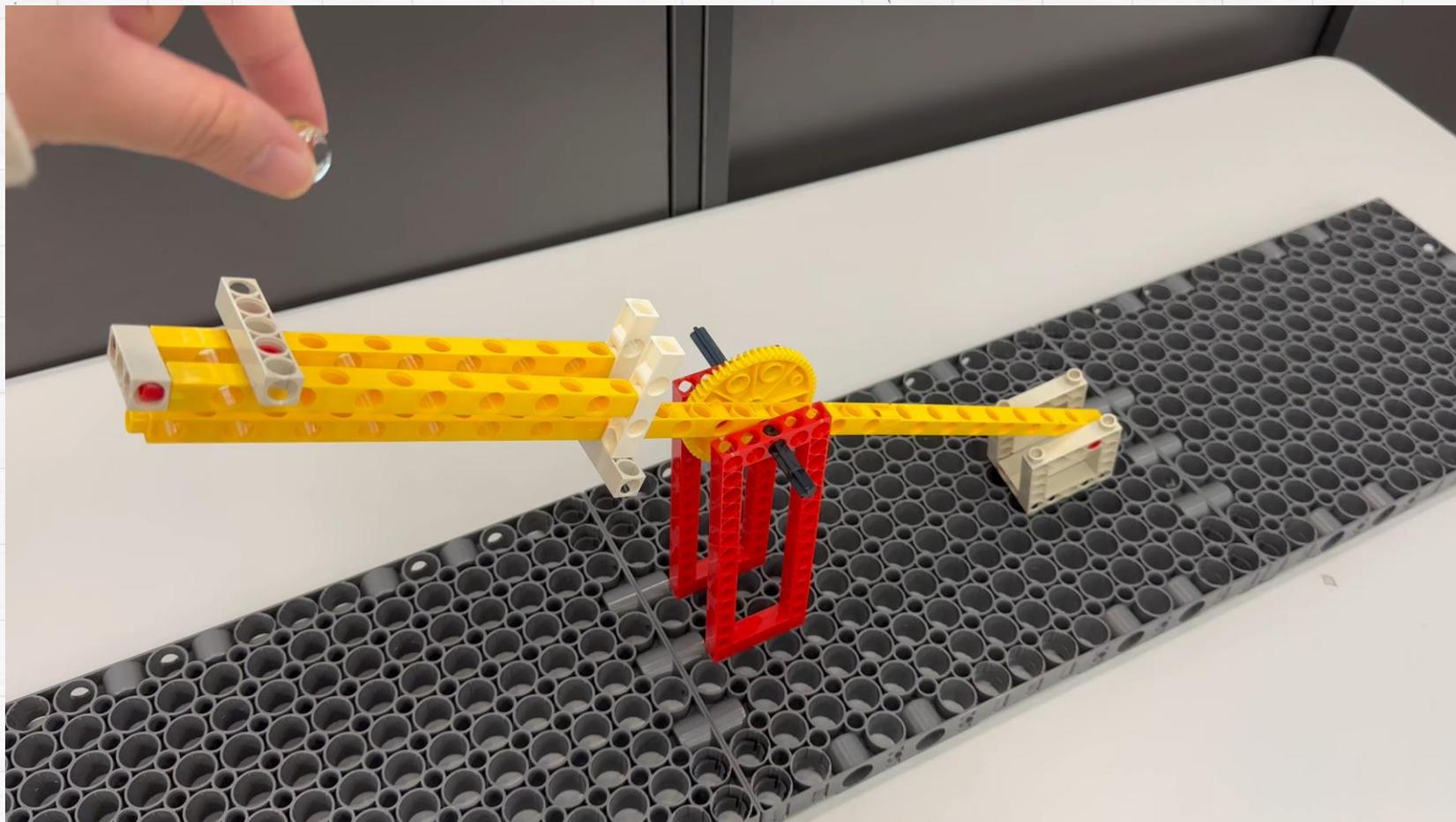
第二類槓桿



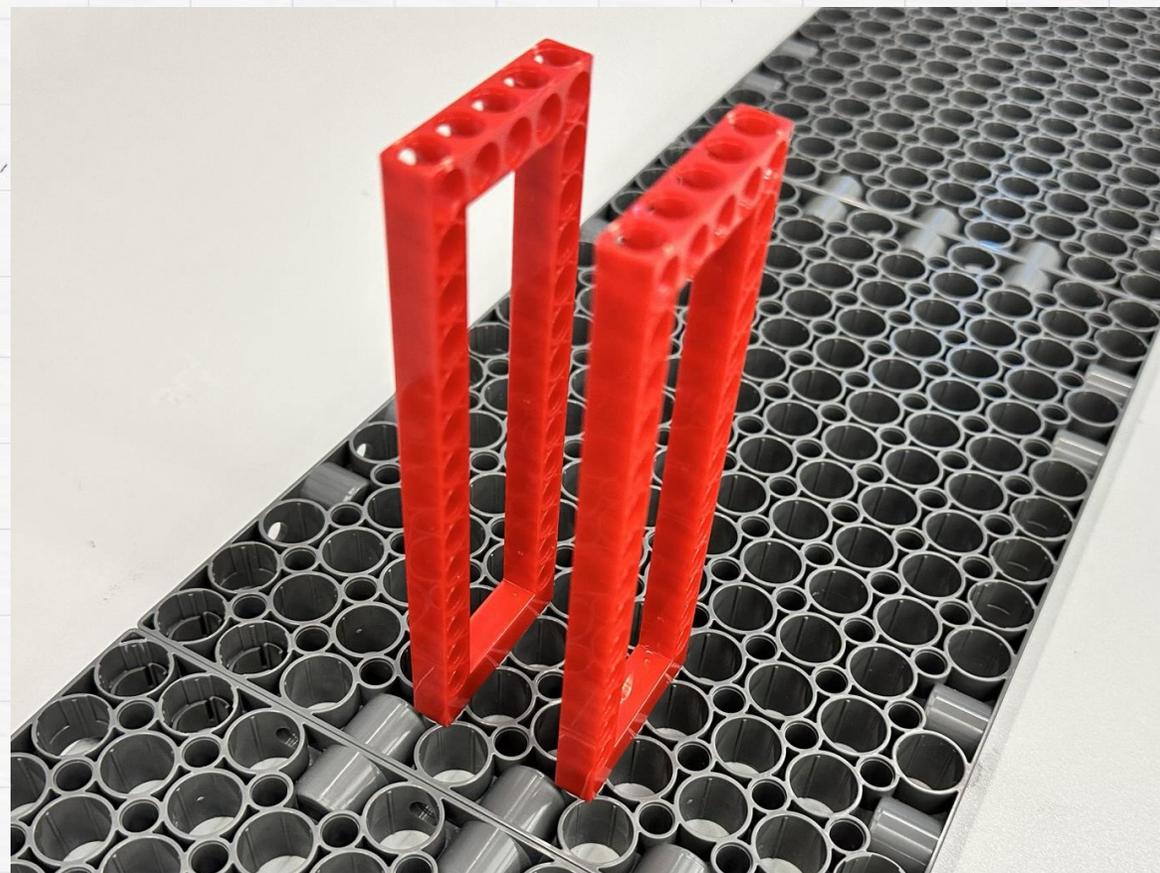
第三類槓桿



# 起重機



# 起重機



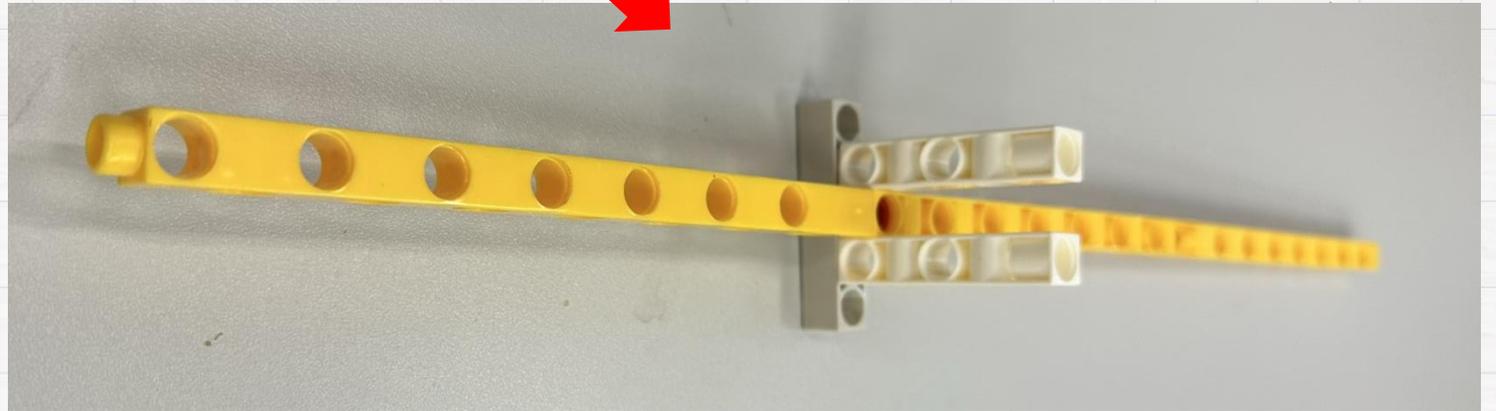
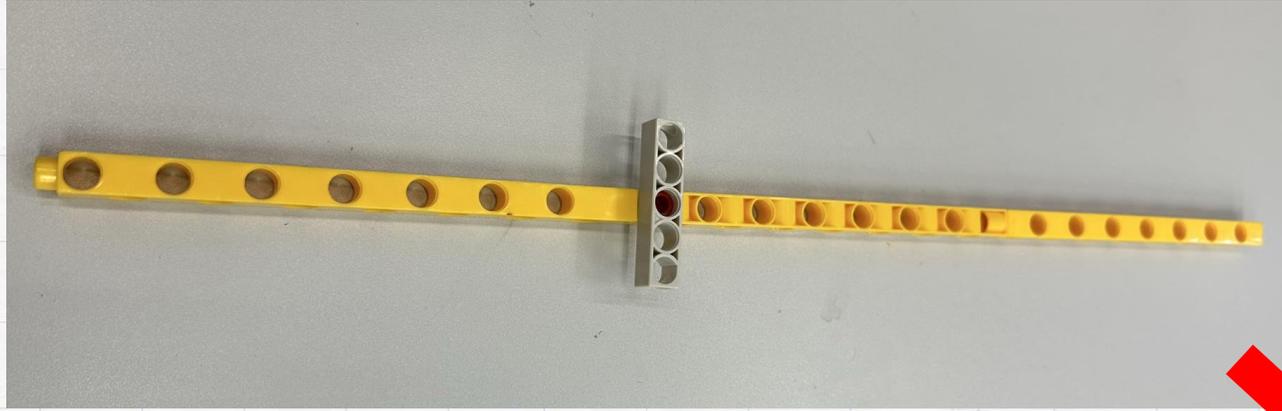
搭建起重機支架

