



香港青年協會  
the hongkong federation of youth groups



## 創新科技嘉年華2021

# 製作 4D Frame 機械升降馬



[ce.hkfyg.org.hk](http://ce.hkfyg.org.hk)

# 香港青年協會 創意科藝工程計劃 (簡稱LEAD)

一站式學習模式 學習 → 應用 → 交流

- 多元化STEAM科藝工作坊：發掘青年的創意潛能及啟發興趣
- 多類型STEM創意比賽：讓青年活學活用，應用科學知識
- 科創人才培育計劃：為資賦優異的青年，擴闊視野、開拓進修的機會

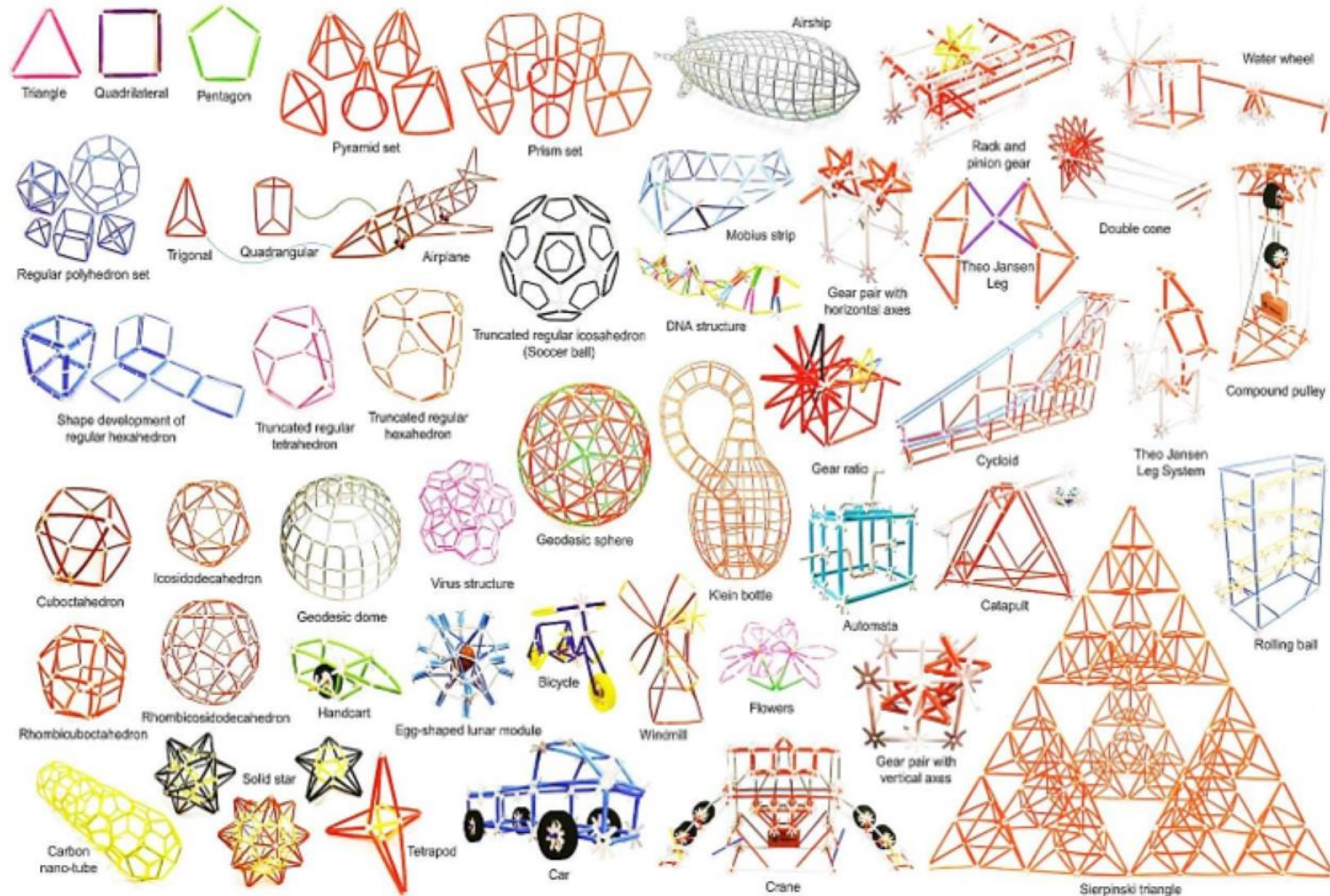


[ce.hkfyg.org.hk](http://ce.hkfyg.org.hk)

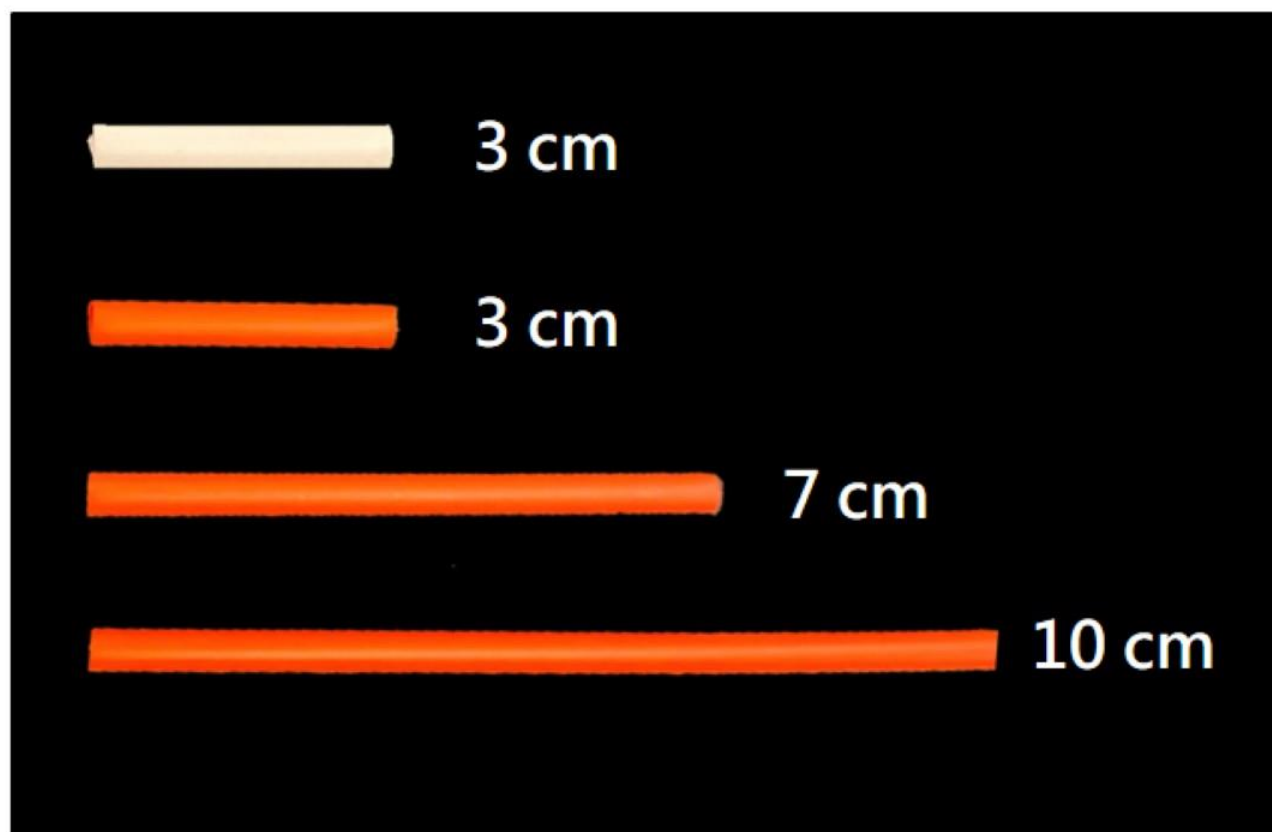
# 認識 \*4DFRAME

- 4D Frame：以數學及科學原理為基礎的創意學習工具
- 「4D」的含意是指在三維作品之上，加入「時間」這第四維，是指創作者表達個人想法的過程
- 由青協從韓國引入，並舉辦課程及比賽  
更多介紹：[4DFrame網頁](#)





# 材料包內4D Frame顏色管



# 材料包內4D Frame連接器



四腳連接器



八腳連接器



問號環



扁腳連接器  
(比3cm管幼和扁)

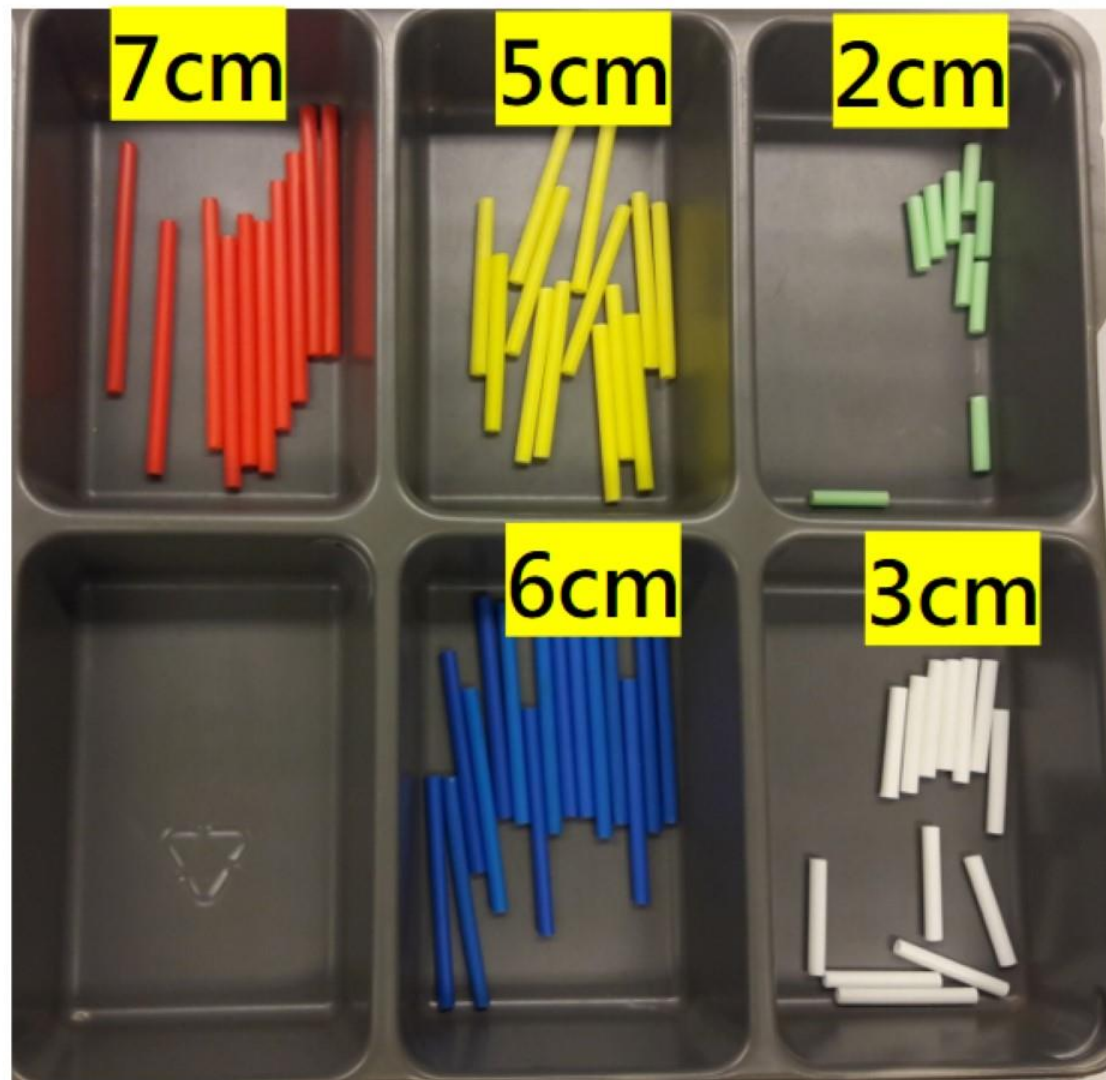
# 製作 4D Frame 模型

- 準備事項 及 接駁方法

- 所需工具：間尺、把材料分類的器皿

(\*4D Frame 模型包含體積細小的膠件，如有需要，請在家長從旁監督下使用。)

