

# 高雄市第 42 屆科學園遊會

## 吹球爬梯真“信浮”——康達效應

### Blowing the ball Up for Lucky -Coanda Effect

攤位編號：C401

學校名稱：前鎮區 瑞豐國小

指導老師：蘇炳源 陳世澎 黃玟瑜 許家菊

#### 一、旨趣：

把 3cm 的保麗龍球吹上垂直階梯，然後滾過水平階梯進洞（羽毛球內）到達終點。藉此操作了解流體力學（Hydromechanics）-壓力差（Pressure difference）的原理，掌握吹氣的技巧，也可以訓練肺活量，增強身體抵抗力。

#### 二、實驗器材：每人製造一組。

##### (一)材料

編號	名稱	尺寸	數量
1	冰棒棍	1.8cm X 15cm	10 支（第一版）或 4 支（第二版）
2	竹籤	$\phi$ 3.2mm X 8cm（第二版的 3cm 長）	1 支
3	羽毛球	標準型，裁剪 7 根（或 8 根）羽毛到第一固定線。	1 顆
4	可彎吸管 （也可以直接用嘴吹動不必用到吸管）	$\phi$ 0.6mm X 21.5cm	1 支
5	保麗龍球（塑膠球）	$\phi$ 3cm 或 $\phi$ 2cm	1 顆
6	螺帽或瓶蓋	$\phi$ 2cm/600ml	1 個


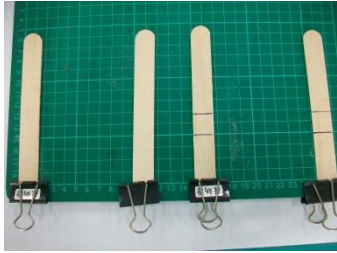
##### (二)工具

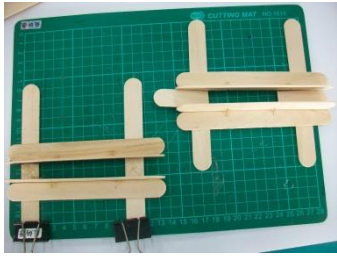


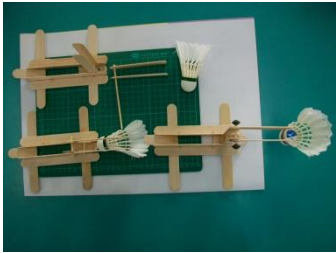
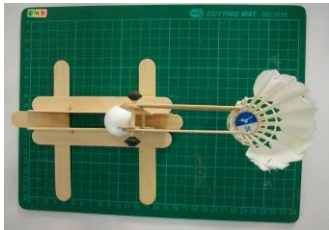
編號	名稱	尺寸	數量
1	剪刀	8 吋	1 支
2	鐵鎚	小	1 支
3	釘書機	3 號	1 支

編號	名稱	尺寸	數量
4	保麗龍膠	快乾型	1 瓶
5	長尾夾	3 cm、4cm、5cm	各 2 支；共 6 支
6	電鑽	鑽尾 $\phi 3.2\text{mm}$	1 支
7	切割板	16cm X 21cm	1 塊
8	筆	原子筆或鉛筆	1 支
9	砂紙	A4 約 400 號	1 張
10	刷子	任何規格	1 支

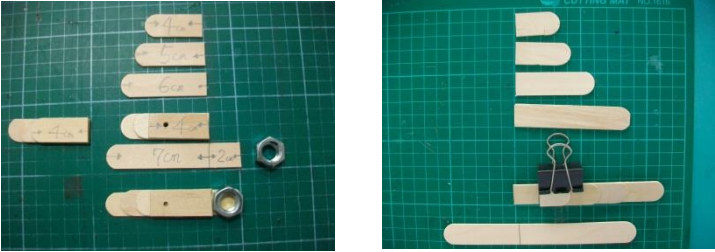
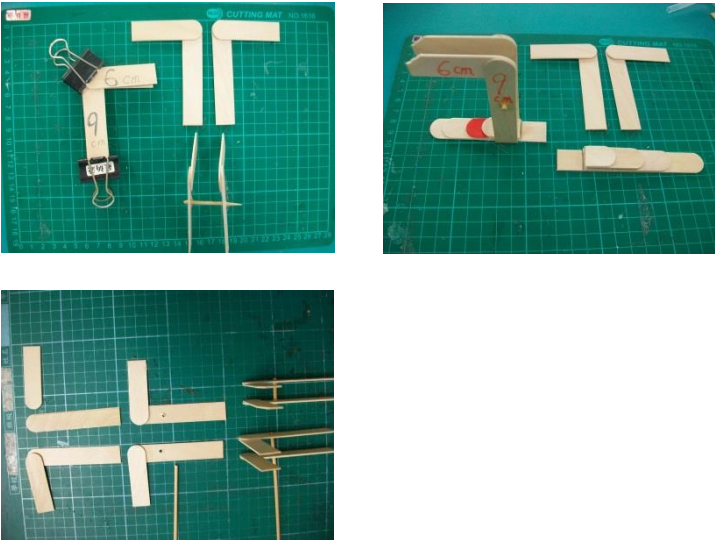