# 起重機

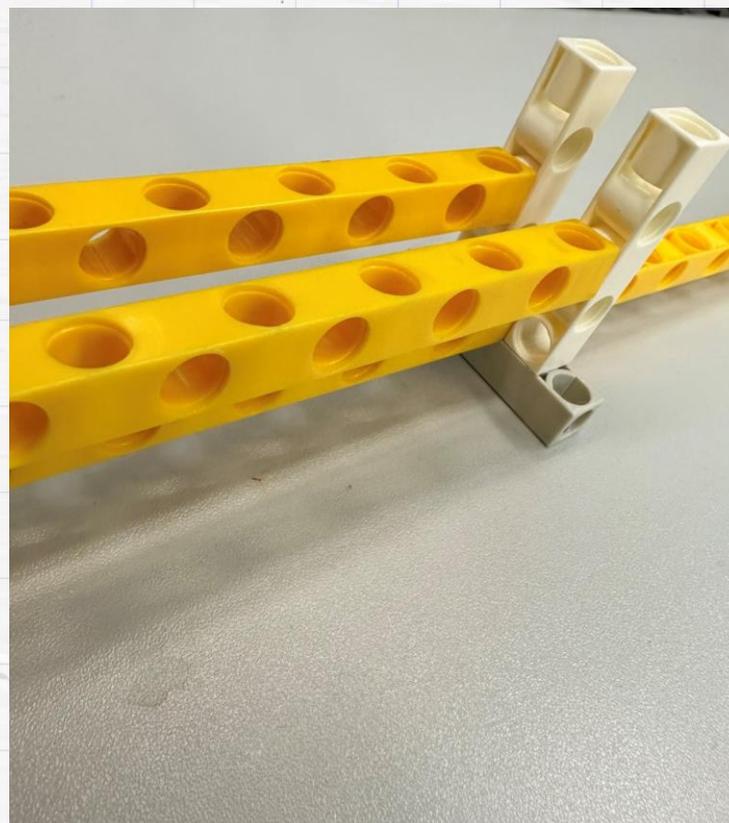
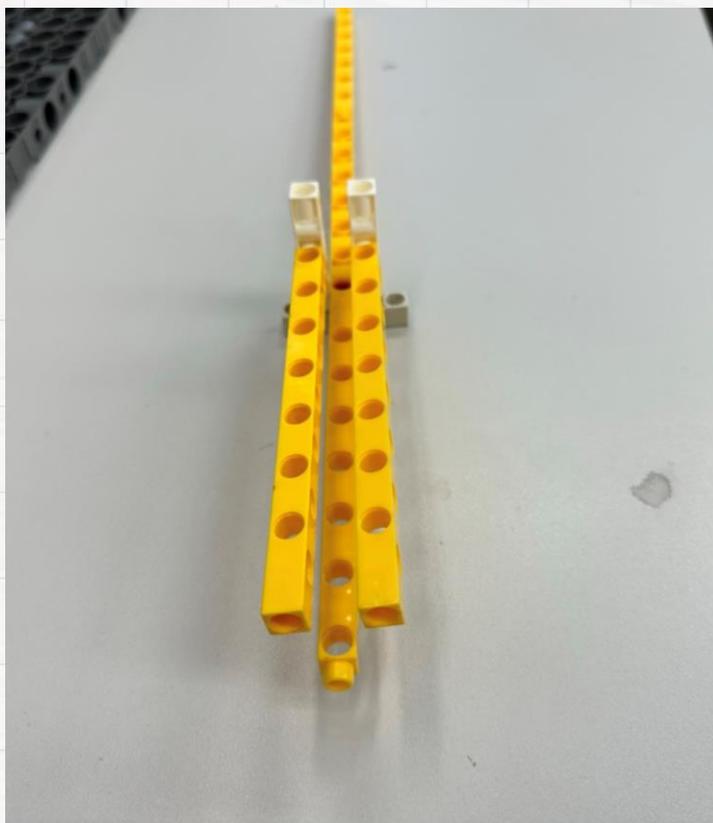


連接3條黃色長條

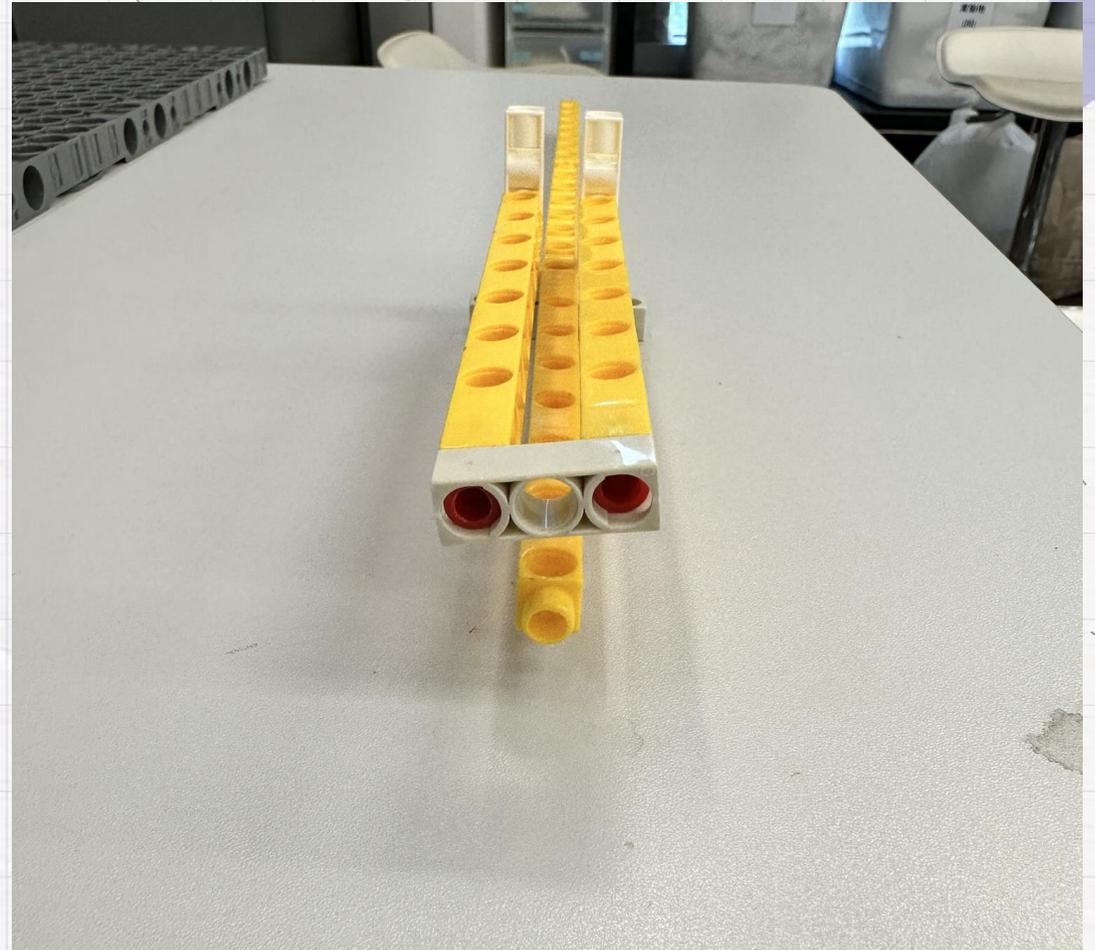
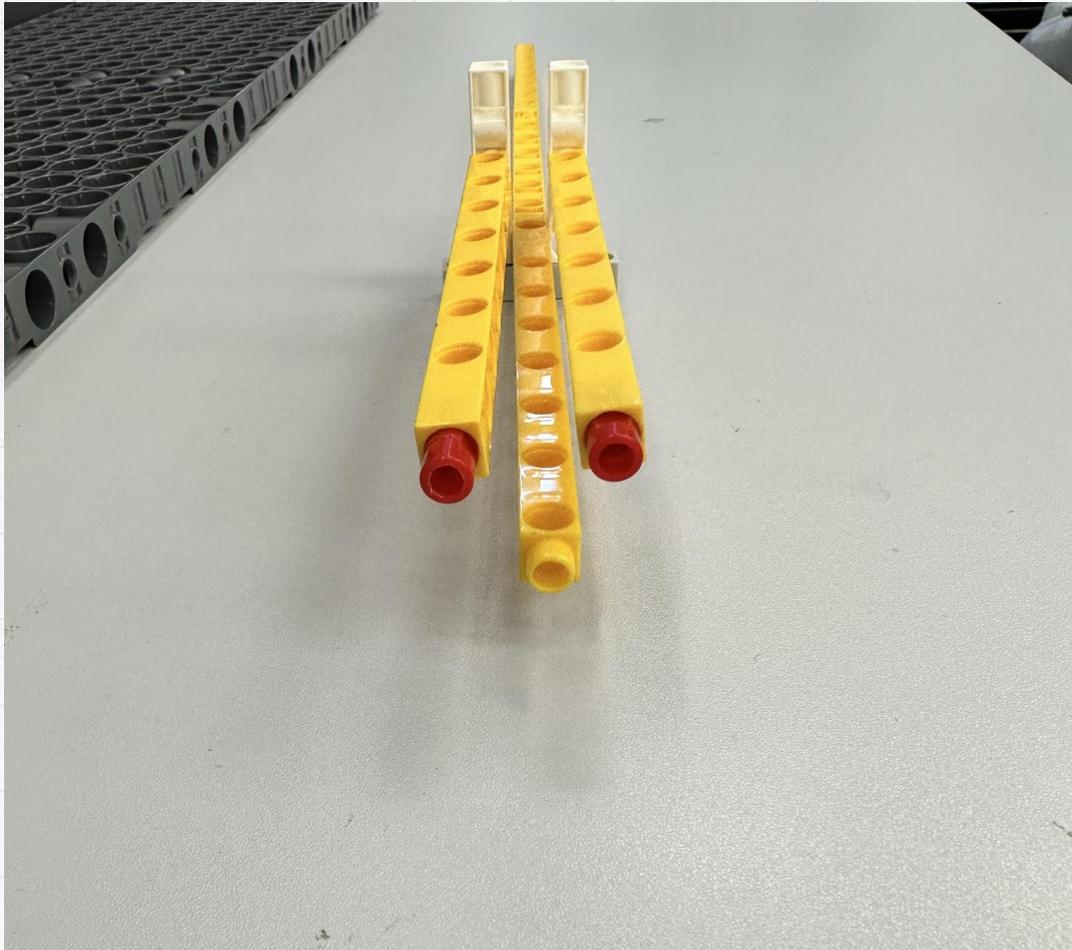
# 起重機