# 1) 分類：膠管 (例子)



\* 圖片僅供參考，並不表示套件有以上款式



# 1) 分類：連接器 (例子)



\* 圖片僅供參考，並不表示套件有以上款式

## 2) 量度長度



長度：5cm

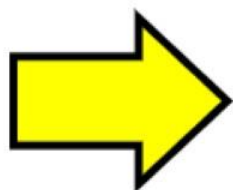
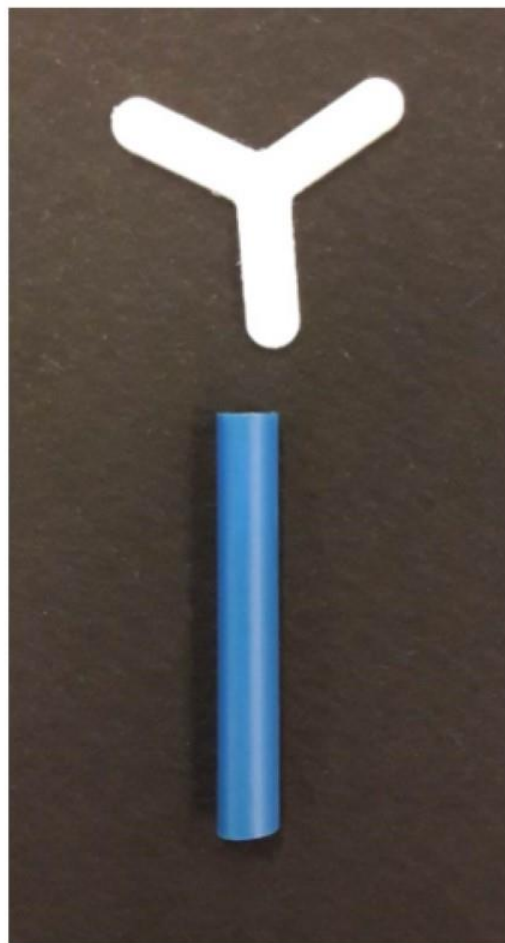