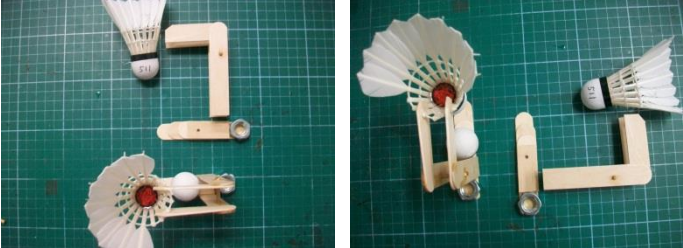
### 三、製作過程：

#### (一) 第一版

編號	部件名稱	製造方法
1	軌道	<p>(1) 2 支冰棒棍邊靠邊水平對齊。  (2) 用 3 號釘書機釘在一起。  (3) 用鐵槌，槌平釘子。  (4) 折成 L 型。  (5) 再用鐵槌，槌平釘子一次。  (6) 共用 4 支冰棒棍，製作 2 組。</p> 
2	底座	<p>(1) 2 支冰棒棍相距約 10cm，當底座。  (2) 約在長 6.5cm 處，畫記冰棒棍的寬度。</p>  <p>(3) 軌道與底座成 90 度黏貼在畫記處。  (4) 長約 5cm 的冰棒棍斜斜黏貼在底座上一端，做為擋球板。另一端平平黏貼約 5cm 長的冰棒棍，做為對齊板。</p>

編號	部件名稱	製造方法
		
3	垂直階梯	<p>(1) 直立 2 支長約 10cm，各有鑽 2 孔的冰棒棍，在離軌道末端（對齊板的一端）約 1.5cm 處（立在底座），做為垂直階梯。</p> 
4	水平階梯與籃框	<p>(1) 2 支約 10cm 冰棒棍，鑽孔的一端連接垂直階梯末端的孔洞，另一端連接羽毛球（有裁剪過 7 根或 8 根羽毛）。</p>   <p>(2) 上保麗龍膠於連接處，等膠乾後，即可拿可彎吸管吹氣操作。</p> 

(二) 第二版

編號	部件名稱	製造方法
1	底座	<p>分別對齊黏貼 4 cm X 5 cm X 6 cm X 9 cm (2cm + 7cm)，距離末端 2 cm 處黏貼一螺帽或 600ml 的瓶蓋。</p> 
2	支架	<p>2 支 15cm 的冰棒棍裁成 6 cm + 9 cm 對齊黏貼成倒 L 型，在距離 9 cm 長支架的頂端約 4 cm 處鑽一孔洞，6 cm 長支架的末端裁剪成一等腰三角形。</p> 
3	籃框	<p>羽毛球裁剪 7 根 (或 8 根) 羽毛到第一固定線。</p> 
4	組合	<p>利用保麗龍膠把底座、支架、籃框組合起來。</p> 

編號	部件名稱	製造方法
5	獎品	手指陀螺 



★作品裝飾校園角落或布置教室。

#### 四、活動啟示：

**康達效應：**流體通過物體一端產生運動，同一時間 (t) 到達另一端；時間 (t) 相同，距離 (S) 愈長，速度 (V) 愈快。速度 (V) 愈快，壓力 (P) 愈小。周遭的大氣壓力 (P) 不變下，產生壓力差推動物體運動或改變物體運動速度。  $t = S/V$ ，距離 (S) 與速度 (V) 成正比。日常生活中，這個定律應用在交通工具的使用和運動項目競賽。

飛行器的上升，兩架飛機在空中飛行不能飛得太接近，貨車加裝導流板，火車月台有安全間距，游泳有鯊魚裝，溜冰滑輪競速選手有些身體姿勢展現，船舶的船體設計……都是應用到流體力學定律。

#### 五、安全及注意事項：

- (一) 使用 8 吋大剪刀、3 號釘書機或鐵槌時務必小心。
- (二) 使用保麗龍膠黏著時，要等保麗龍膠乾了再操作。
- (三) 電鑽鑽孔由大人操作。
- (四) 當吹氣時，若身體感覺不適即停止活動先休息。

#### 六、思考：

- (一) 第二版的作品比第一版簡化了，材料 (冰棒棍) 減少了、工序步驟少了、學生闖關完成率 (從底座開始把球吹進籃框裡) 提高了，作品變小巧多了。一件較成熟的作品是要不斷改進，並在現場的教學活動中知道它困難處。
- (二) 一個相同的科學原理 (康達效應) 卻有很多種的活動或作品，我們秉持安全、環保

(Environmental friendly)、科學、美觀的理念，利用廢棄的羽毛球設計一系列的科學闖關活動或獎品：步步高升（第40屆一流體力學）、UFO來了（第41屆一角動量）、吹球爬梯（第42屆一流體力學）、手指陀螺（獎品一角動量）等作品。一年一度高雄市科學園遊會中，藉由一人一作品傳達我們的理念。