# 起重機



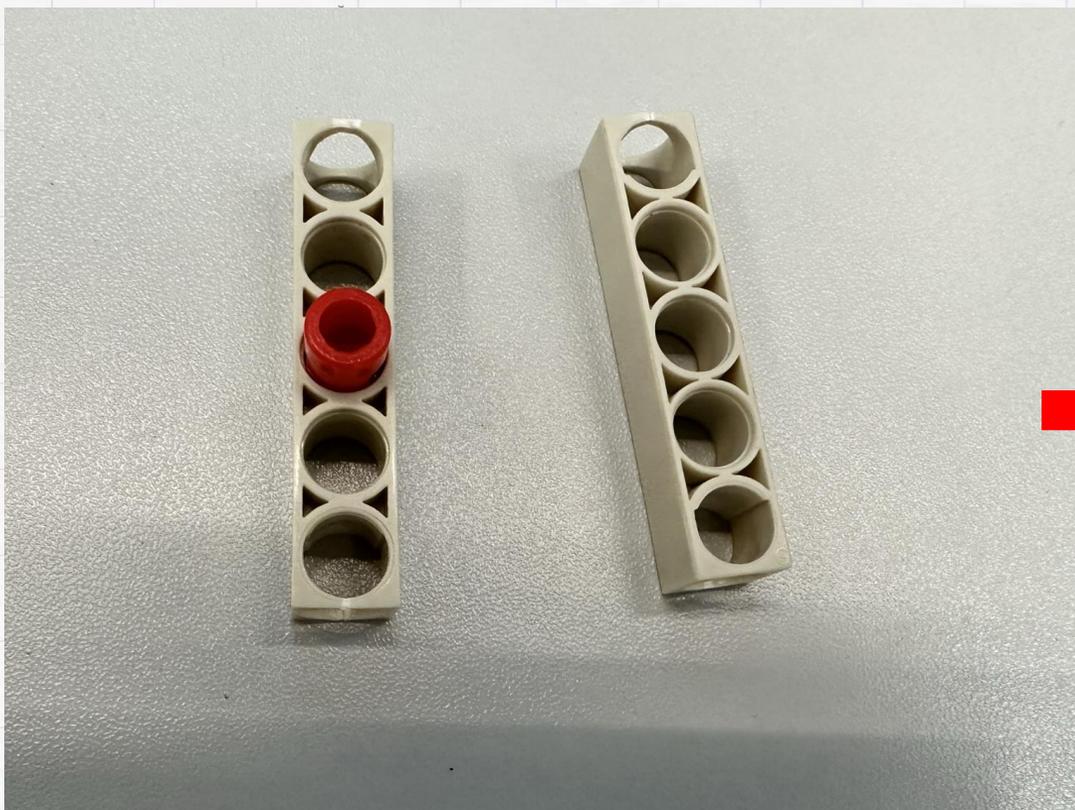
# 起重機



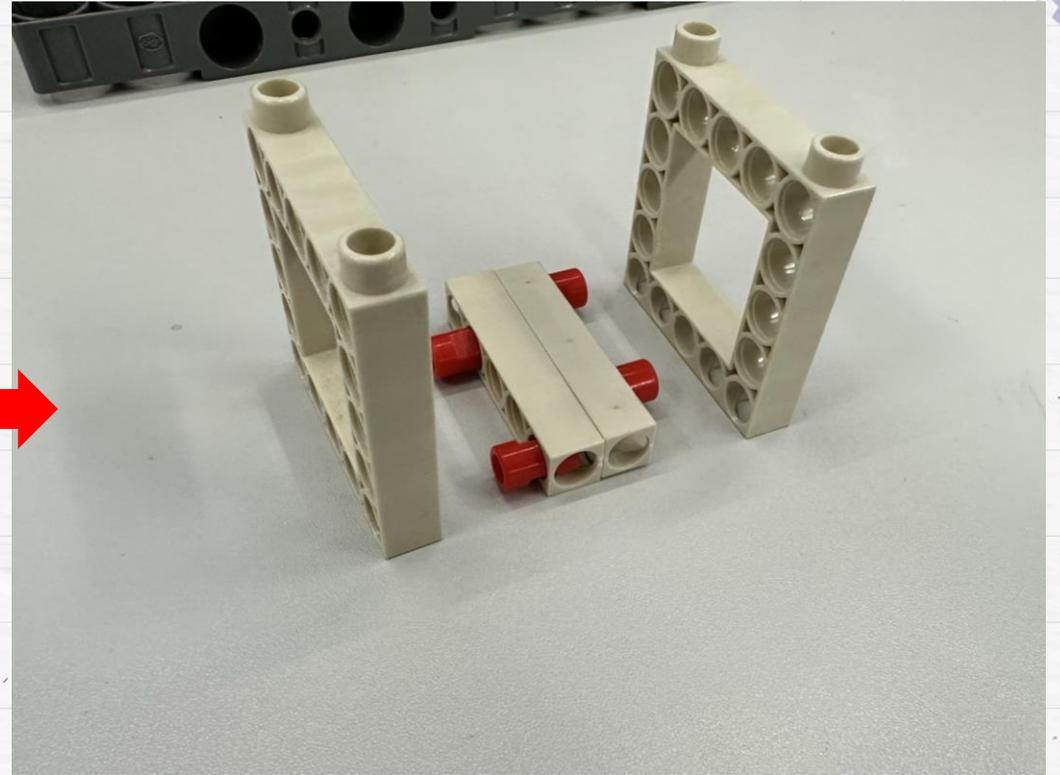
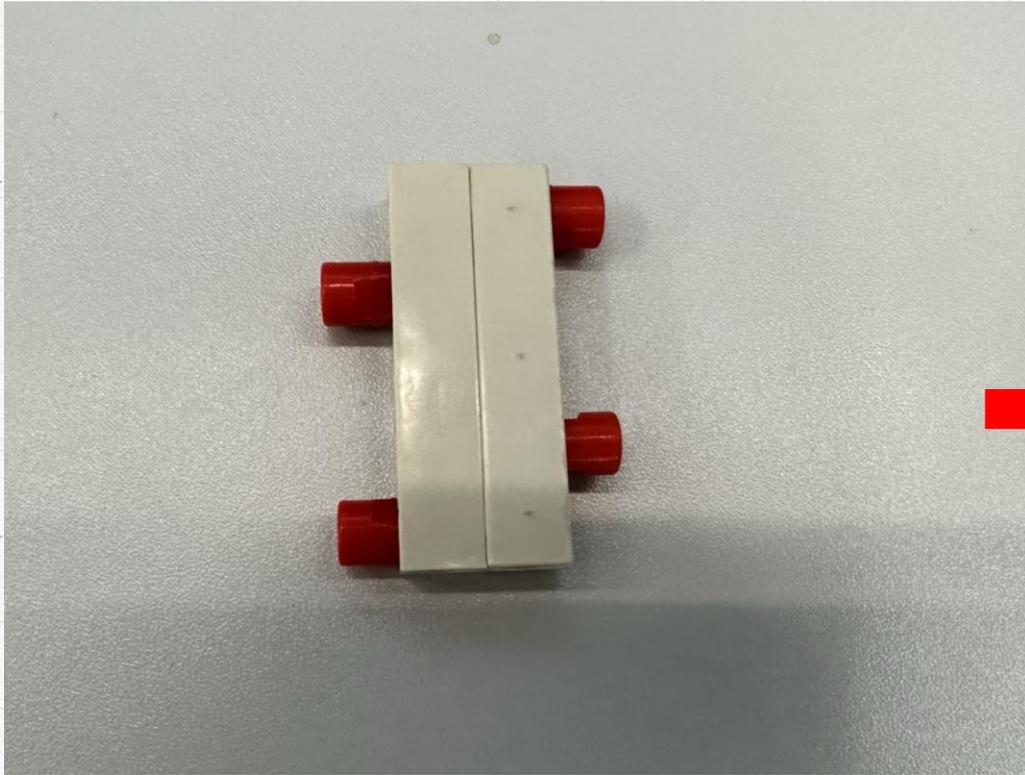
# 起重機