長度：7cm

\* 圖片僅供參考，並不表示套件有以上款式

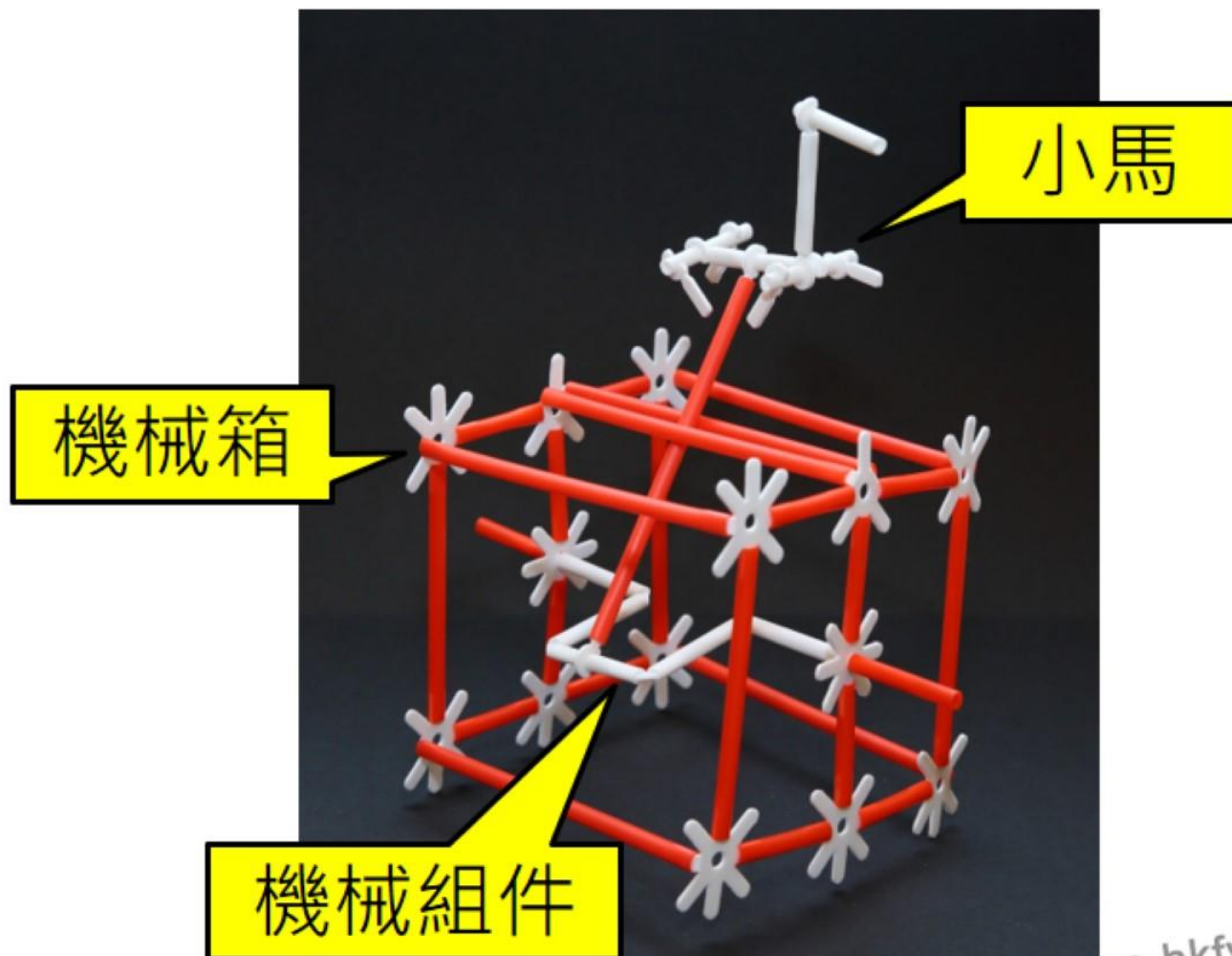
### 3) 膠管與連接器

- 連接方法：連接器的腳連接到膠管的孔

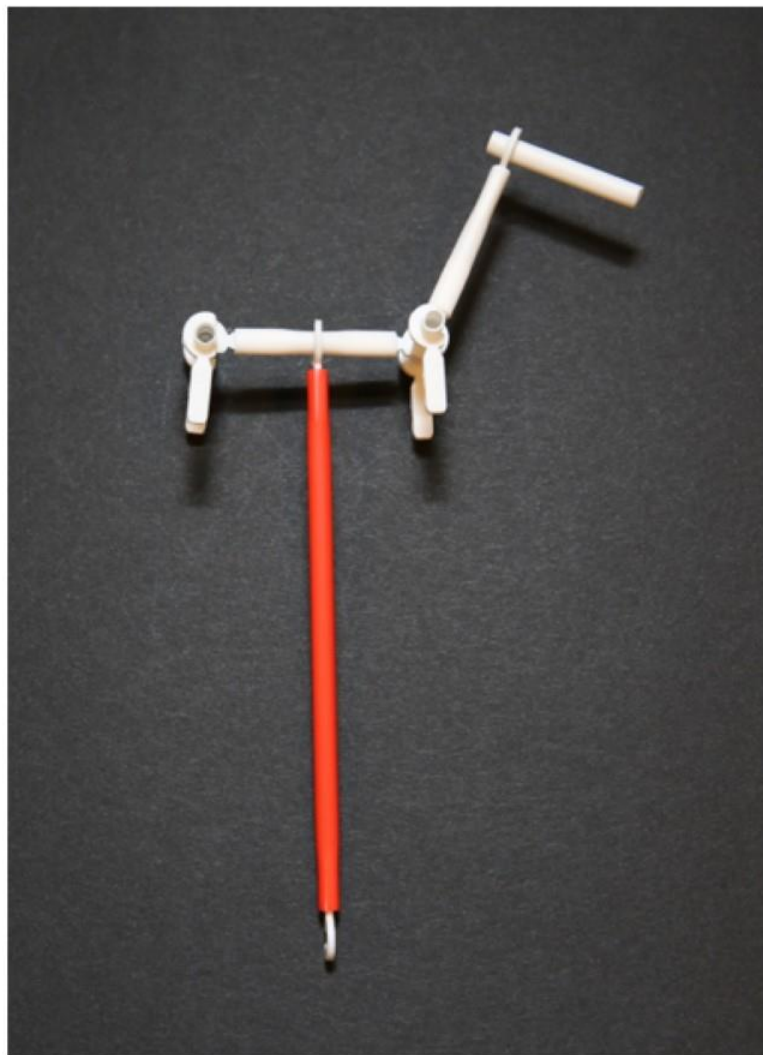


\* 圖片僅供參考，並不表示套件有以上款式

# 製作 4D Frame 機構升降馬



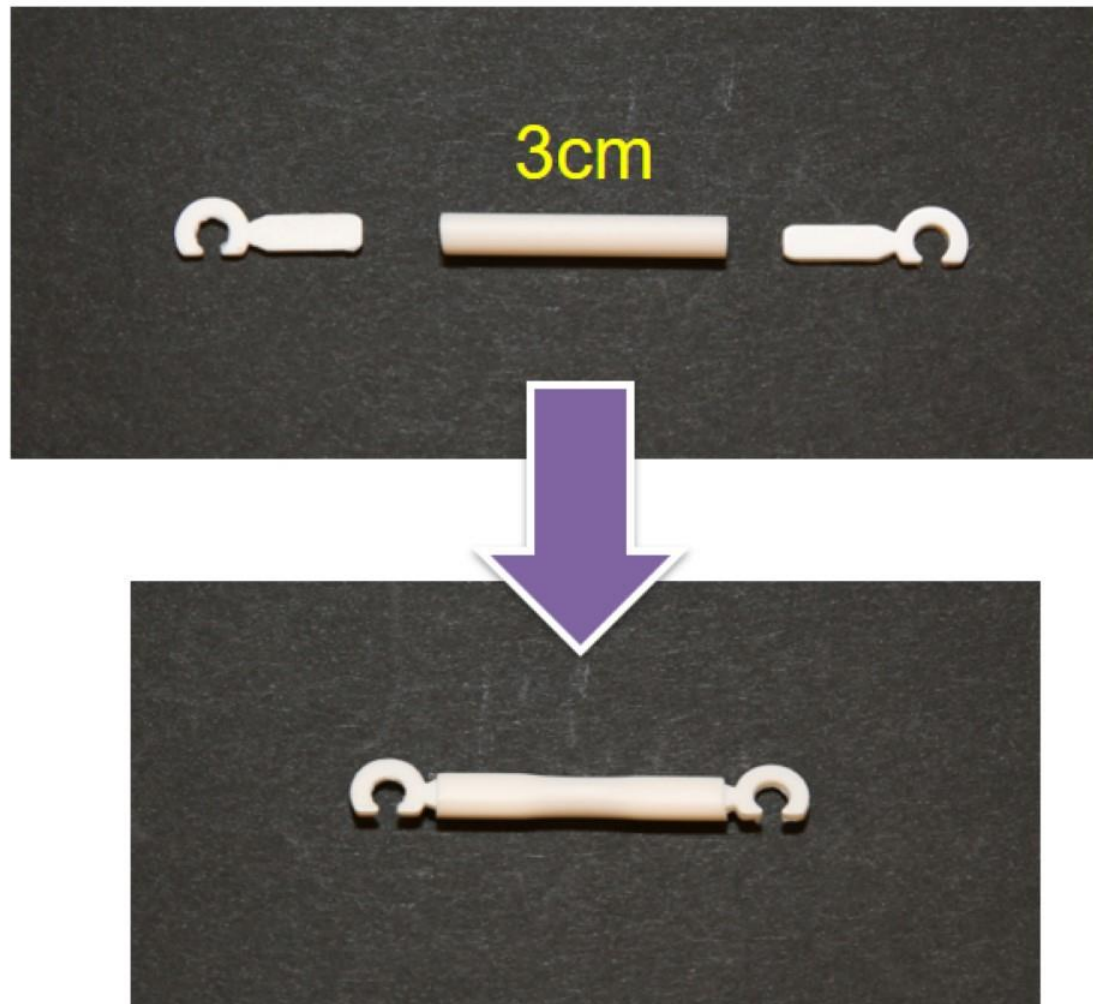
# 1. 小馬



# 步驟一

## 材料

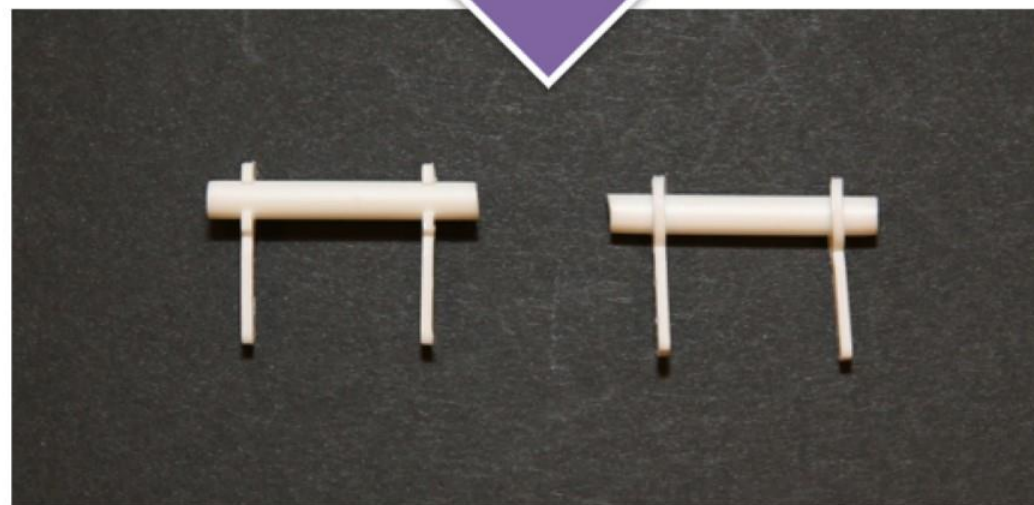
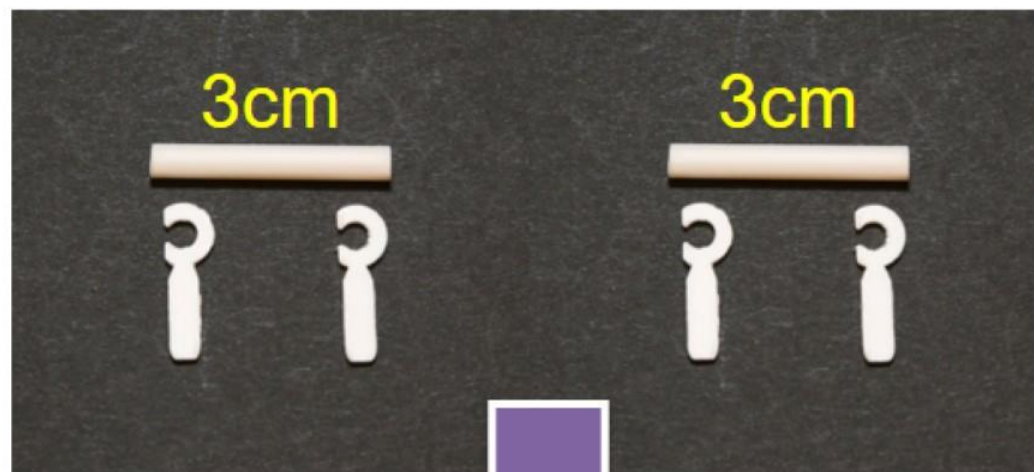
- 3cm管 x 1
- 問號環 x 2



## 步驟二

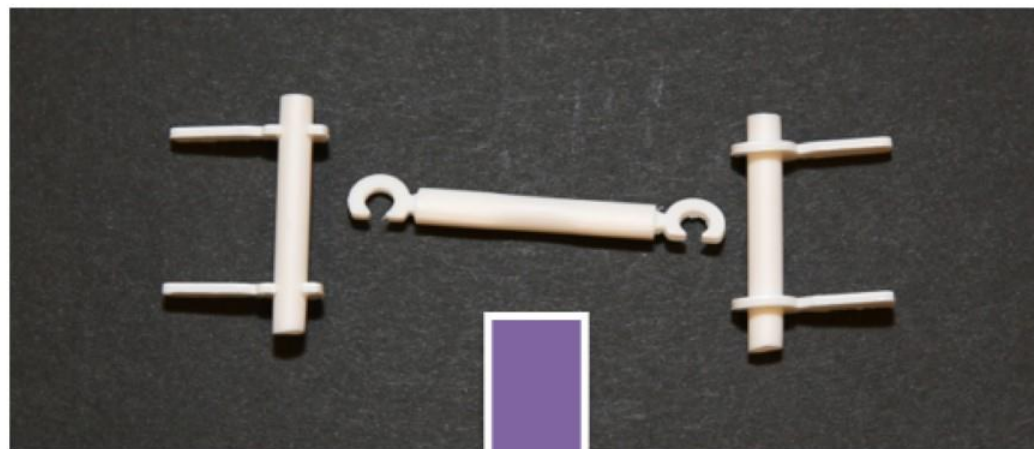
### 材料

- 3cm管 x 2
- 問號環 x 4



# 步驟三

➤ 把步驟一和二組件接駁起來

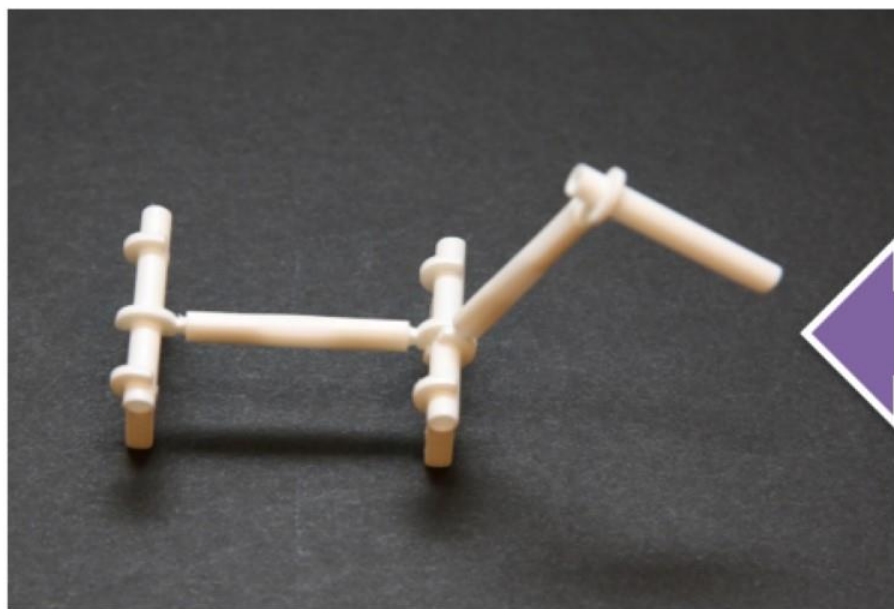
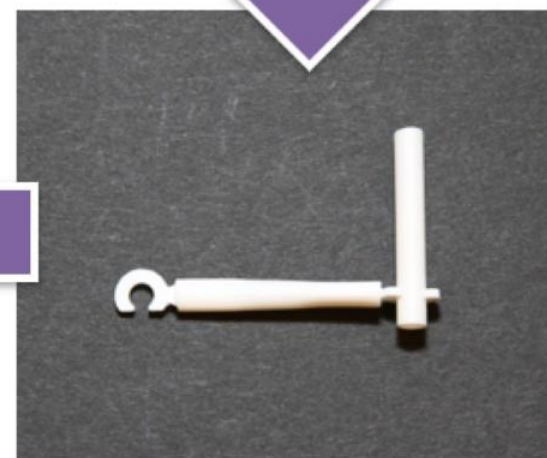
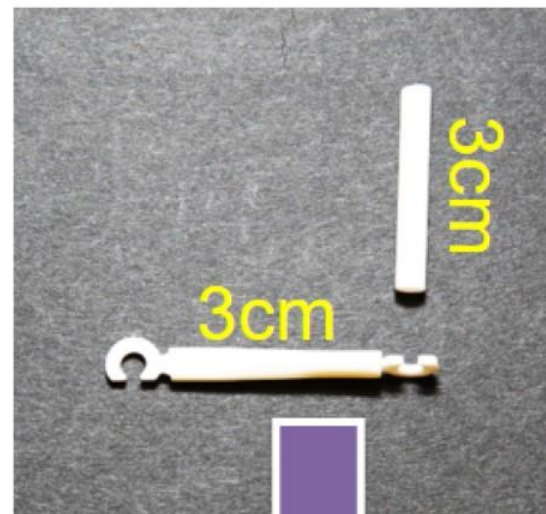




# 步驟四

## 材料

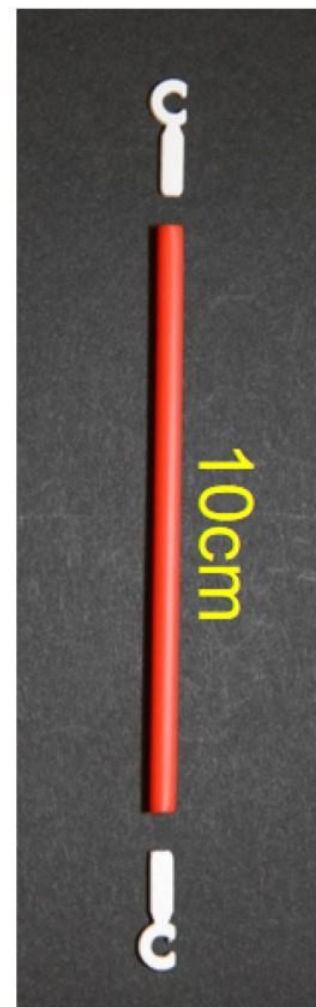
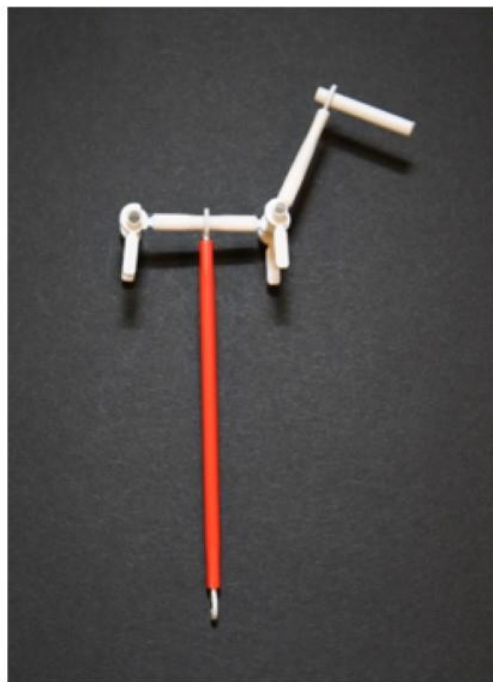
- 3cm管 x 2
- 問號環 x 2