(三) 我們對於STEAM的要求：S康達效應-流體力學，有趣又可以鍛鍊身體健康、T應用最少的材料與回收再利用的資源、E符合工程力學構造，堅固耐用、A修飾圓滑，比例符合美學、M計算物件尺寸，模式標準化。



↑ 關主操作示意圖

# 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 Blowing the ball Up for Lucky -Coanda Effect

## 學 習 單

前鎮區 瑞豐國小

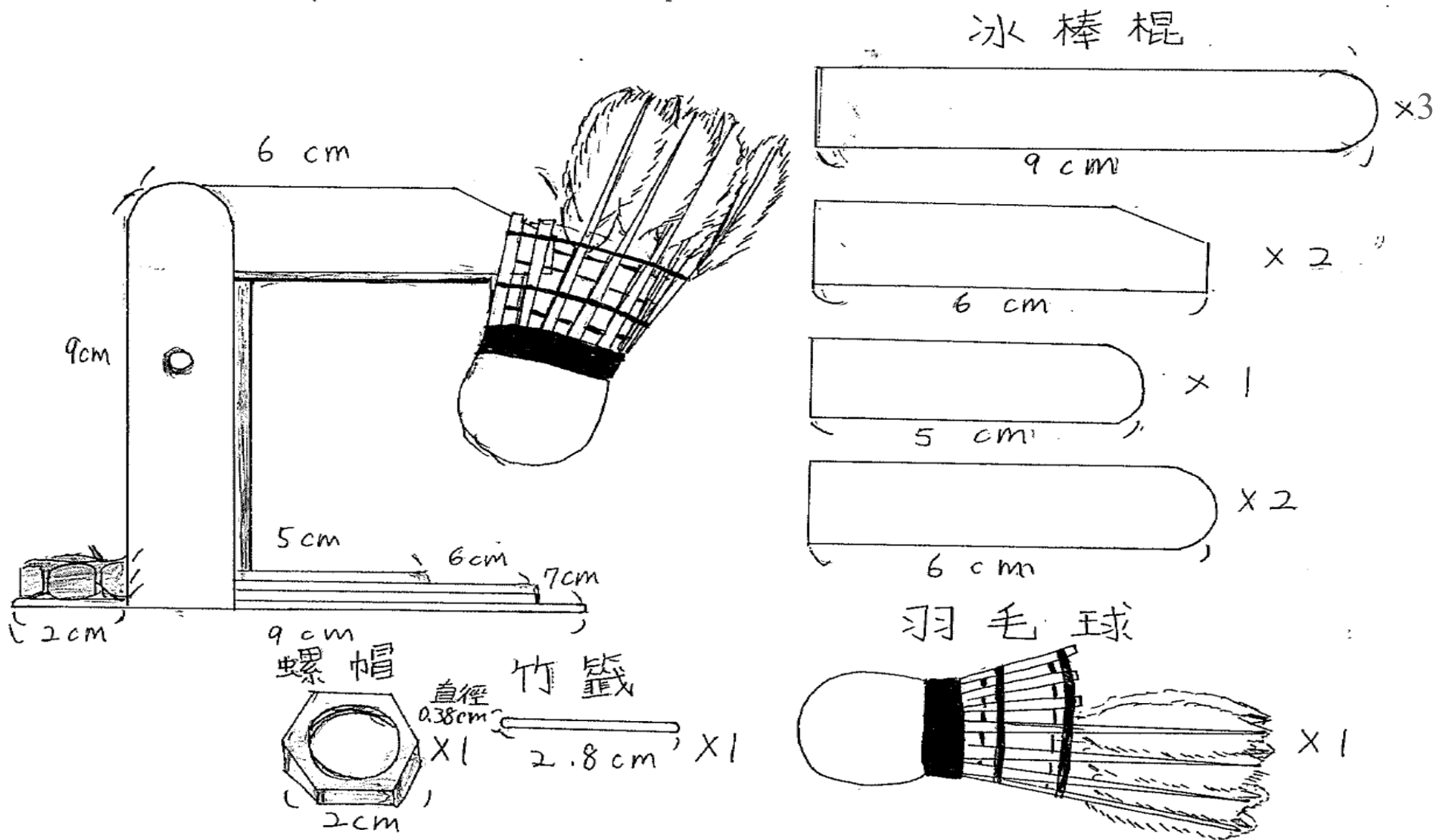
1. 本攤位的活動最主要的科學原理，應用到：
  - (1)流體力學
  - (2)熱脹冷縮
  - (3)虹吸現象
  - (4)光的反射
2. 本攤位的作品，要讓球從底座上升，吸管的出風口要對準球體的哪裡？
  - (1)上半部
  - (2)中間
  - (3)下半部
  - (4)任何部位都可以
3. 壞掉的羽毛球是屬於哪一種廢棄物？
  - (1)一般垃圾
  - (2)可回收資源
  - (3)化學毒物
  - (4)爆裂物
4. 吹球爬梯活動，球會浮升是因為什麼關係？
  - (1)價位差
  - (2)經濟差
  - (3)壓力差
  - (4)電位差
5. 當空氣流過球體到達另一邊，什麼一定會相同？
  - (1)距離
  - (2)速度
  - (3)時間
  - (4)都相同
6. 本活動沒有利用到何種力學？
  - (1)風力
  - (2)摩擦力
  - (3)重力
  - (4)磁力
7. 我們把作品去除邊邊角角，除膠打磨，讓作品更安全美觀，是符合 STEAM 哪一種屬性？
  - (1)S【科學】
  - (2)T【技術】
  - (3)E【工程】
  - (4)A【美觀】
  - (5)M【數學】