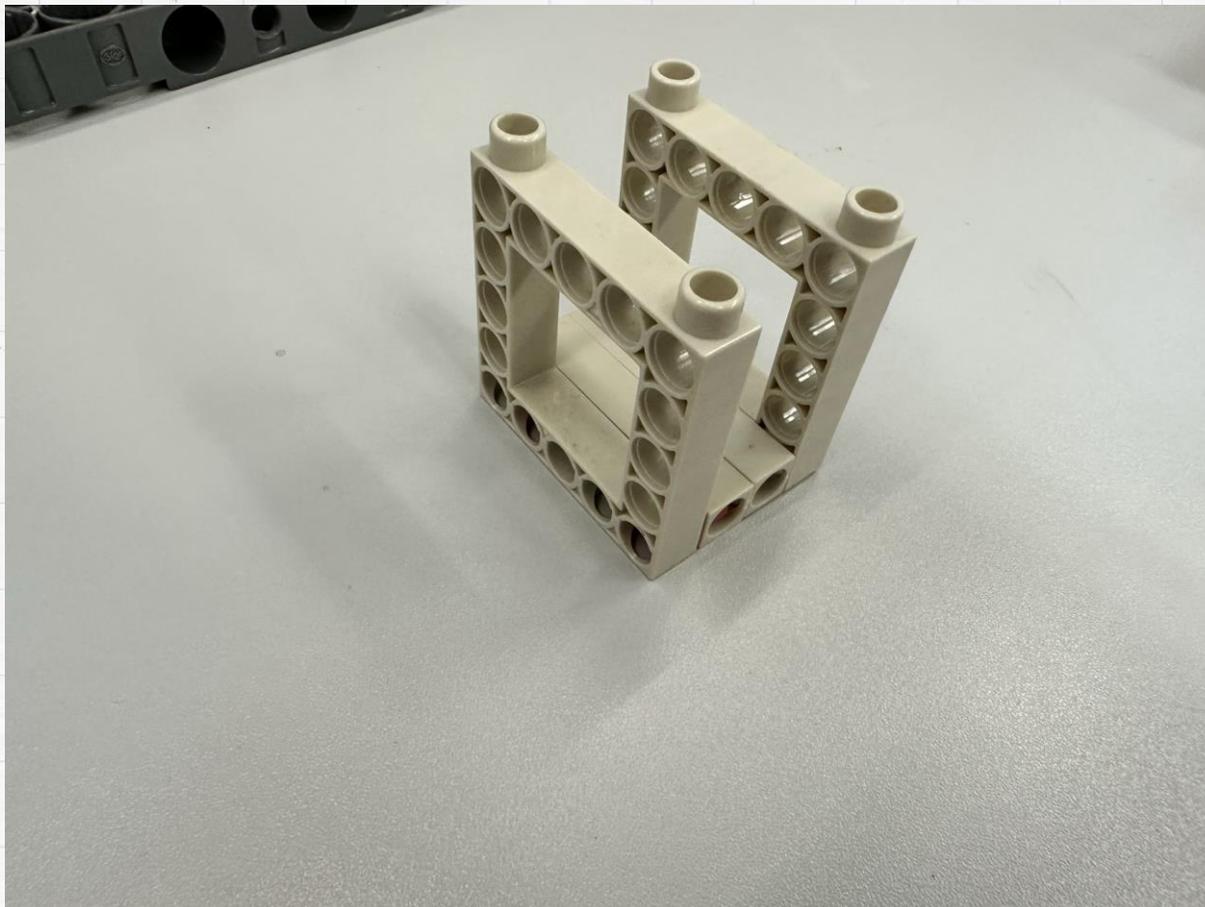
# 起重機



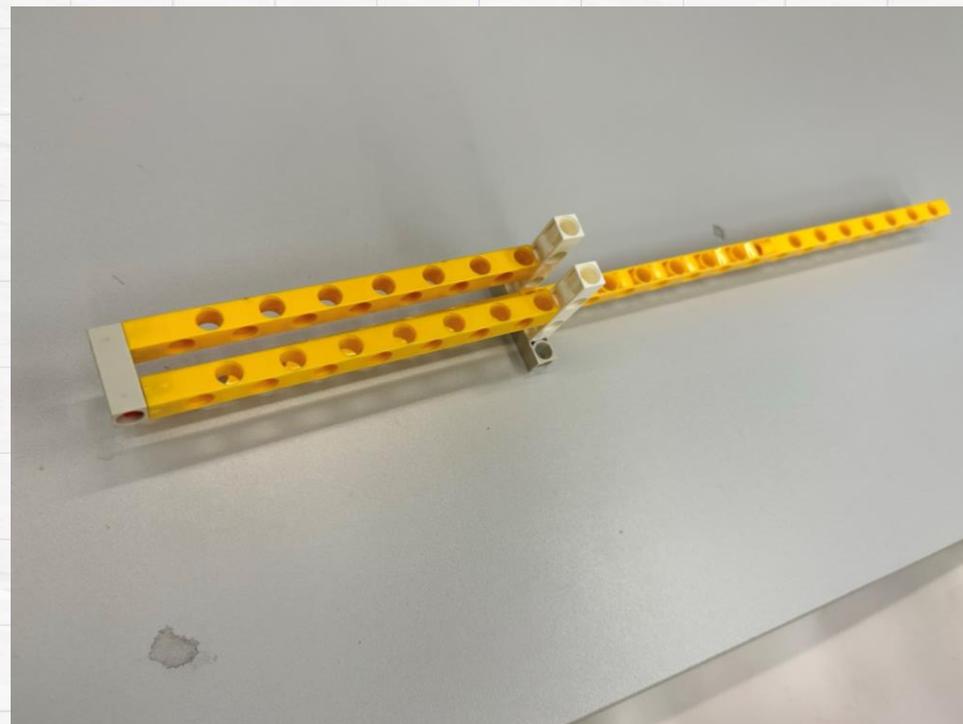
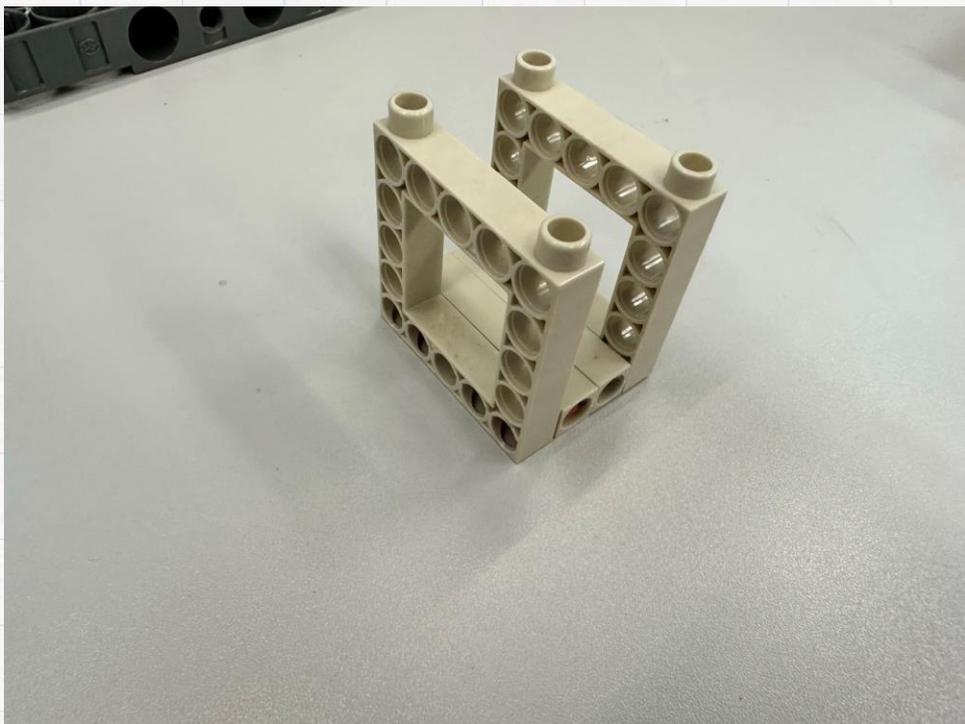
# 起重機



# 起重機



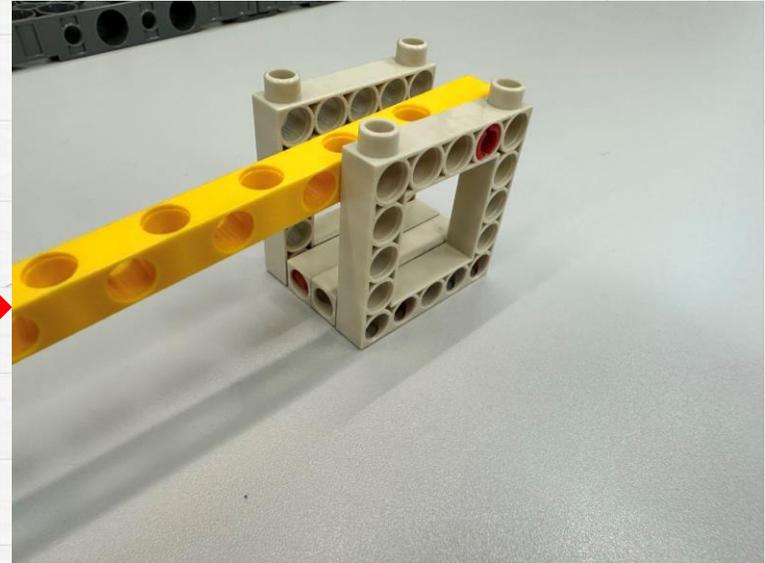
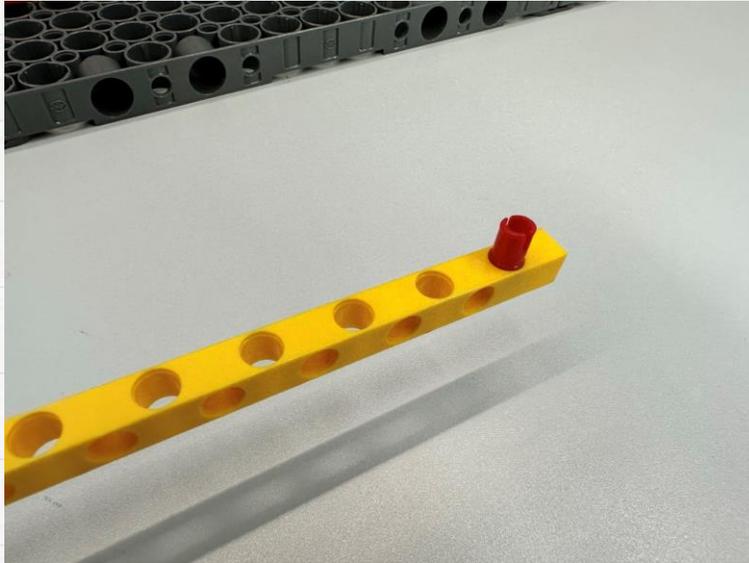
# 起重機