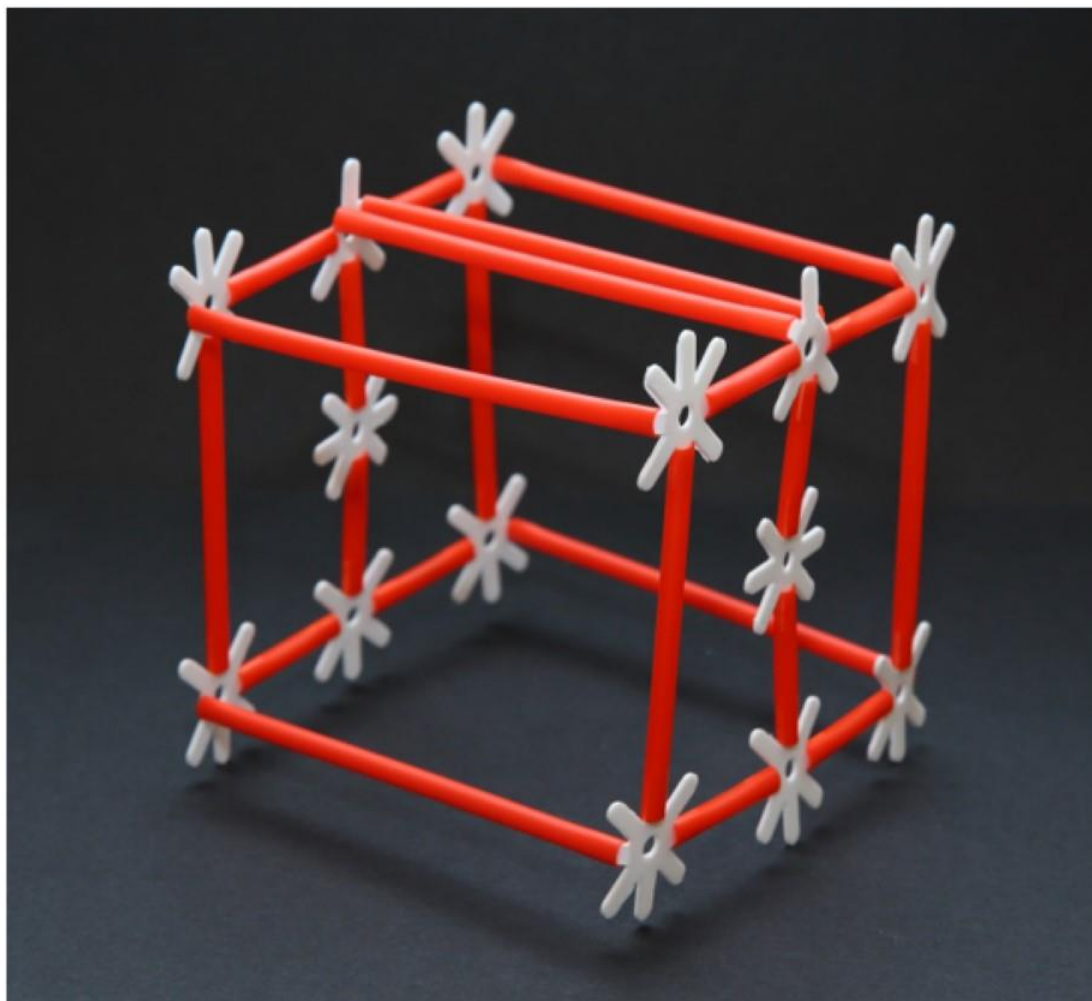
# 步驟五

## 材料

- 10cm管 x 1
- 問號環 x 2



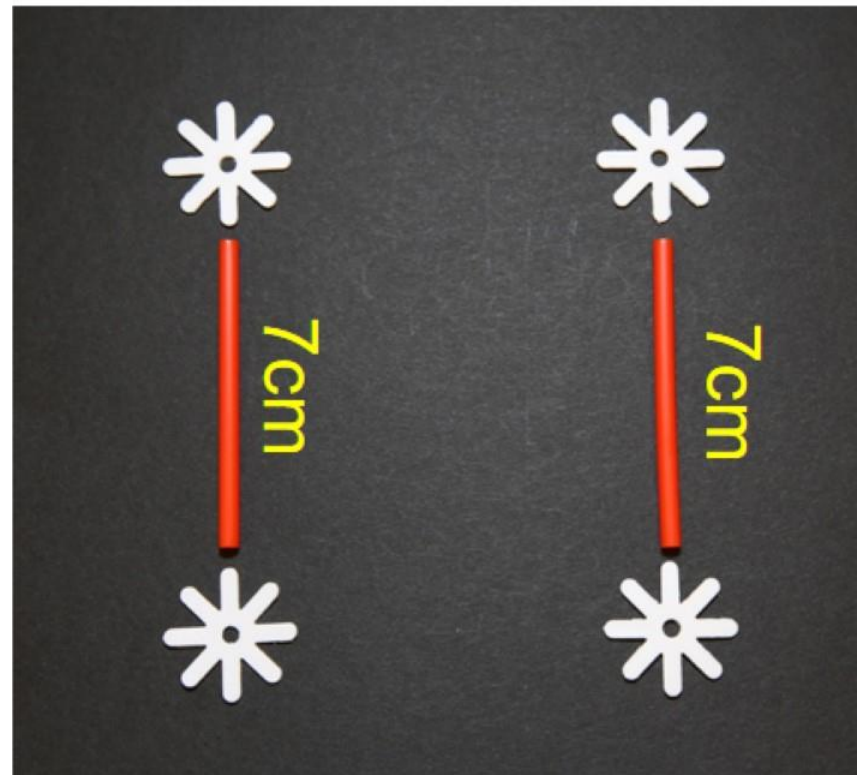
## 2. 機械箱



# 步驟六

## 材料

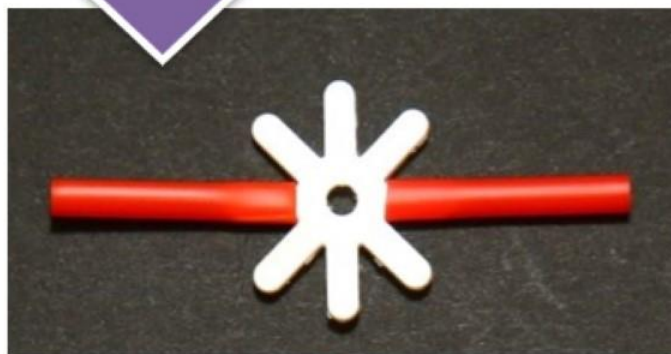
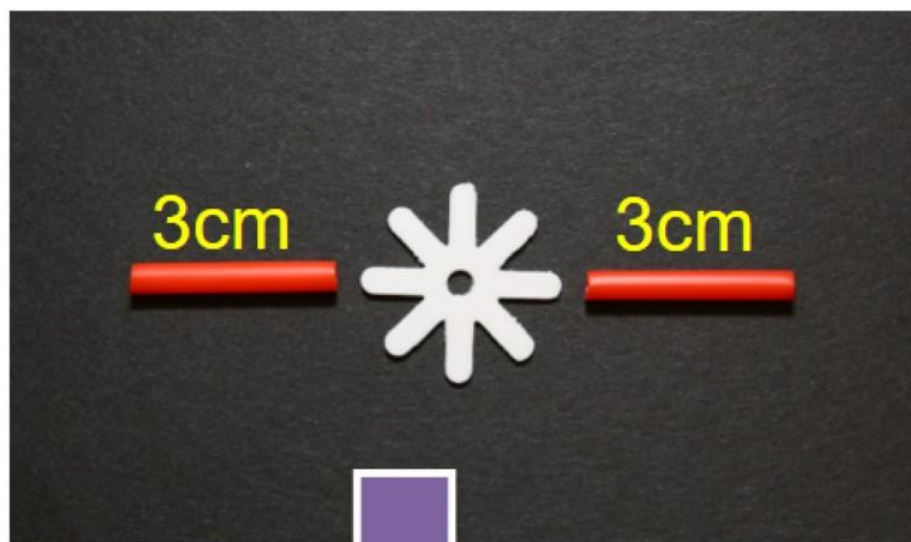
- 7cm管 x 2
- 8腳連接器 x 4



# 步驟七

## 材料 (共3件)

- 3cm管 x 6
- 8腳連接器 x 3



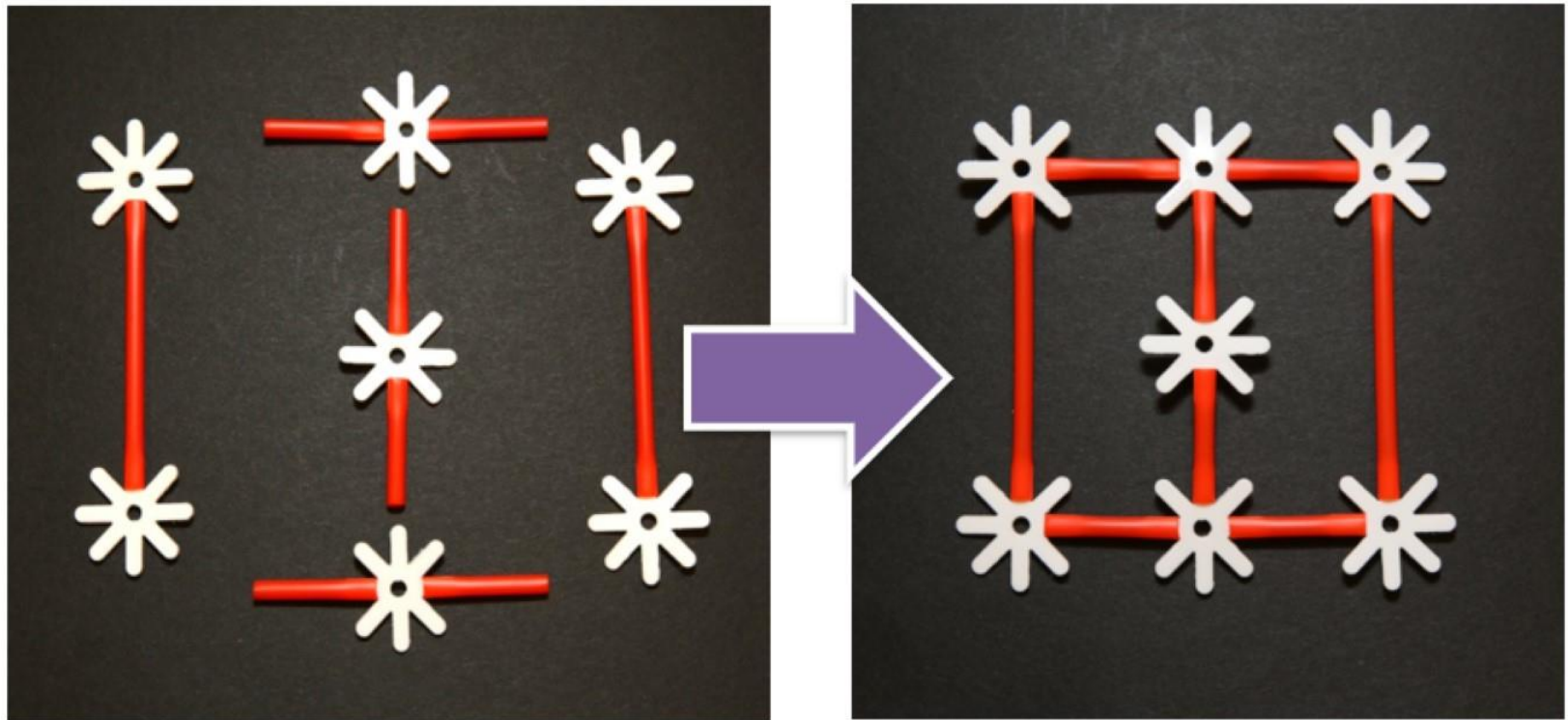
**x 3**

(製作 3 件)