童趣 智慧 超越

童趣瑞豐·創造尖峰

第一位關主：蔡毓軒 吹球爬梯真“信浮”—康達效應作品設計構造圖



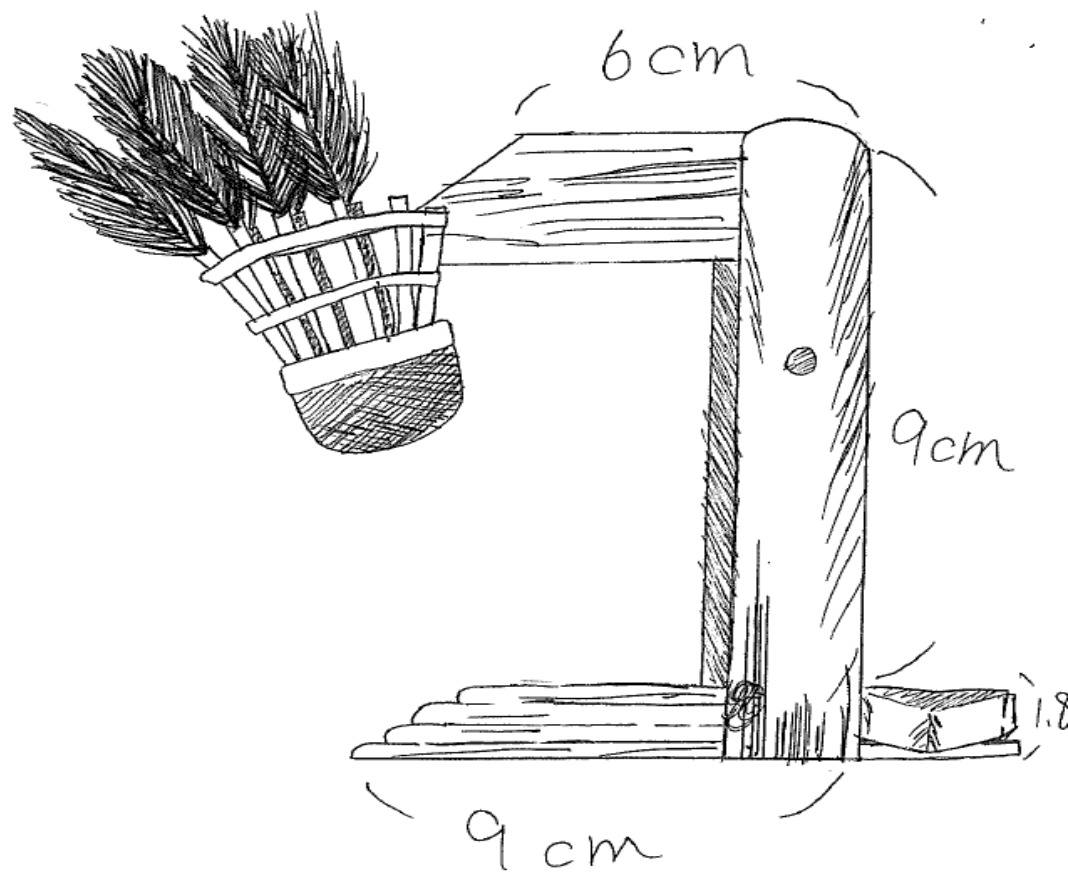


第二位關主：陳品渝 吹球爬梯真“信浮”—康達效應 作品設計構造圖

# 龜派氣攻

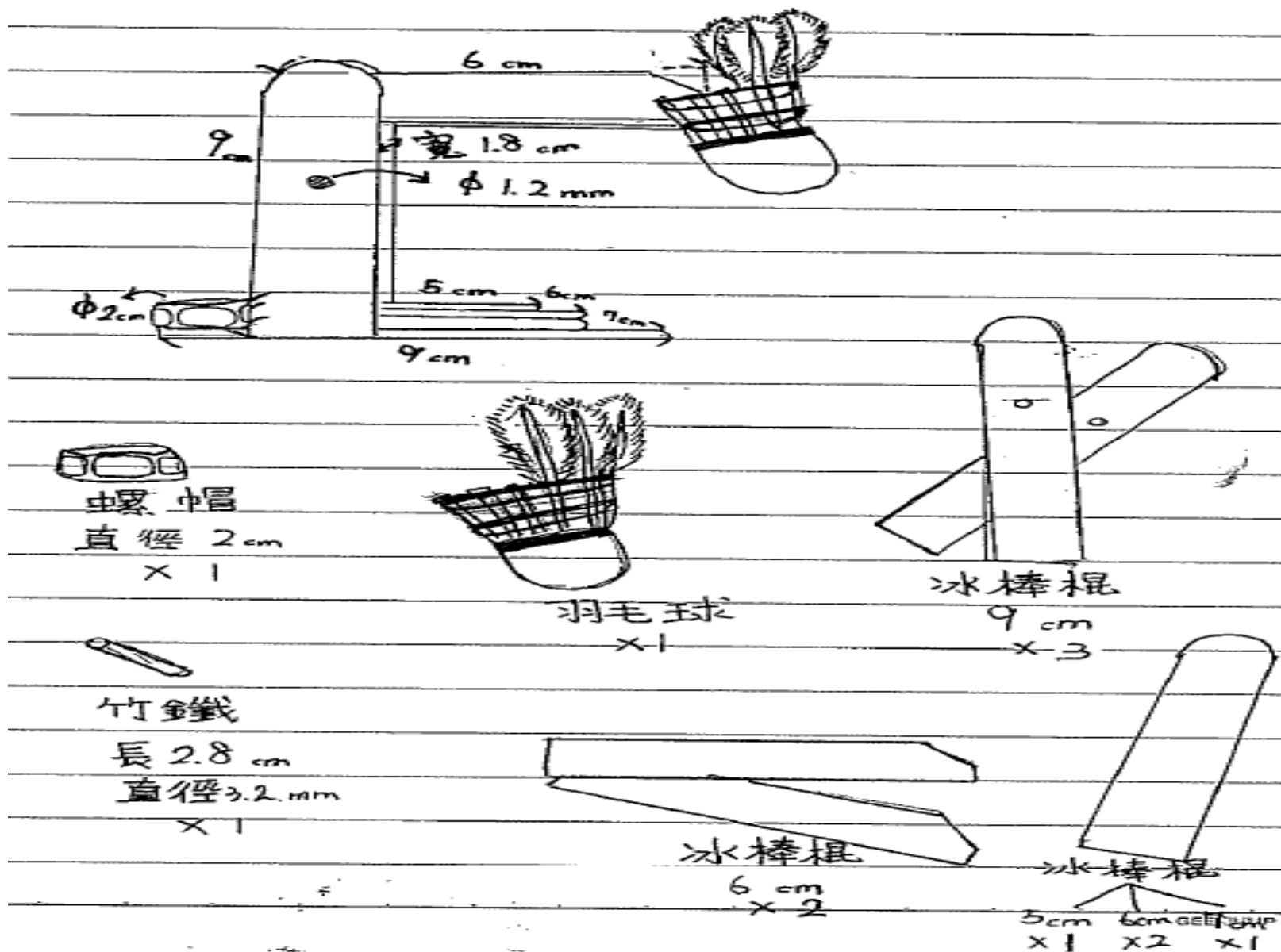
## 吹球爬梯

1. 冰棒棍寬 1.8cm
2. 一般羽毛球