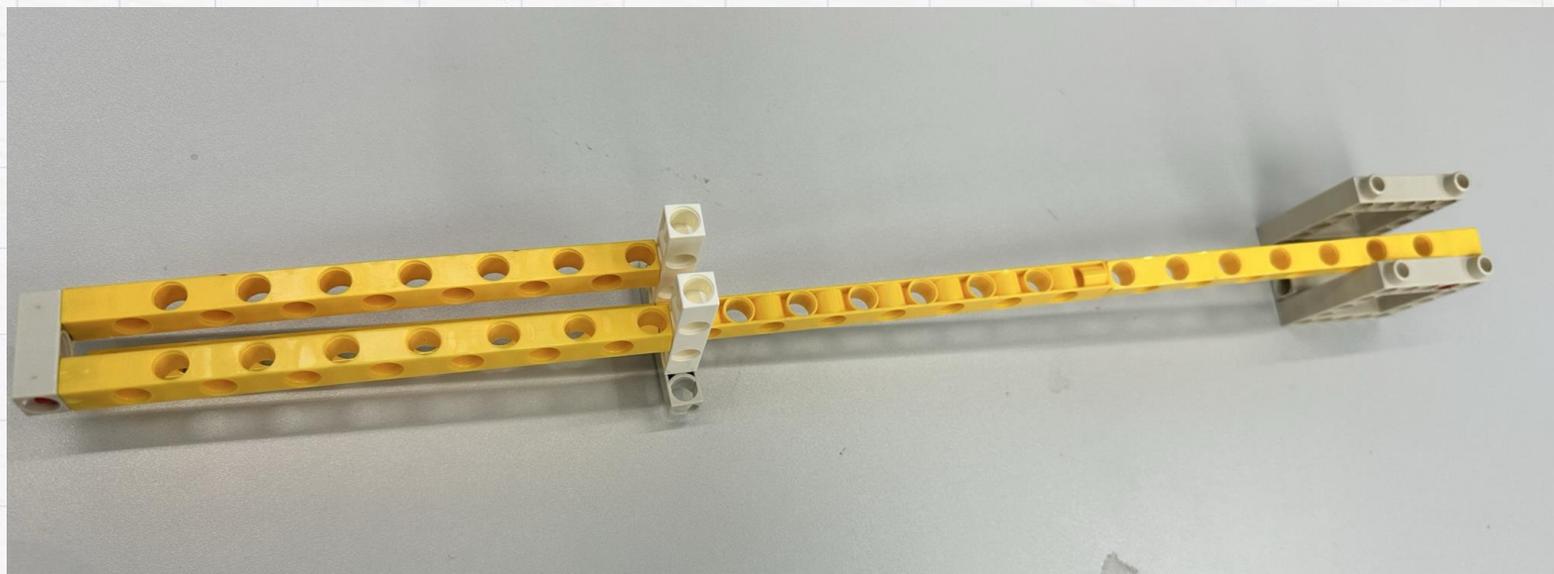
# 起重機



活動結合鍵



# 起重機



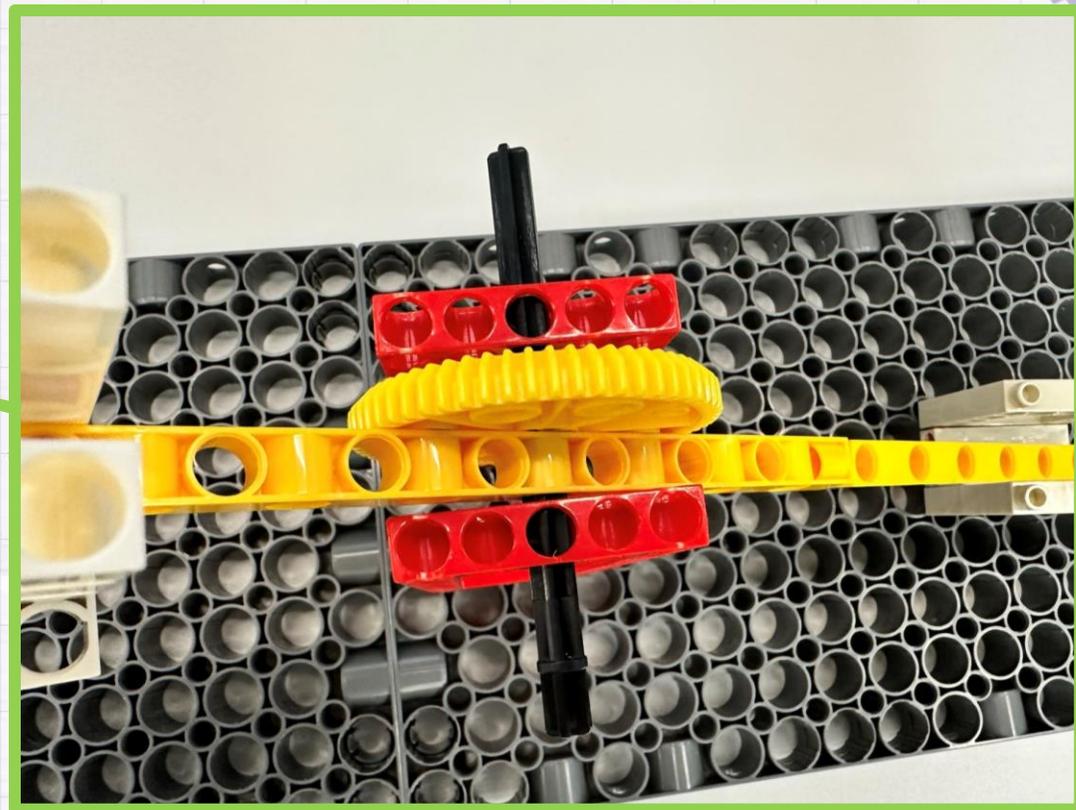
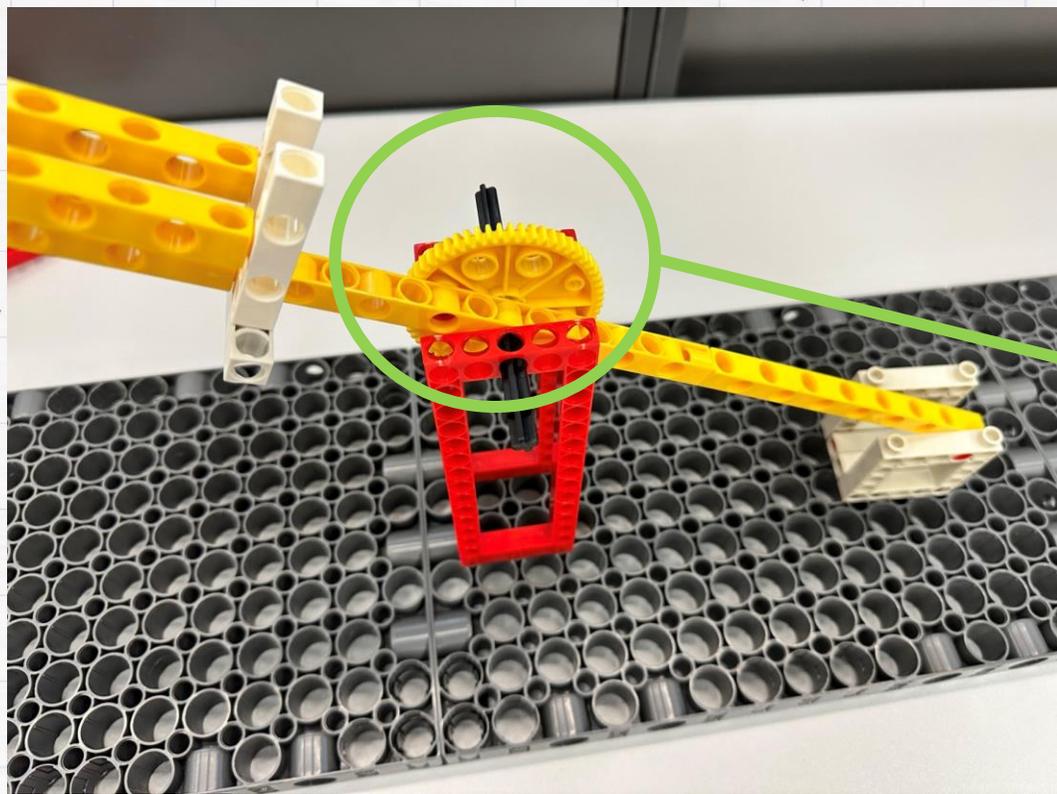
# 起重機