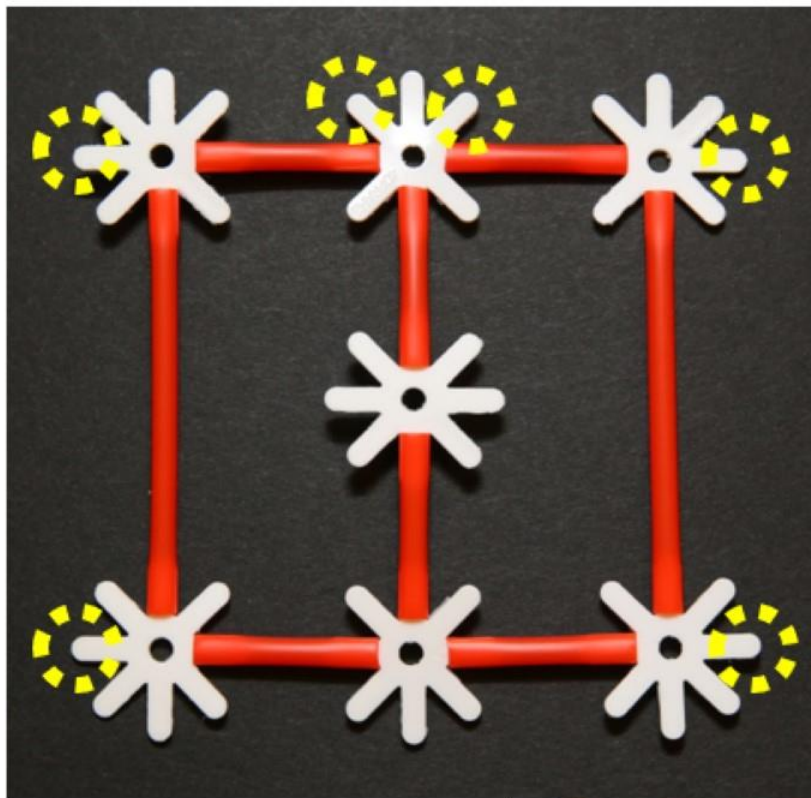
[ce.hkfyg.org.hk](http://ce.hkfyg.org.hk)

# 步驟八

➤ 把步驟六和七的組件接駁起來



# 步驟九

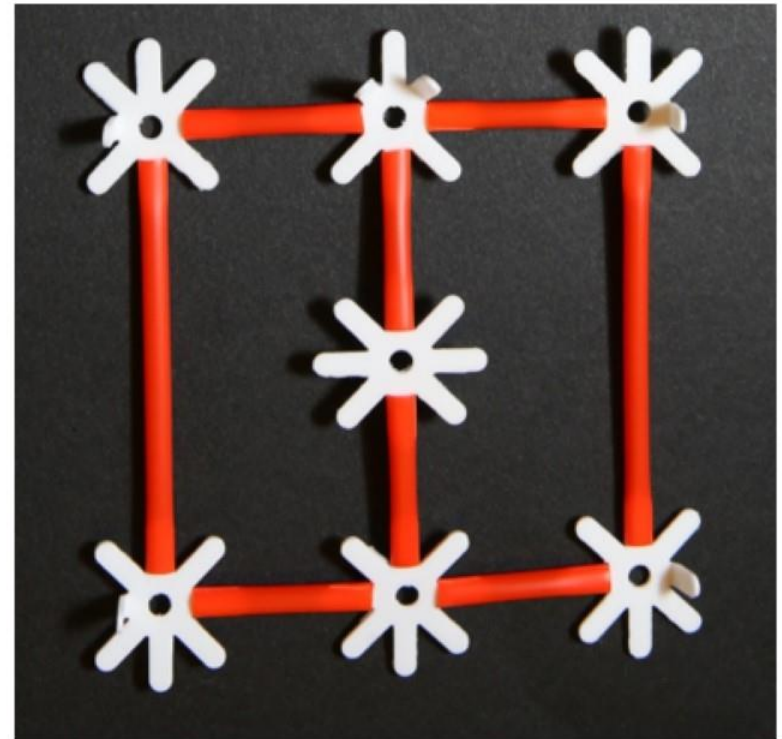
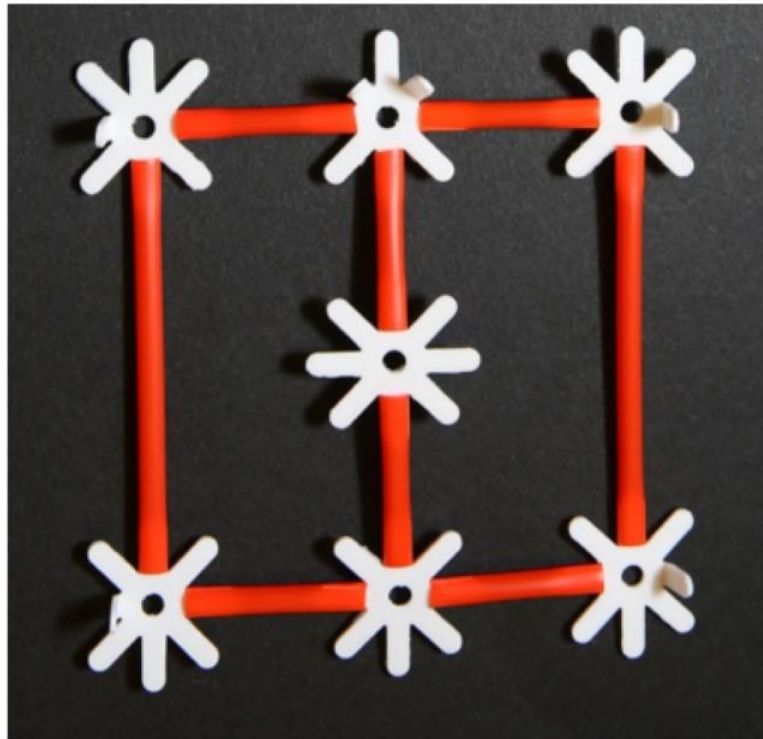


- 把標示的腳  
向上屈曲



# 步驟十

## ➤ 複製多 1 件



(對稱)