3. 竹筴直徑 1.2cm  
長度 2.3cm
4. 螺帽直徑 2cm

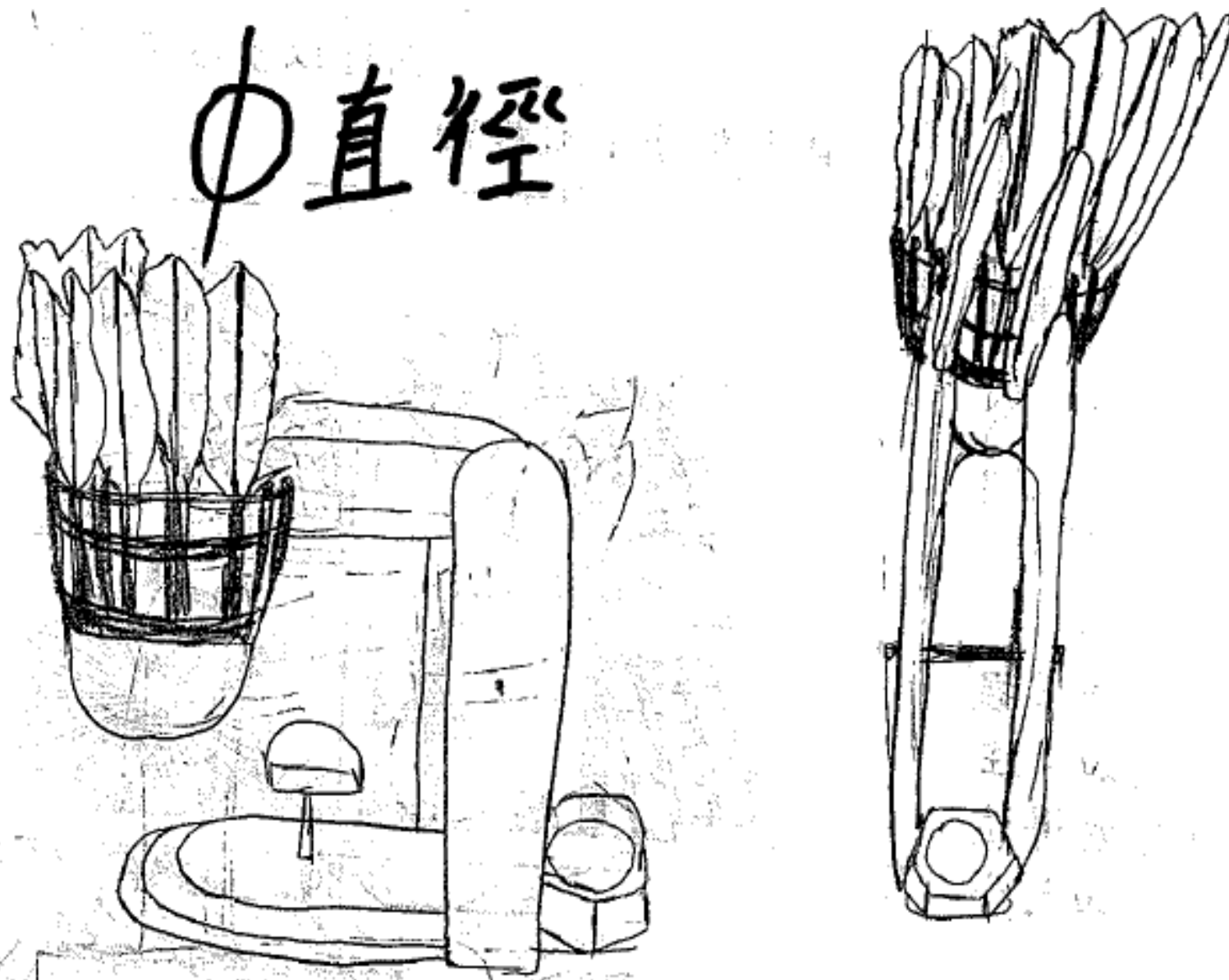


圖刺

第三位關主：李翊瑄 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 作品設計構造圖

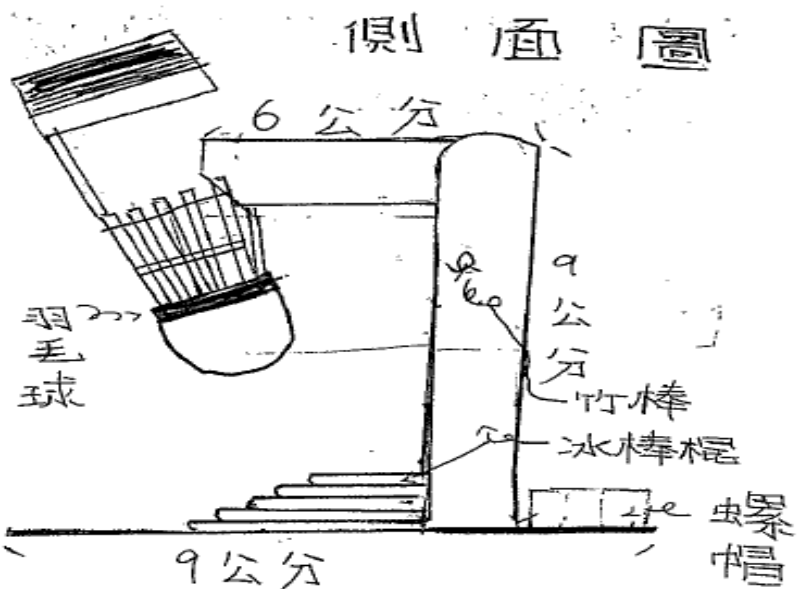


第四位關主：吳佩樺 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 作品設計構造圖



第五位關主：陳禹彤 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 作品設計構造圖

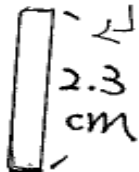
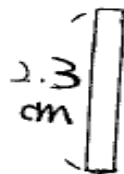
畫吹球爬梯圖片