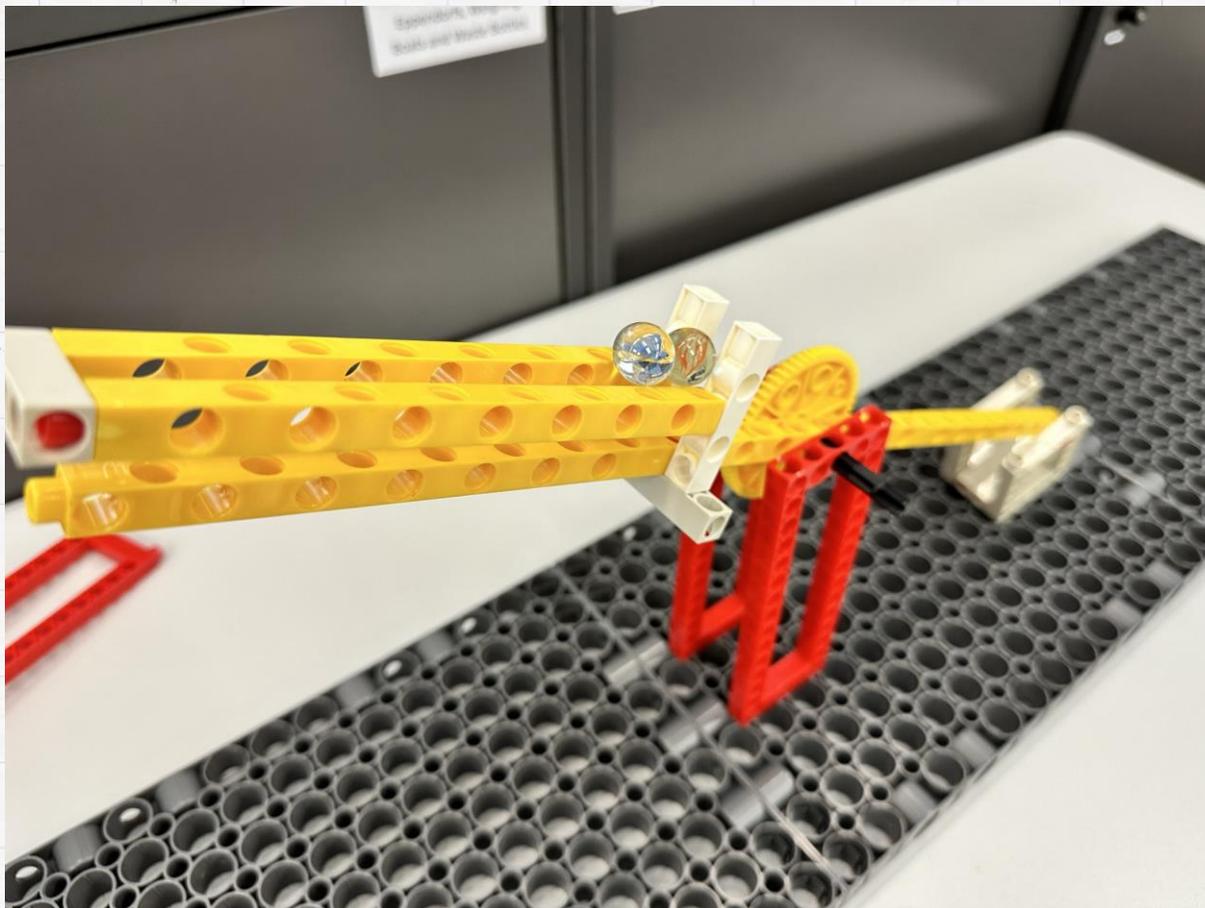
# 起重機



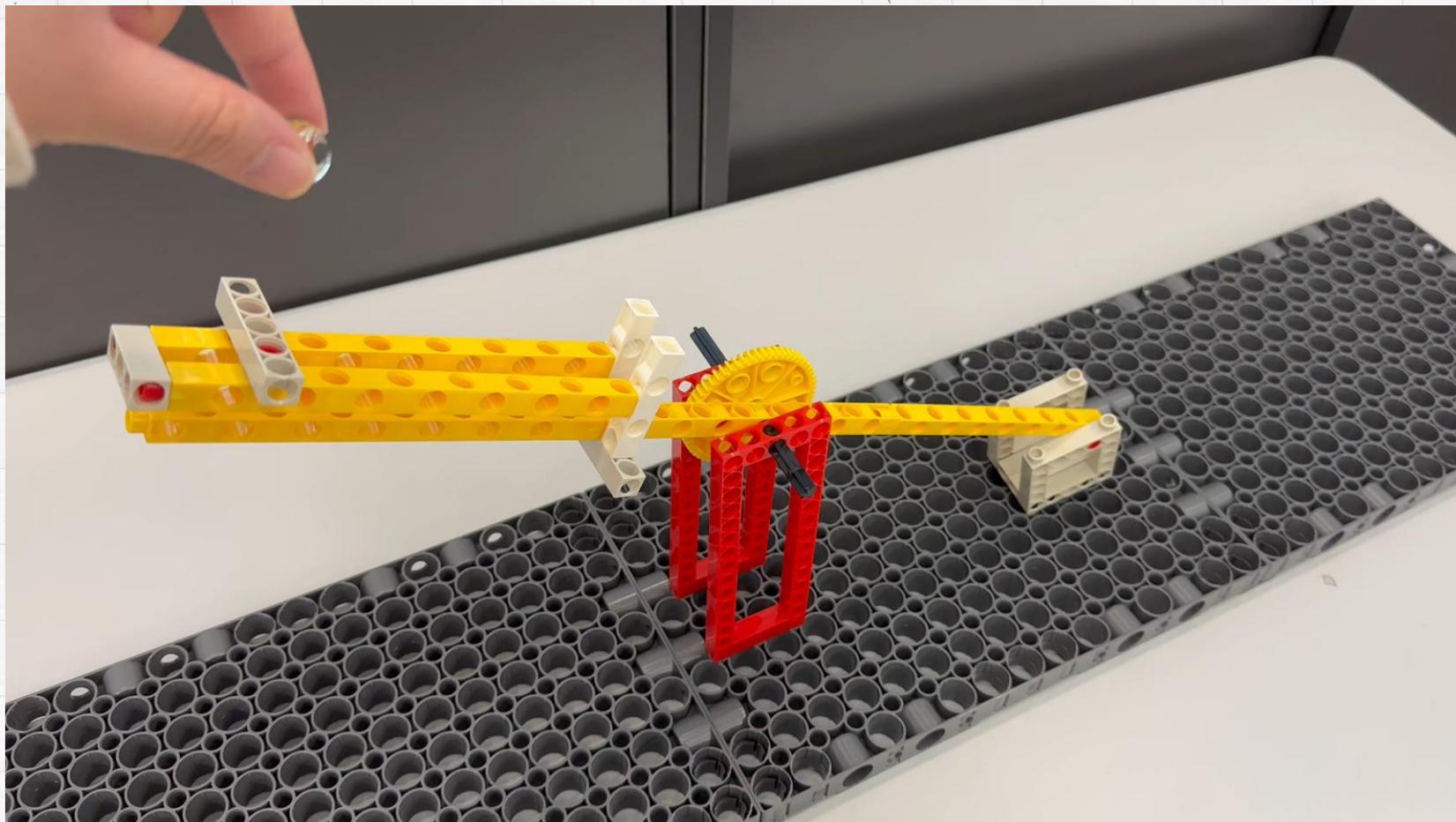
# 起重機

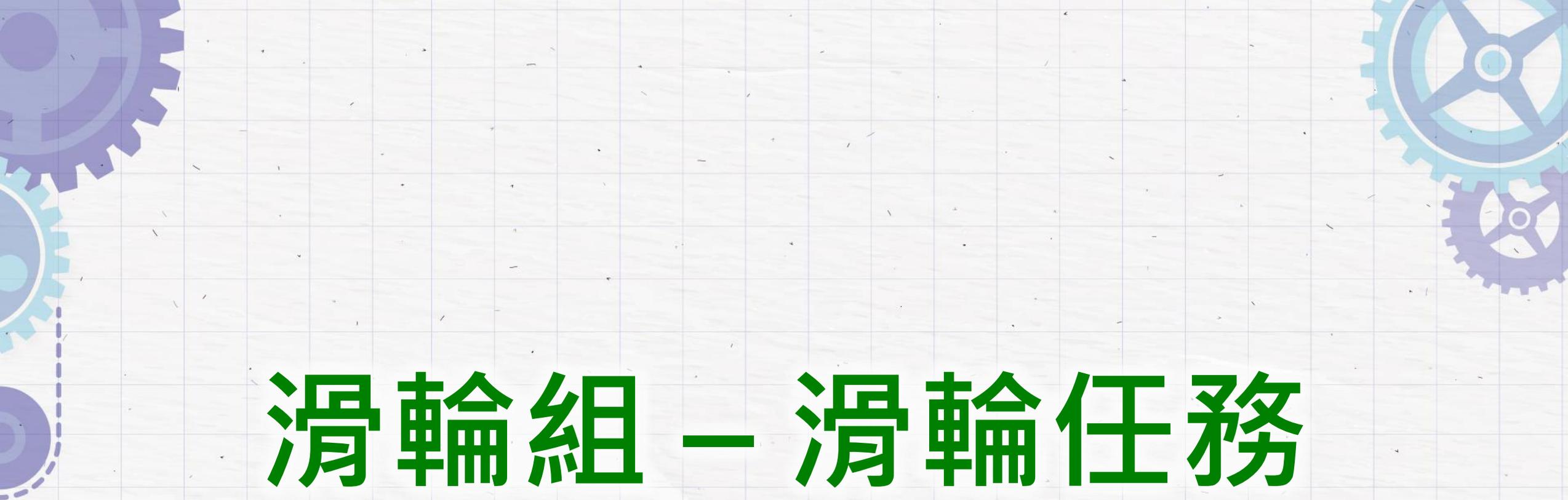


# 起重機



# 起重機



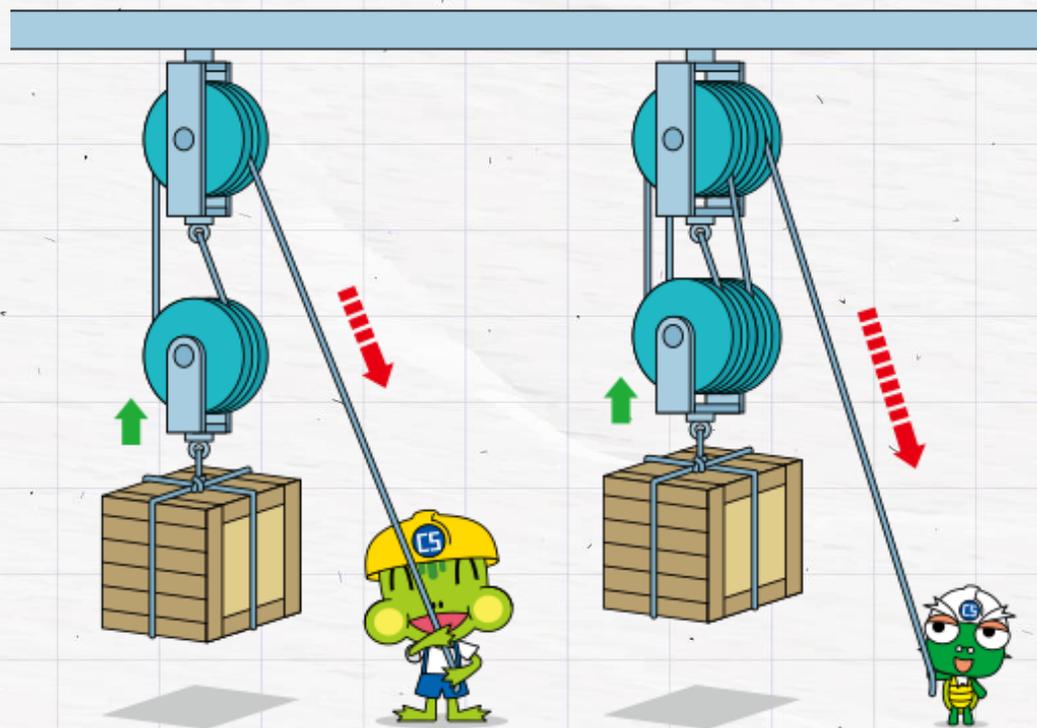
The background features a light blue grid pattern. In the top-left and top-right corners, there are decorative illustrations of interlocking gears in shades of purple and blue. The main title is centered in a bold, green font.

# 滑輪組 — 滑輪任務

# 滑輪的種類

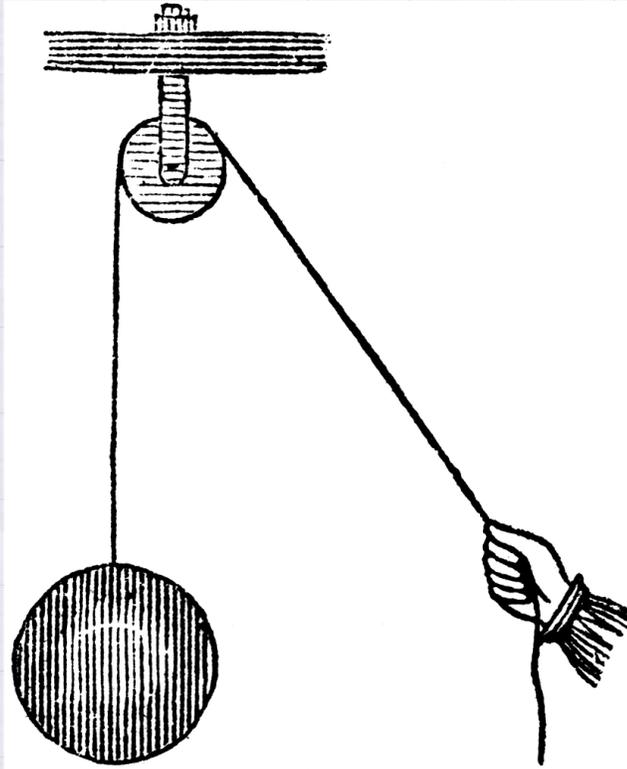
滑輪組

多重滑輪組



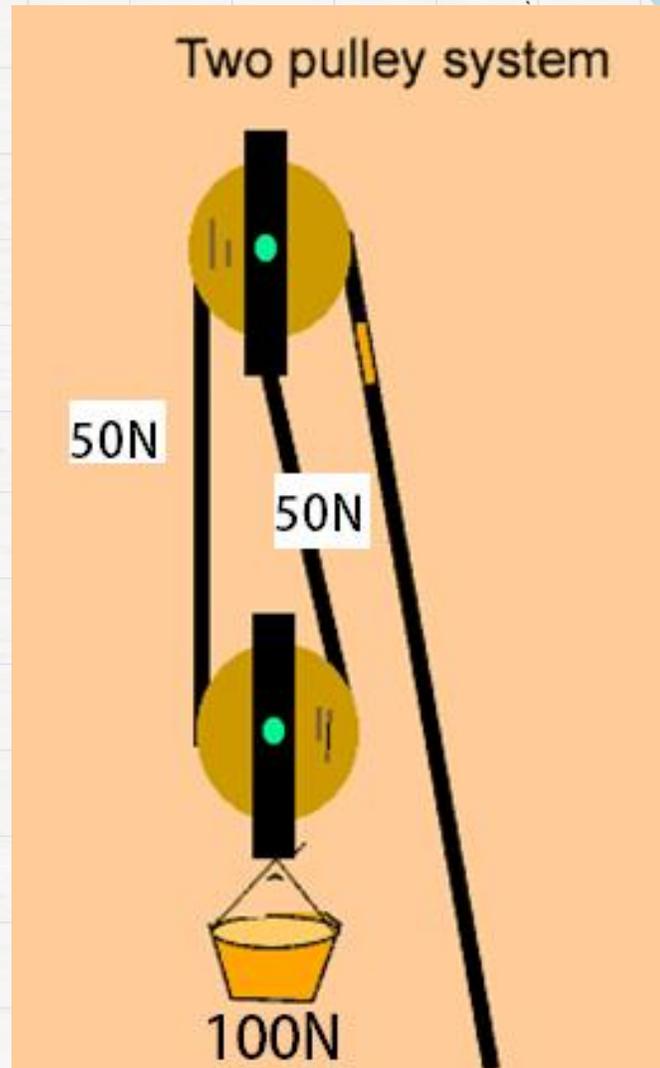
# 滑輪的功用

- 傳達動力
- 減低摩擦力
- 改變運動方向 容易操作
- 省力(滑輪組)