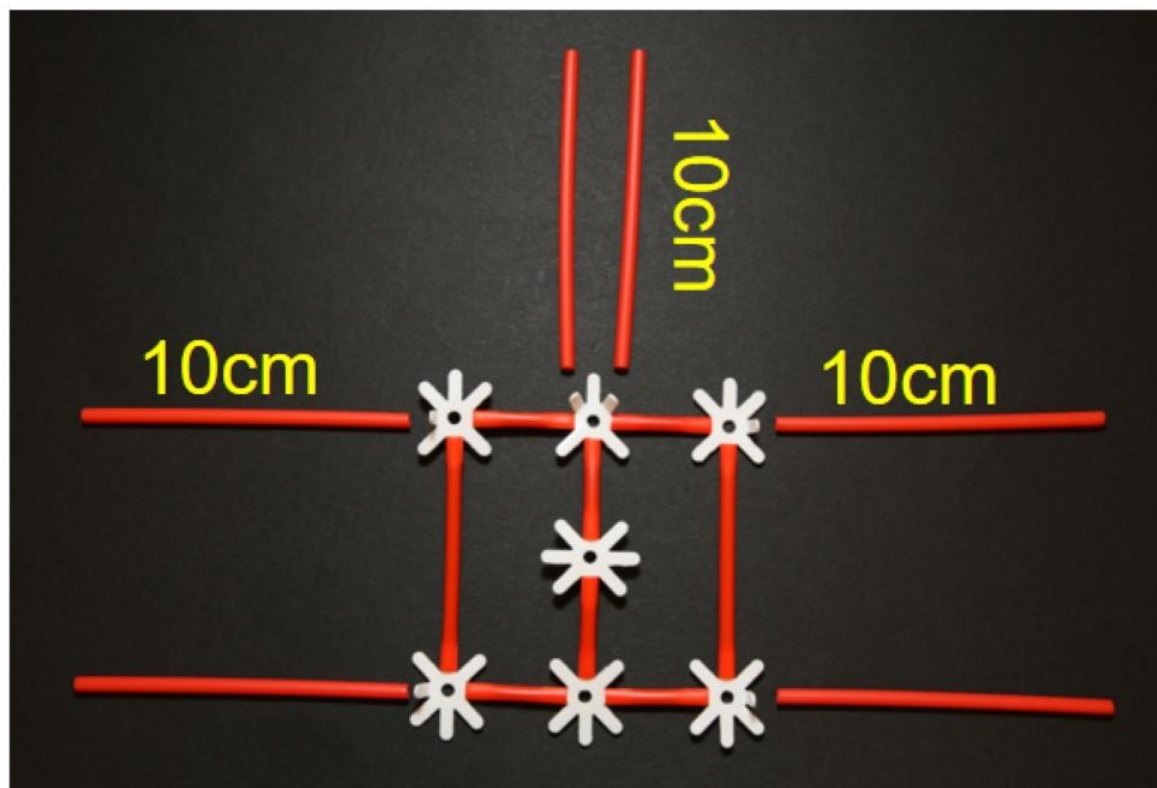


# 步驟十一

## 材料

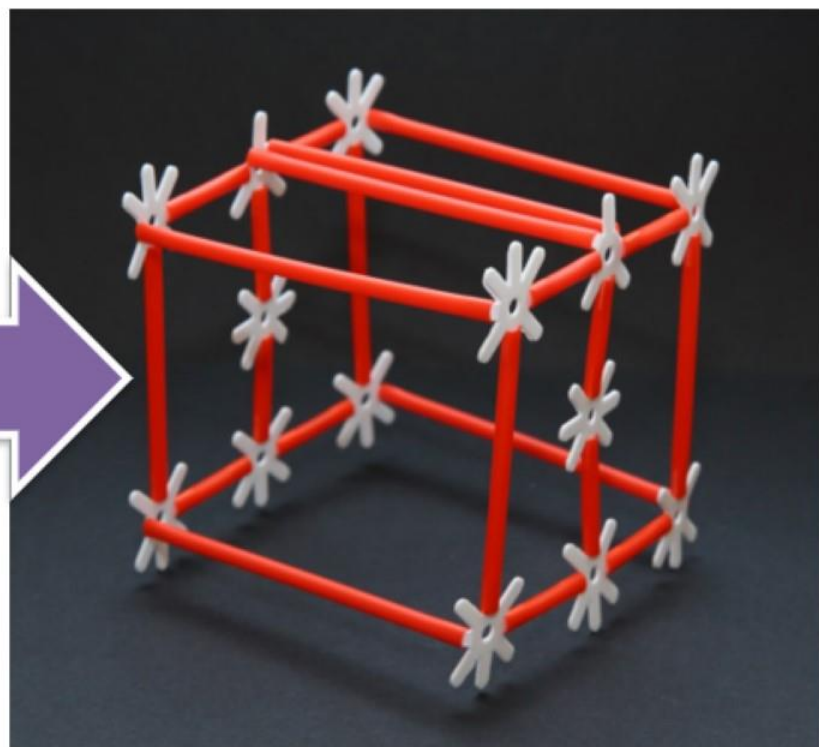
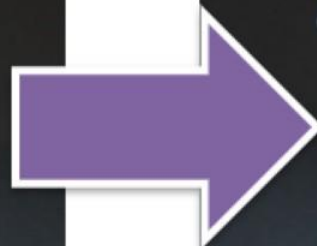
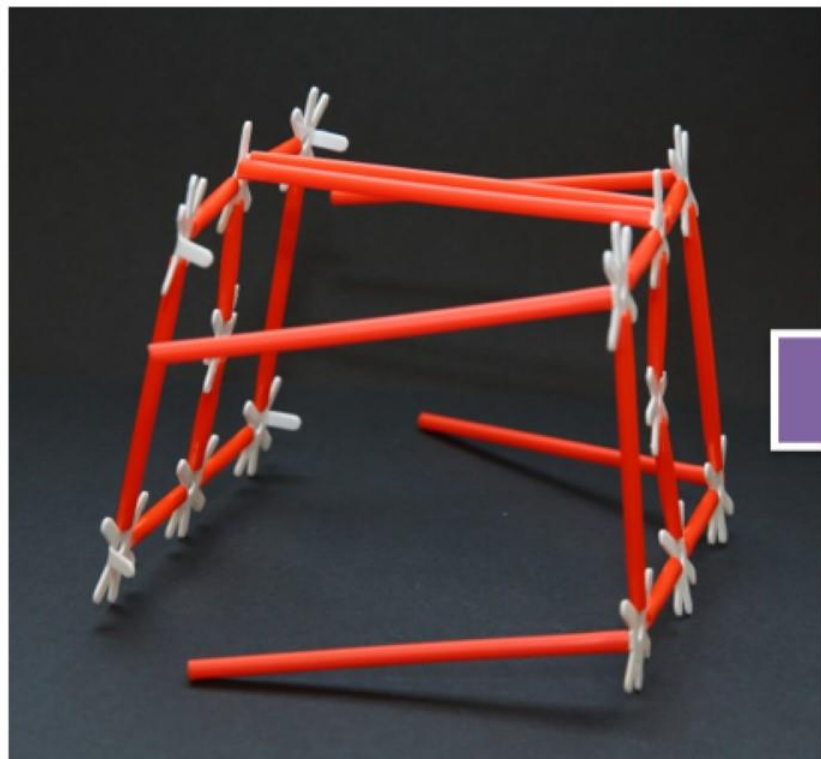
- 10cm管 x 6