冰棒棍：



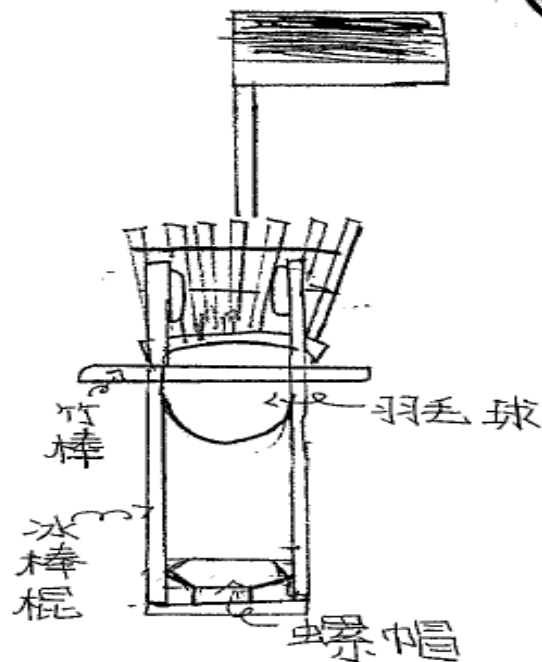
竹棒：



直徑：  
3.2厘米。

長度

正面圖



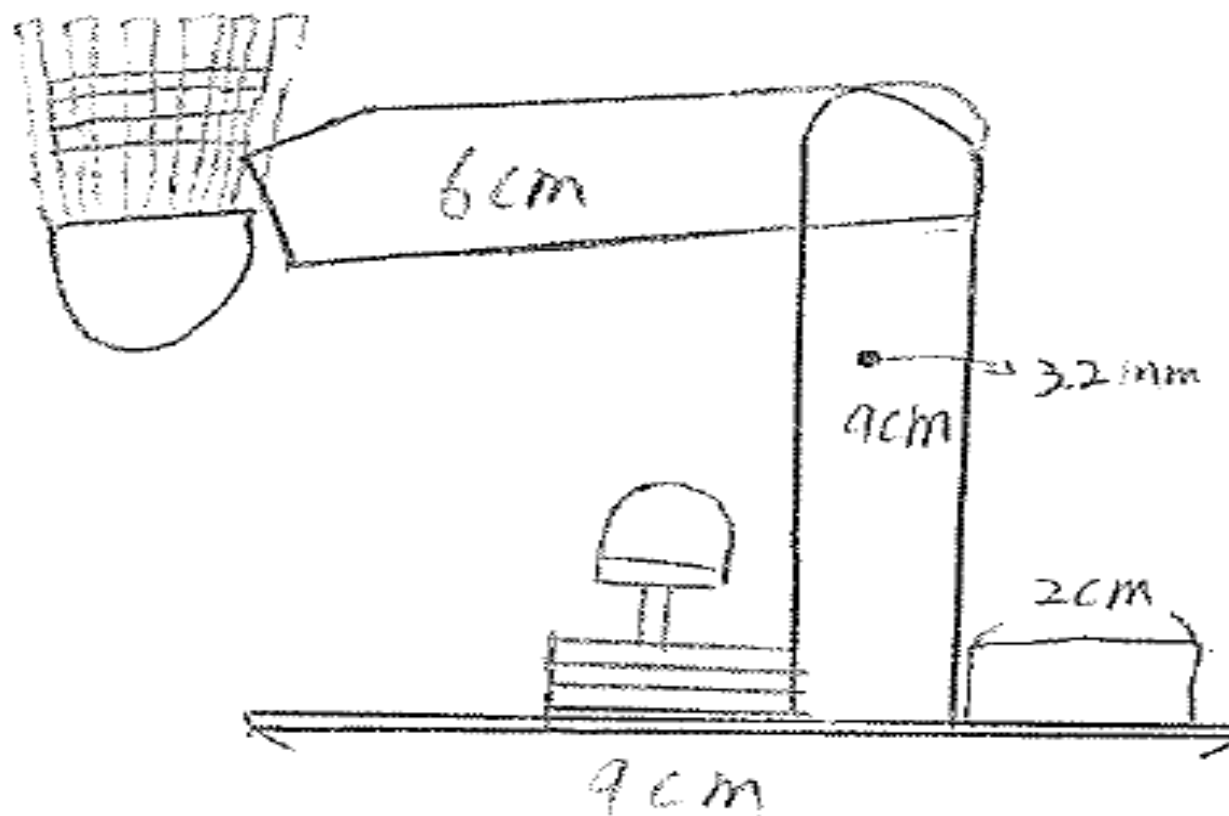
螺帽：



$\phi: 2\text{ cm}$ .