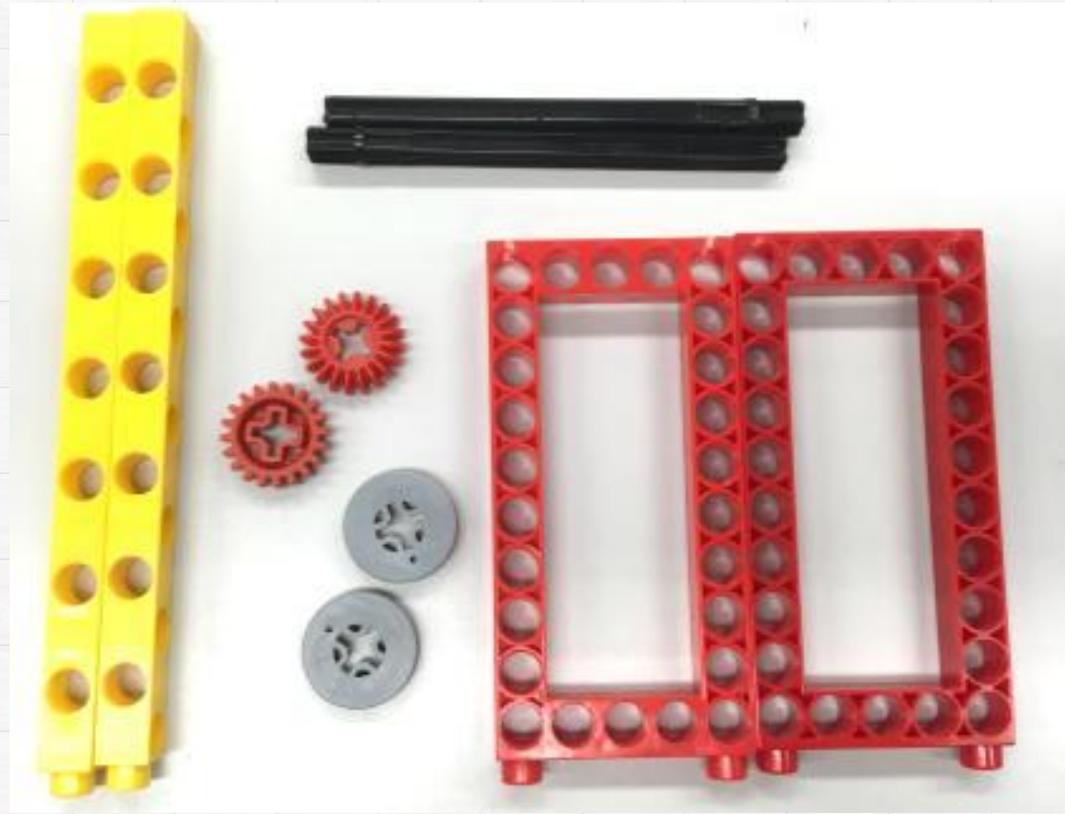


# 滑輪組

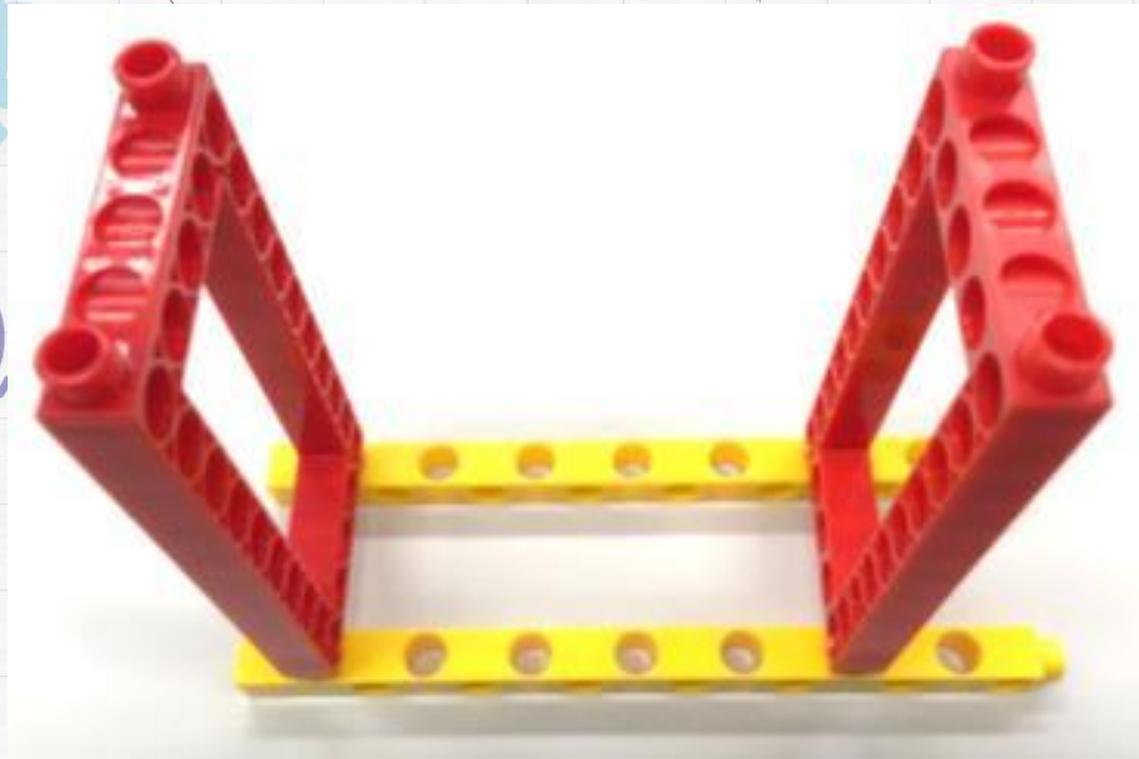
- 最少兩個滑輪組成
- 愈多滑輪愈省力
- 愈多滑輪距離愈長
- 愈多滑輪摩擦力愈大



# 滑輪組製作



# 滑輪組製作



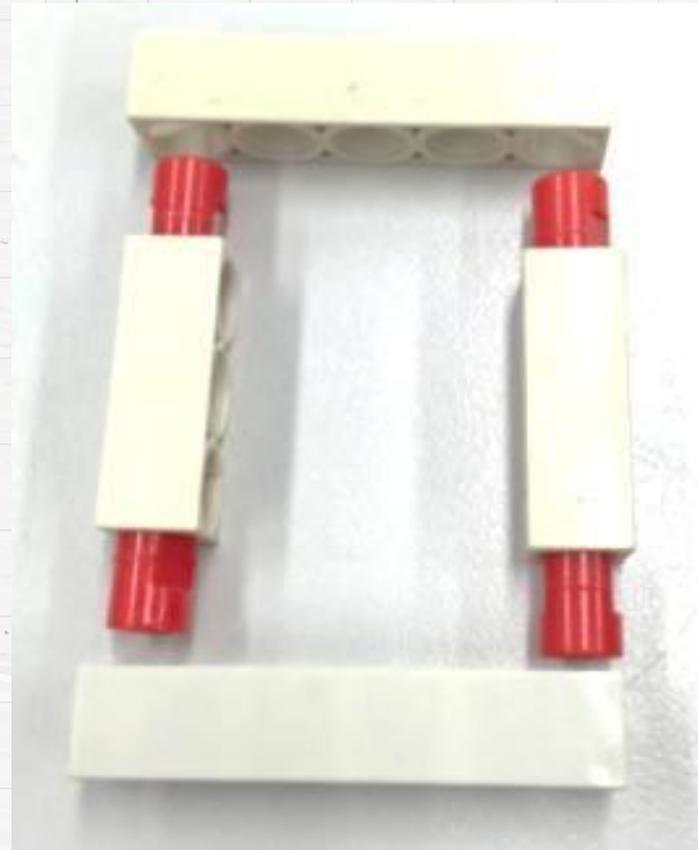
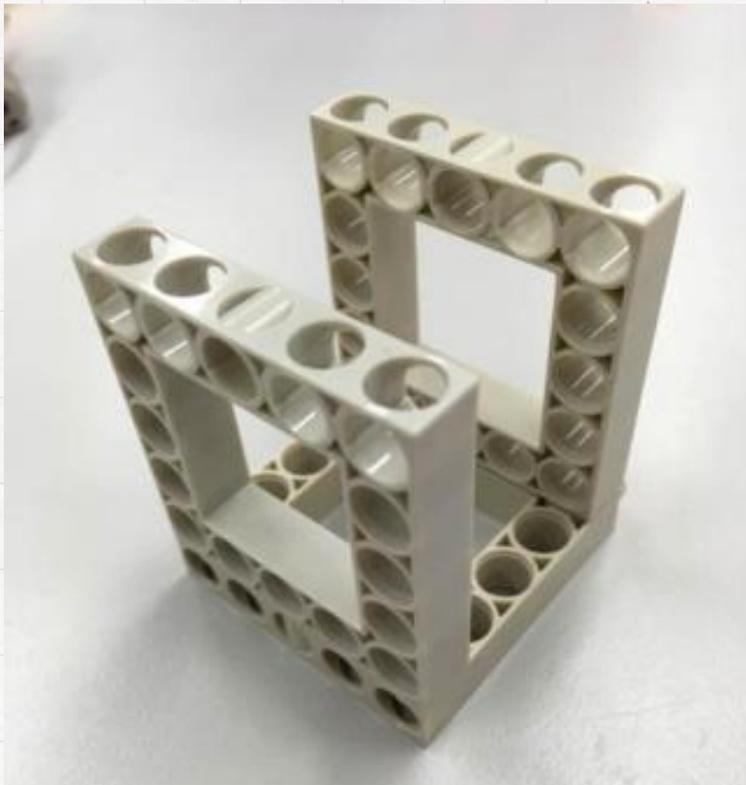
# 滑輪組製作