- 把10cm管接駁被屈曲的腳

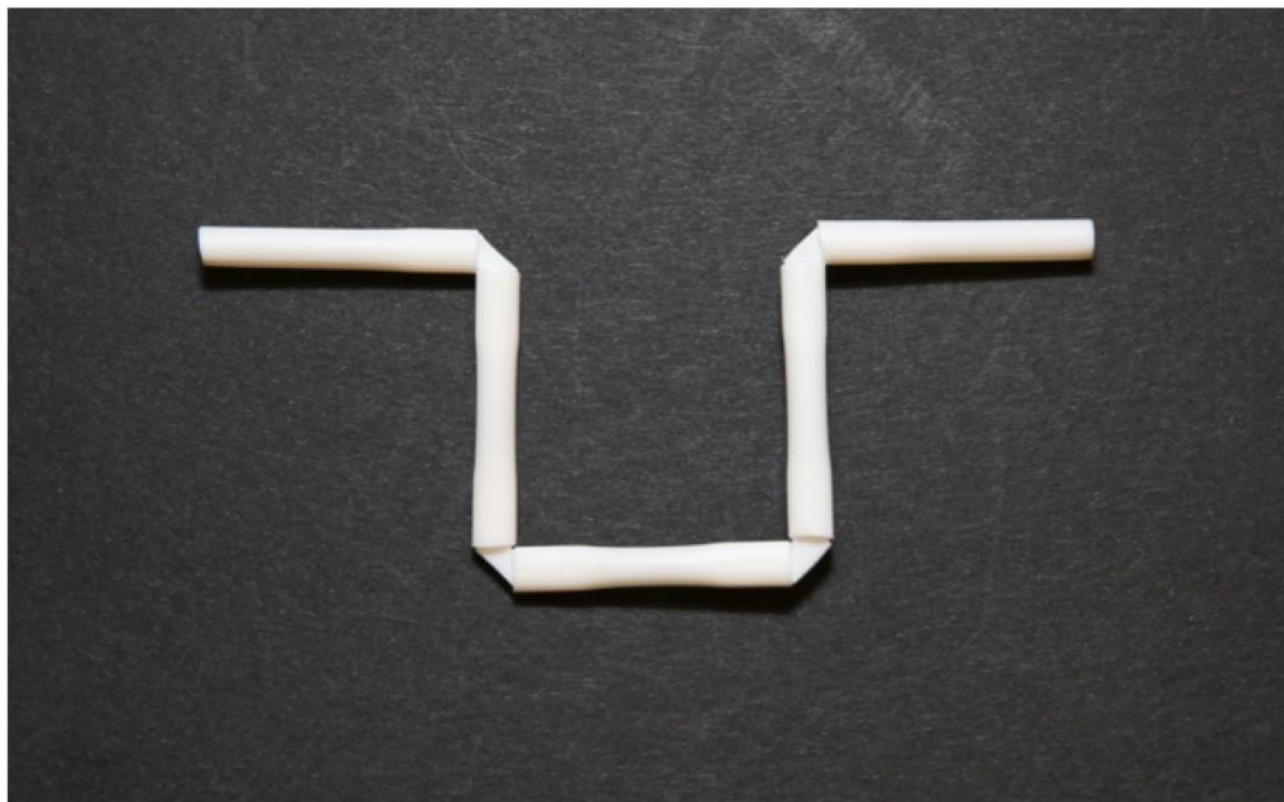


# 步驟十二

- 用10cm管接駁兩件在步驟十的組件



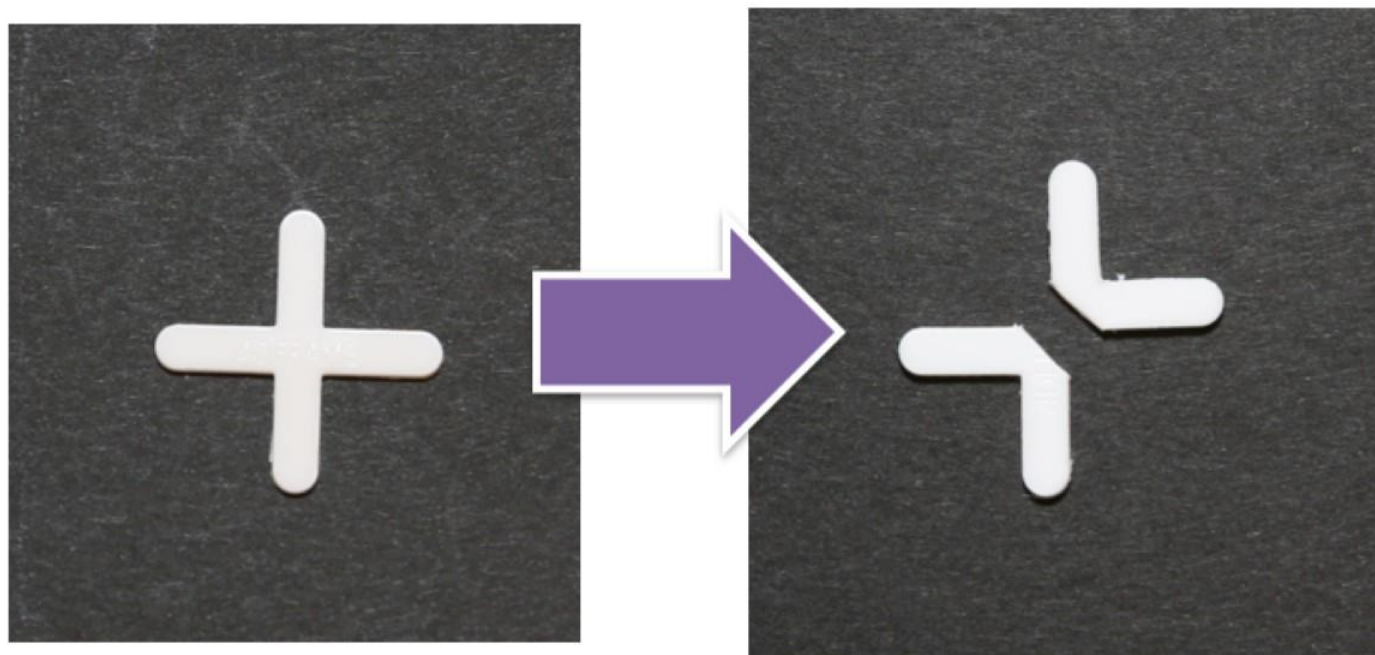
### 3. 機械組件



# 步驟十三

## 材料

- 4腳連接器 x 2

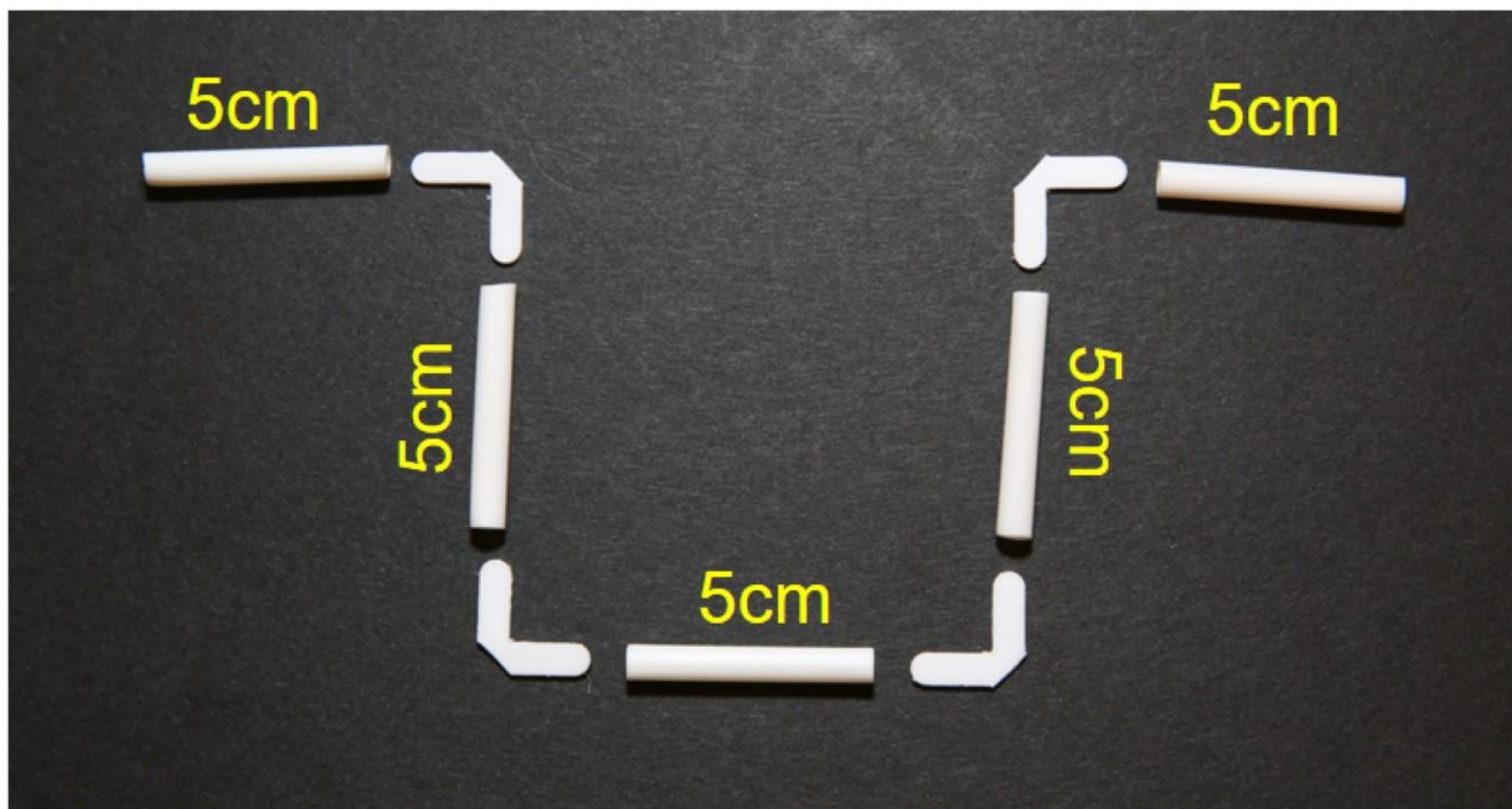


- 剪開兩個4腳連接器

# 步驟十四

## 材料

- 3cm管x 5



# 步驟十五

## 材料(共2件)

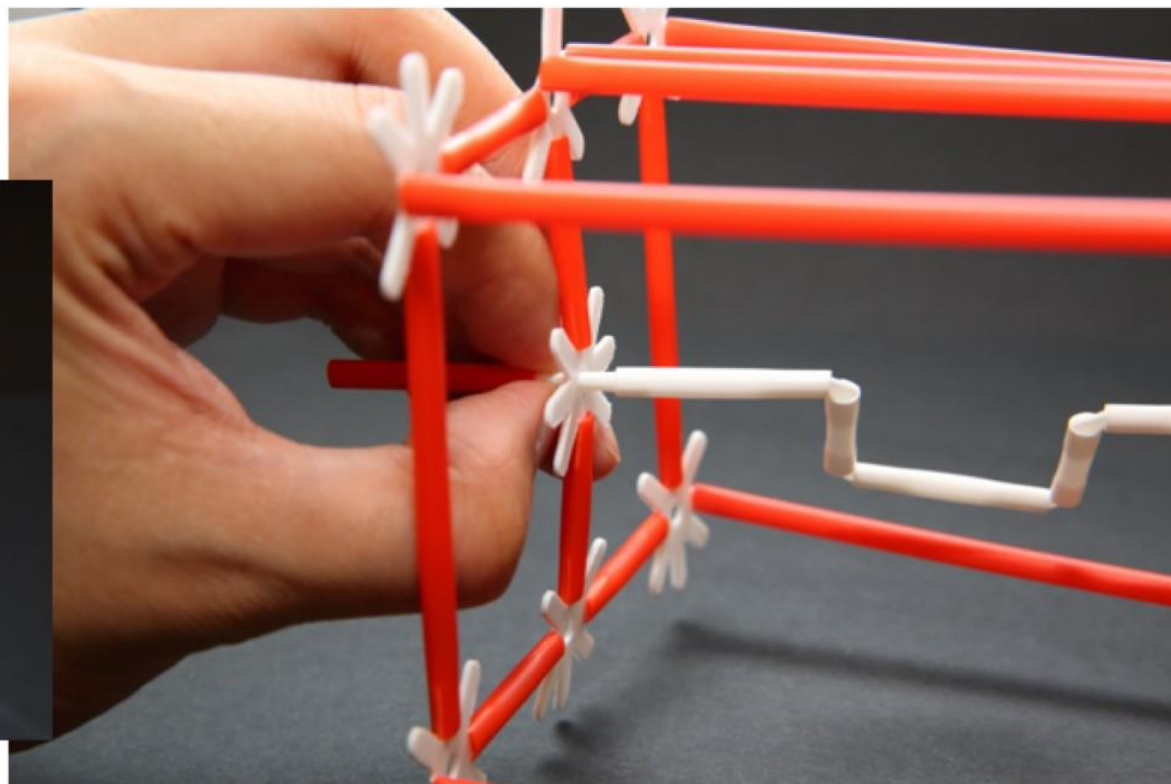
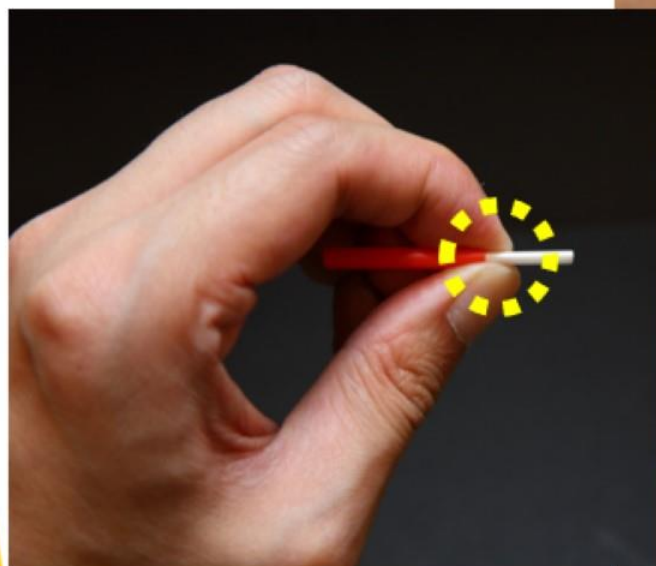
- 3cm管 x 2
- 扁腳連接器 x 2