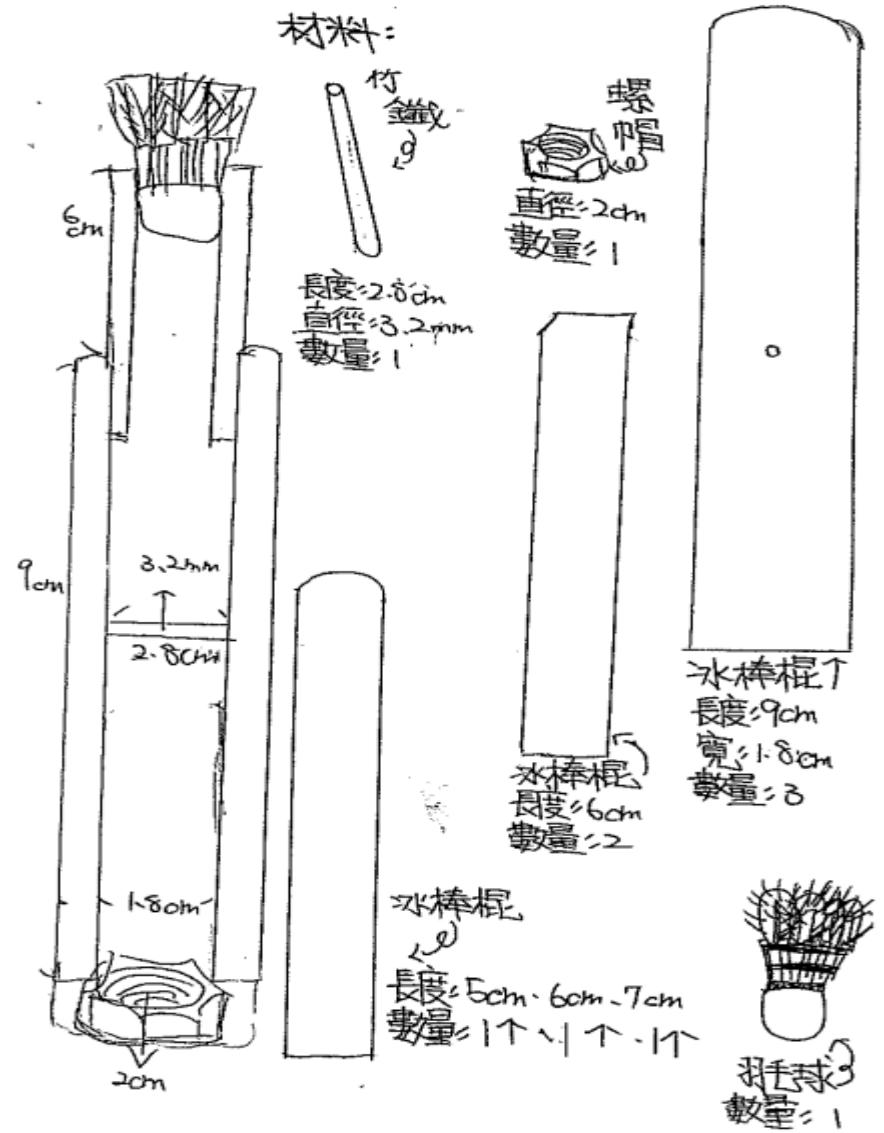
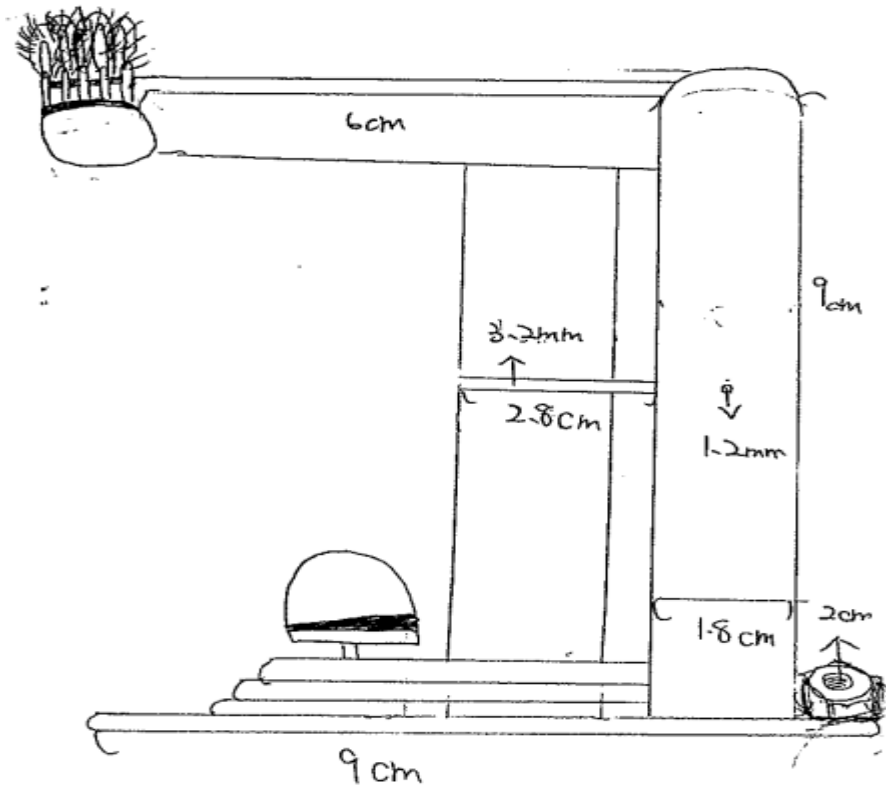
$\Delta: \phi = \text{直徑}$

第六位關主：羅紹紘 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 作品設計構造圖



第七位關主：蔡沛諭 吹球爬梯真“信浮”——康達效應 作品設計構造圖

吹球爬梯越玩越氣



第八位關主：洪珮瑄 吹球爬梯真“信浮”—康達效應 作品設計構造圖