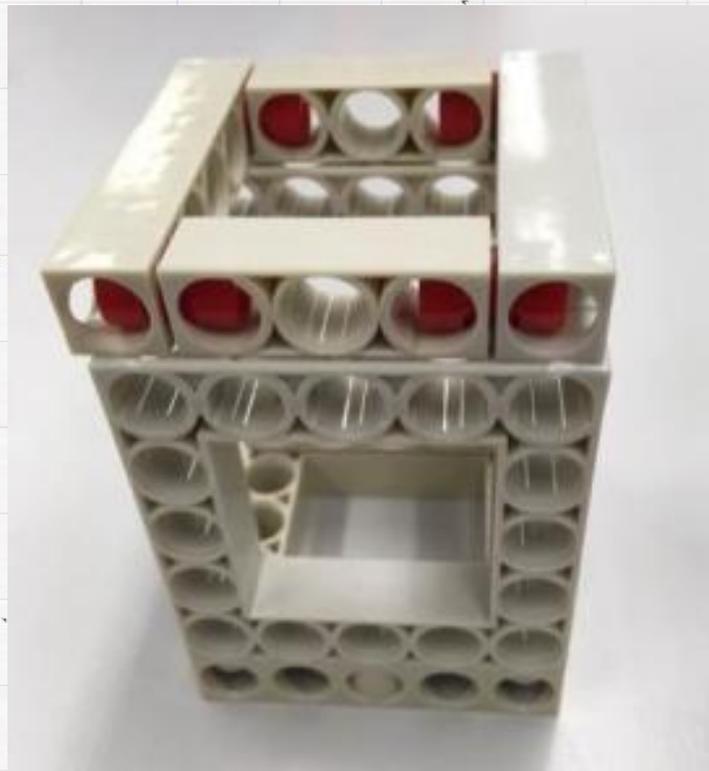
# 滑輪組製作 – 盛載重物的座艙



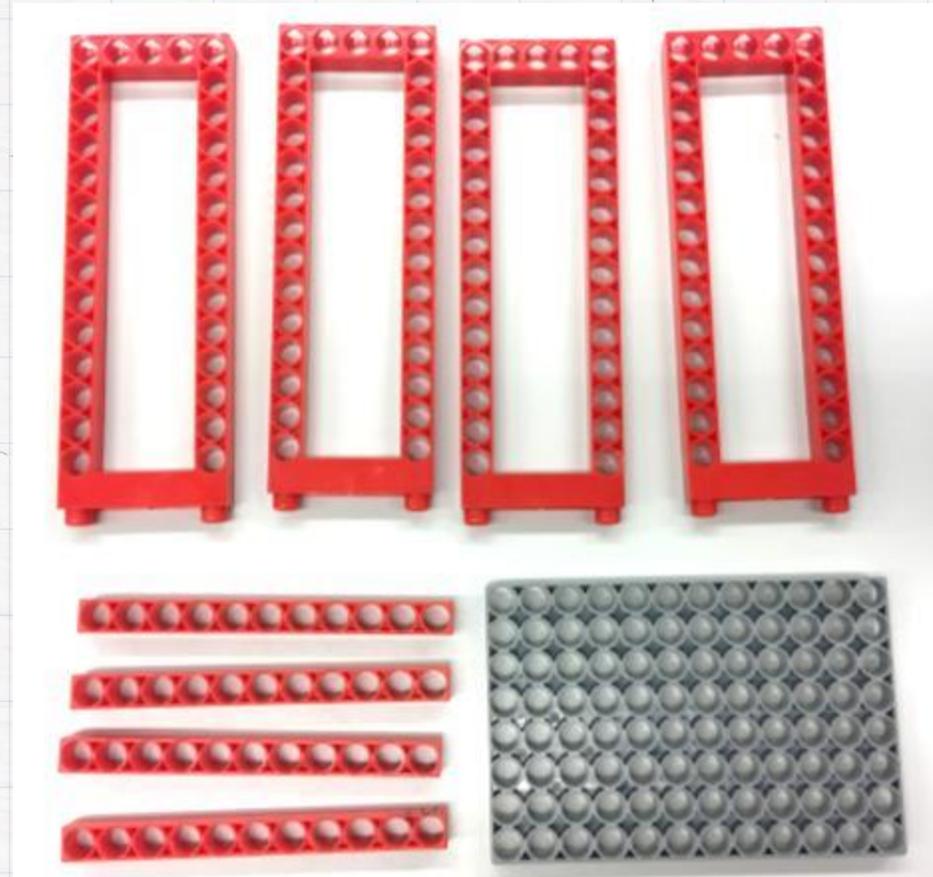
# 滑輪組製作 – 盛載重物的座艙



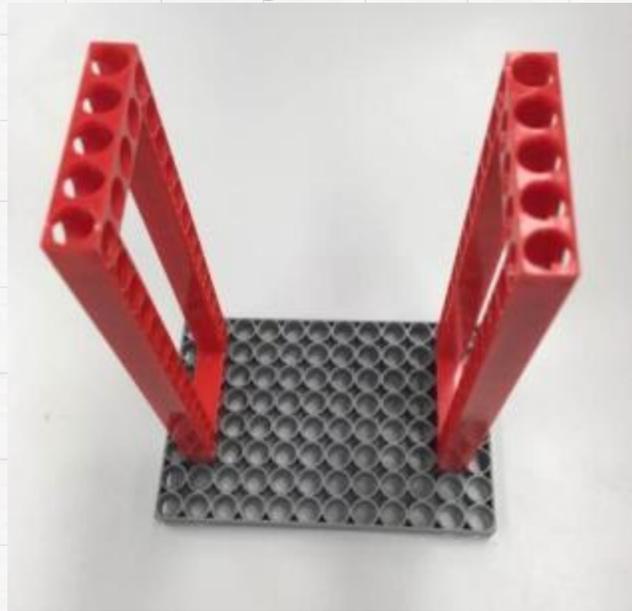
# 滑輪組製作 – 盛載重物的座艙



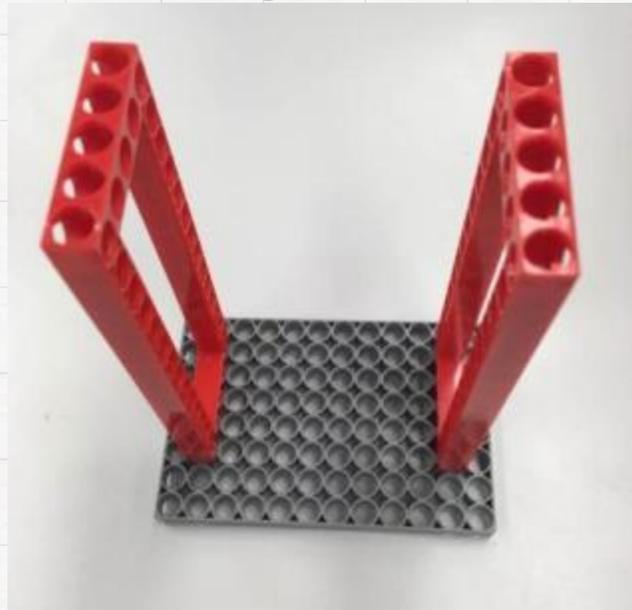
# 滑輪組製作－支架



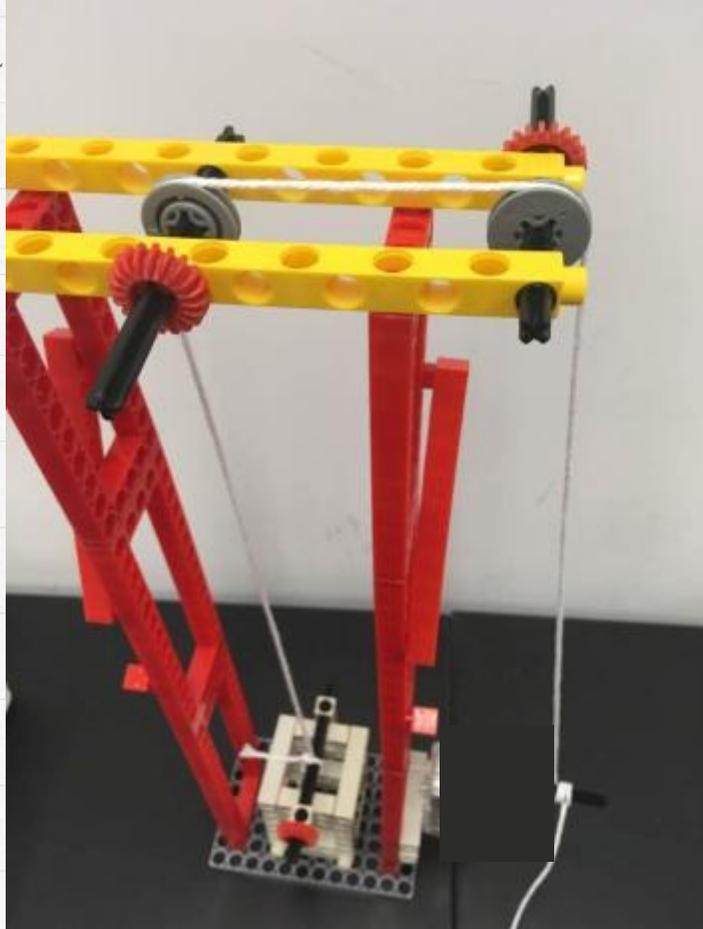
# 滑輪組製作－支架

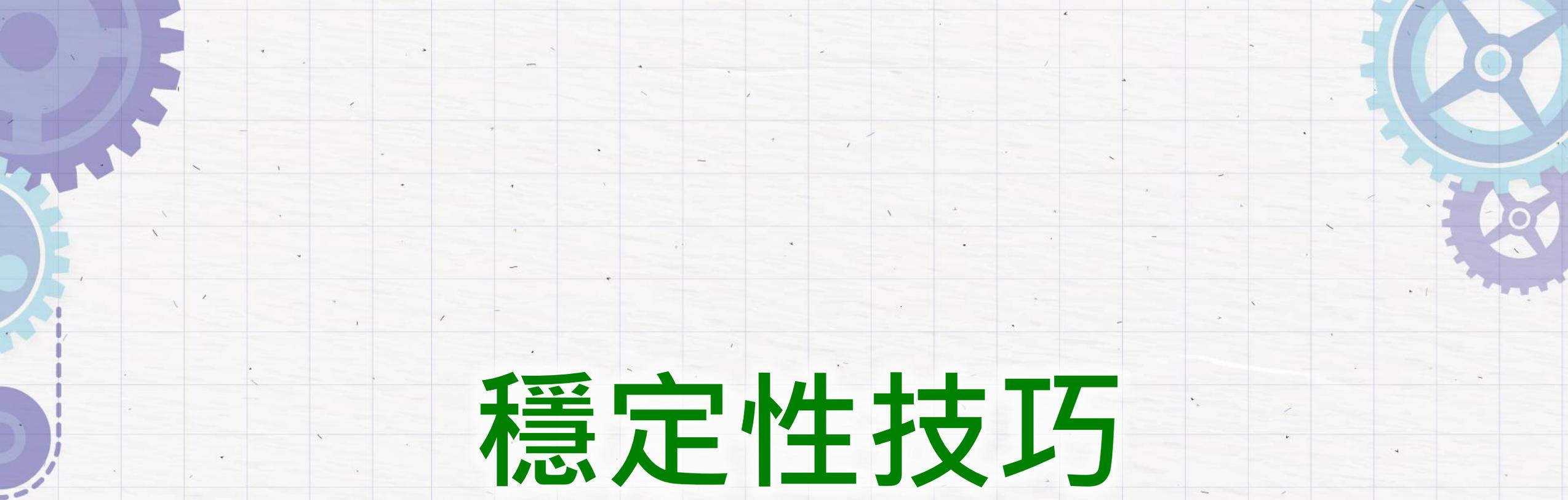


# 滑輪組製作－支架



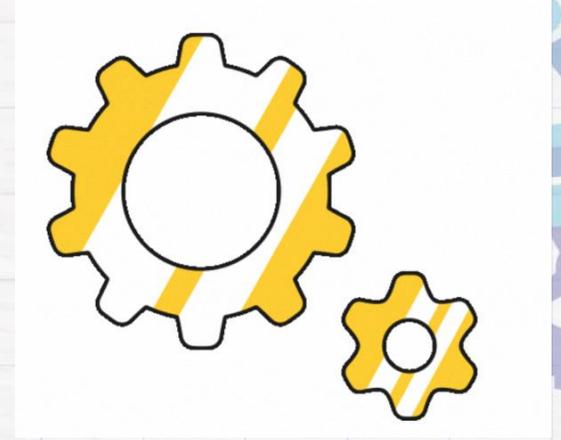
# 滑輪組製作



The image features a light blue grid background with a faint, stylized gear illustration in the center. In the corners, there are decorative gear icons: a large purple gear in the top-left, a smaller cyan gear in the top-right, and a purple gear in the bottom-right. The text '穩定性技巧' is centered in a bold green font.

# 穩定性技巧

# 穩定性技巧



## 製作關卡應注意

- 機關本身是否牢固
- 機關運作是否順暢（摩擦力）
- 機關穩定度是否足夠

# 穩定性技巧

- 機關本身是否牢固？
  - 例子：以桁架形式搭建高塔

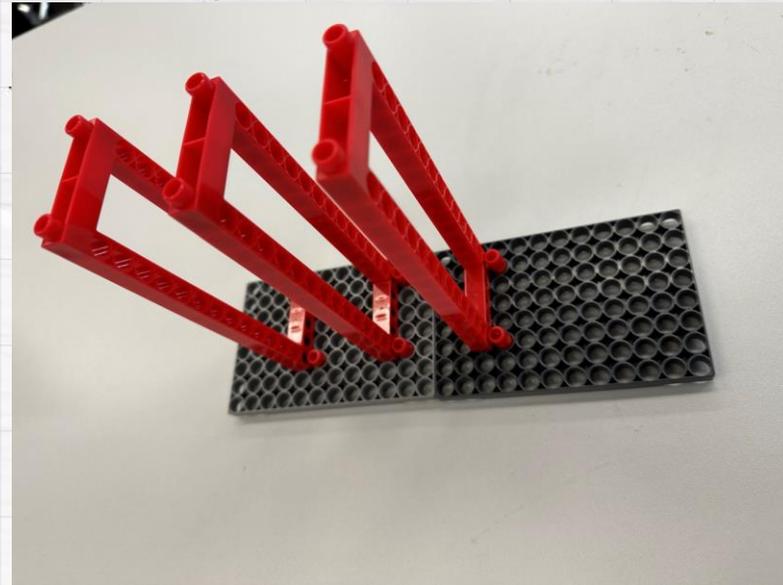
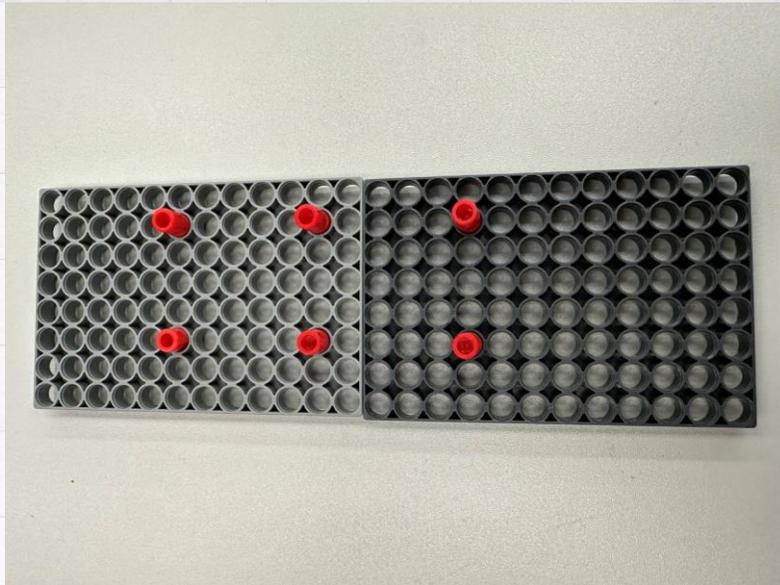


# 穩定性技巧

- 機關運作是否順暢（摩擦力）？
  - 改變機關速度？
  - 其他部件會阻礙機關的運作？

# 穩定性技巧

- 機關穩定度是否足夠？
  - 每次都能夠做到一樣的效果？
  - 例子：以紅色連接器作為定點擺放骨牌



# 穩定性技巧

- 機關穩定度是否足夠？
  - 每次都能夠做到一樣的效果？
  - 例子：使用漏斗 – 指向性



# 穩定性技巧

## 作品必須滿足的基本條件

- 穩定 (Stability)
- 強度 (Strength)
- 功能性 (Functionality)
- 經濟性 (Economy)
- 美觀 (Aesthetics)

# 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](mailto:greenmech@hkfyg.org.hk)



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