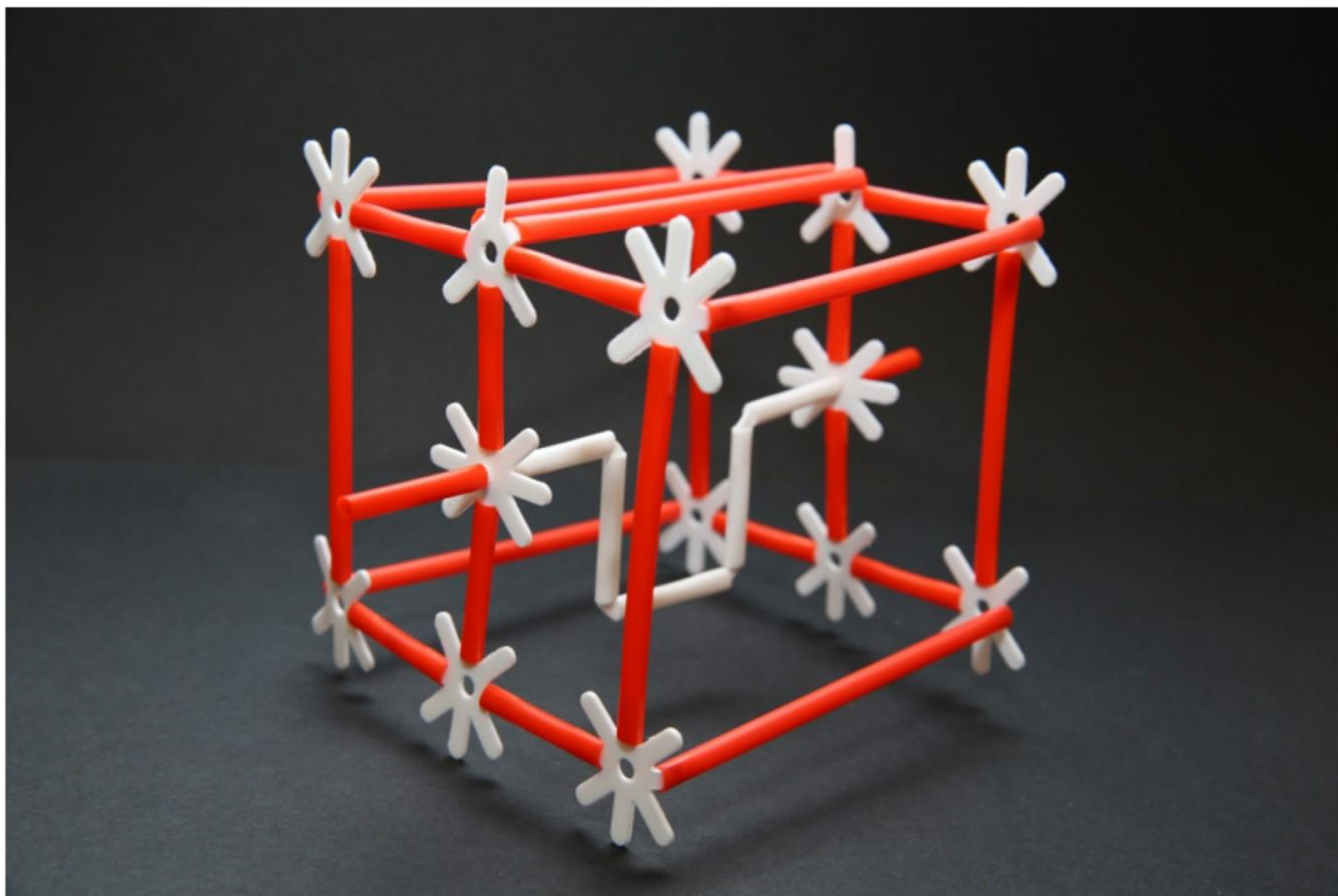
**x 2**

# 步驟十六

- 用上一頁的扁腳連接器穿過「機械箱」的八腳連接器中間圓孔，接駁步驟十四的組件

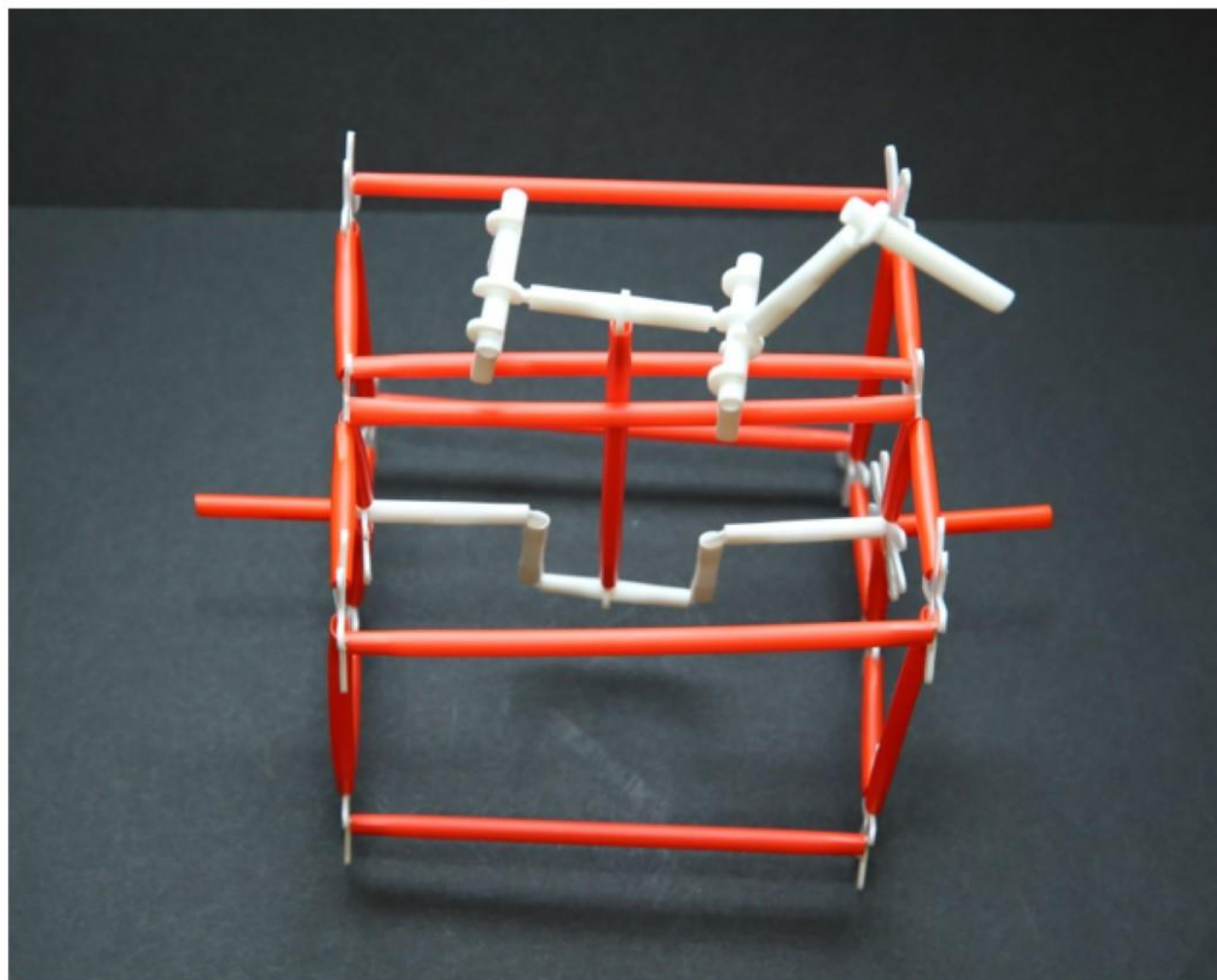


提示：接駁時應抓緊「扁腳連接器」，防止完全攝入其中一支管之中





# 步驟十七



- 把步驟五的「小馬」接駁上機械組件



# 完成!



Learning through Engineering, Art and Design  
創意科藝工程計劃

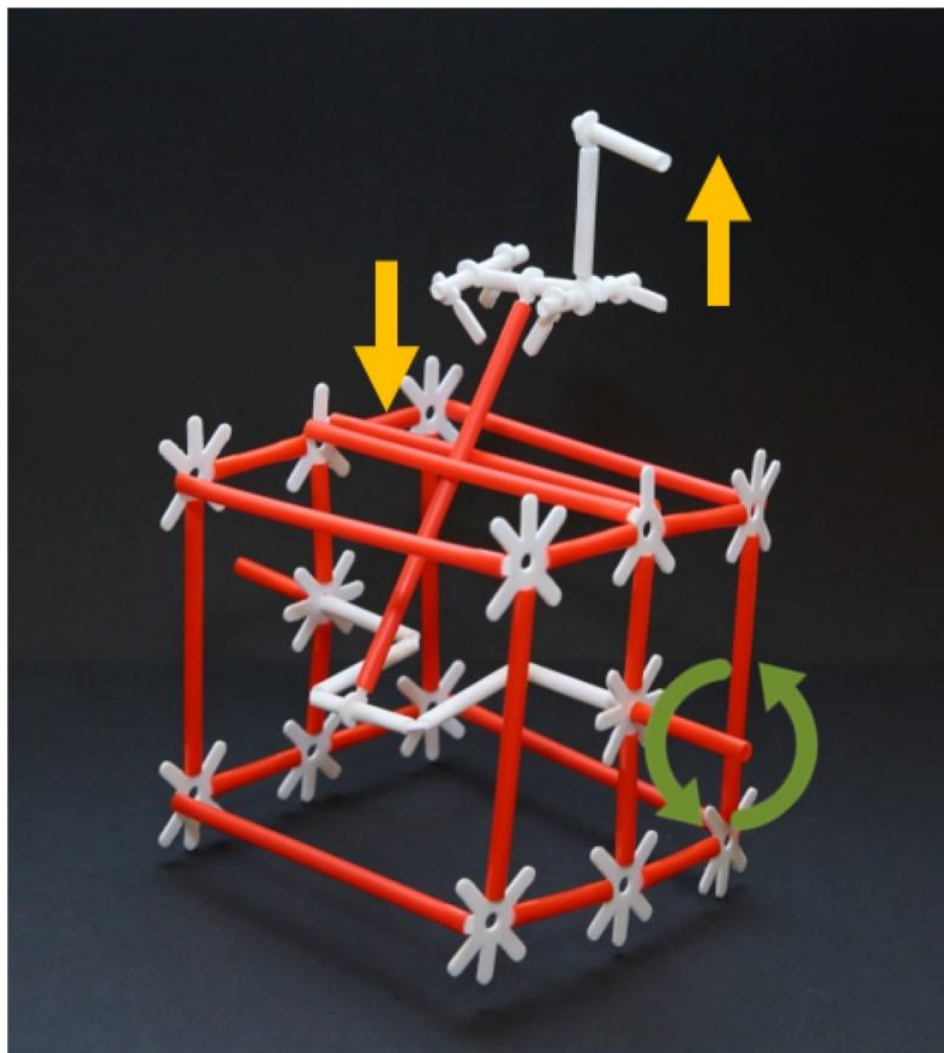


# 科學小知識

## 機械升降馬的科學原理

Come Create -  
**GO LEAD!**

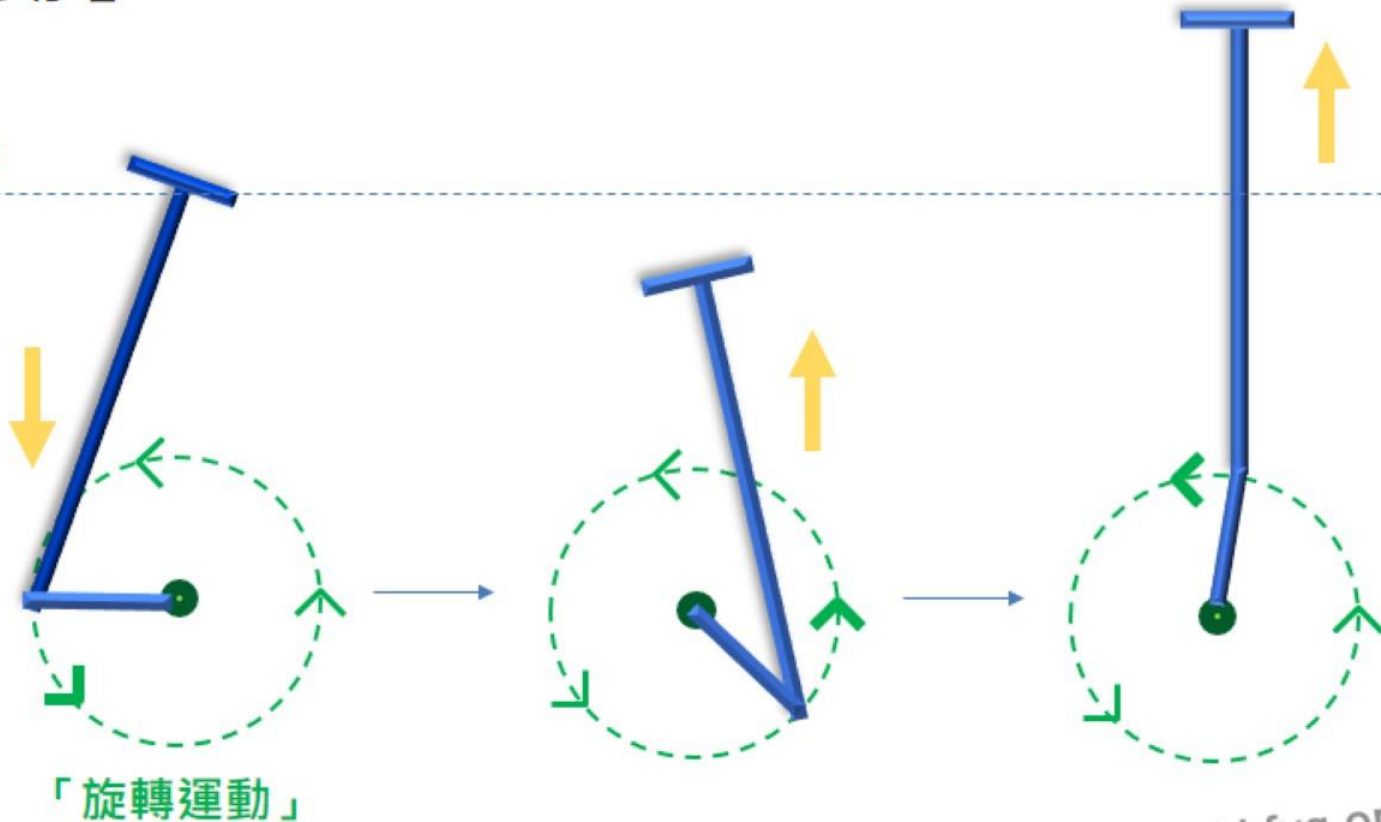
問：機械馬應用了甚麼科學原理？



**答案：**運用「連桿」機械，把動力由手柄的「旋轉運動」，轉變成小馬上下升降的「往返運動」

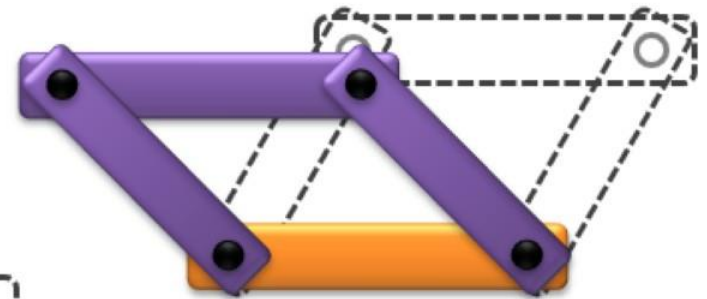
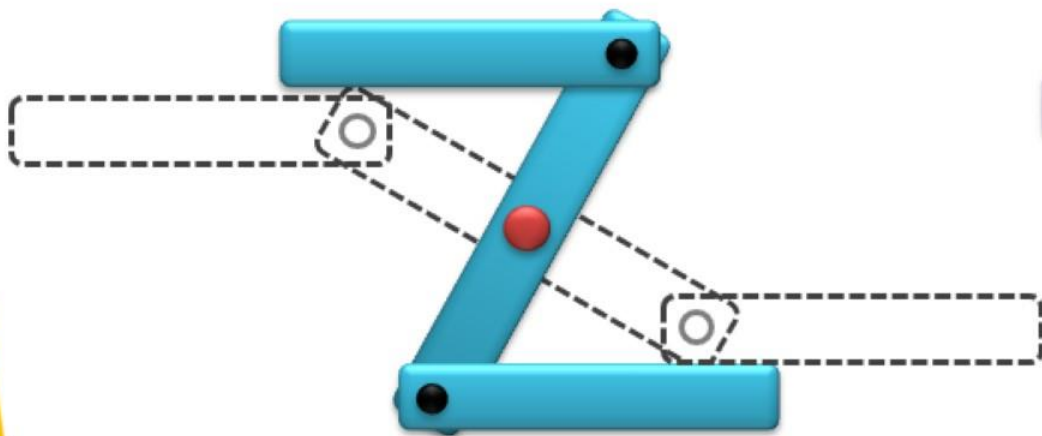
小馬的位置會  
上升及下降

「往返運動」



# 連桿原理

- 英文：**Linkage**
- 由多件棒件連接而成；而棒件之間可以活動
- 連桿有很多種類，各有不同的功能；  
一般而言，主要用於改變運動的方向



# 機械馬的連桿

- 連桿種類：滑動式曲柄 (Slider-Crank)
- 其他類似的結構：  
**汽車引擎活塞** - 利用燃料把活塞向下推，透過連桿結構把動力轉成「旋轉運動」，推動車輛行駛。





香港青年協會  
the hongkong federation of youth groups



## 香港青年協會 創意教育組

網址：[ce.hkfyg.org.hk](http://ce.hkfyg.org.hk)

電郵：[lead@hkfyg.org.hk](mailto:lead@hkfyg.org.hk)

電話：2561 6149



訂閱及瀏覽最新STEM活動

Come Create -  
**GO LEAD!**