



命題老師：蕭志堅

## 一.目的

利用塑膠瓦楞板和吸管製作多個垂降物，將繩子一端穿過垂降物，另一端綁上墊圈後垂直擺放，抬升繩子下方的墊圈讓垂降物一個個依序掉下來。

## 二.原理

重力：將垂降物往下拉的力量。

摩擦力：垂降物與吸管接觸的地方，阻止垂降裝置下滑的力量。

力的平衡：靜止的垂降物所受合力為零，也就是重力與摩擦力相同，稱為力的平衡。

## 三.活動：

### (一)場地需求

每一隊一張長條桌 ( 60cm×180cm )。

### (二)使用器材

#### 1.大會提供：

每組塑膠瓦楞板 A4 二張、吸管 ( 21 公分 x0.5 公分 ) 10 支、膠帶

( 6mm×15y )、棉繩約 150 公分、墊圈 30 個、螺帽 2 個。

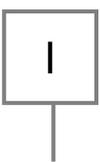
#### 2.自備工具：美工刀、剪刀、尺、切割墊、油性筆。

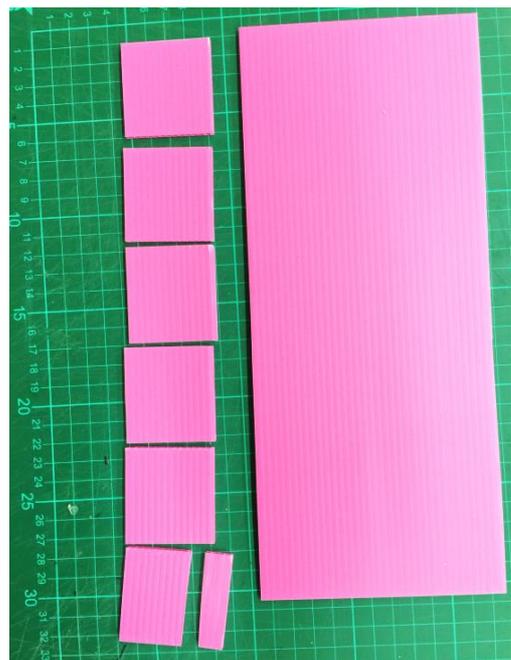
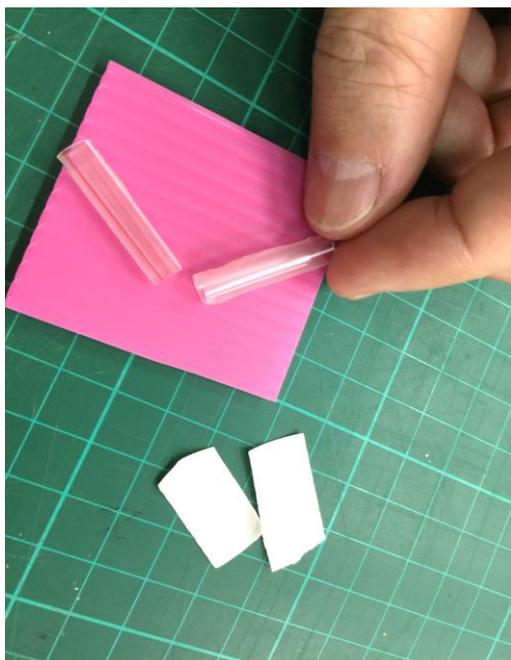
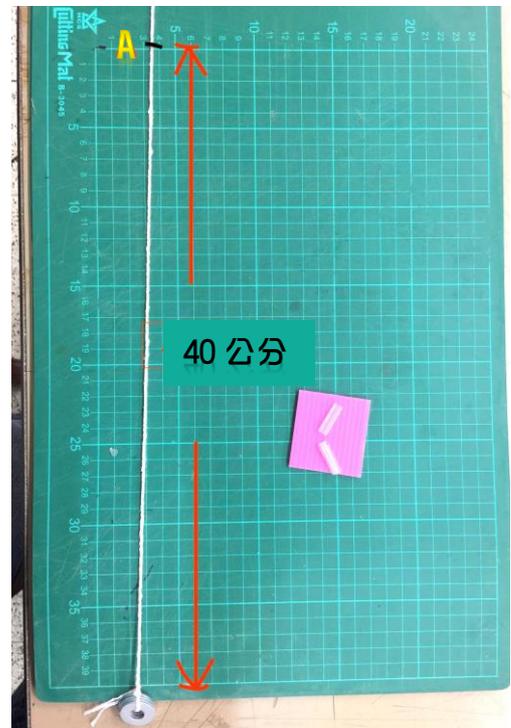
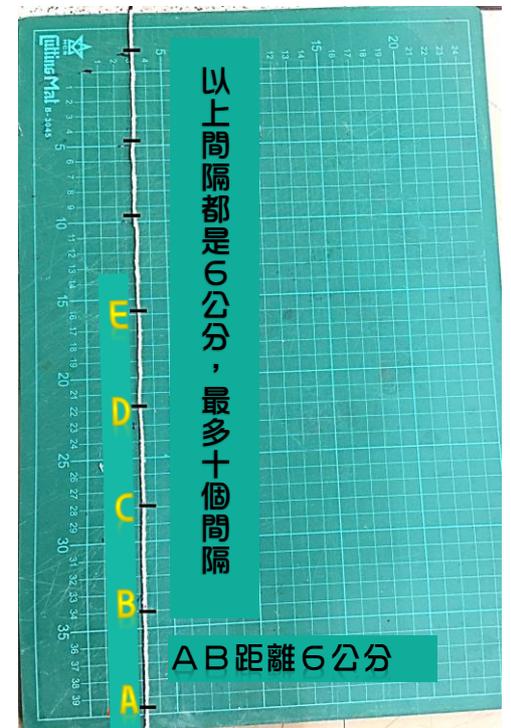
### (三)製作說明

1.每隊於製作時間內 ( 詳見後面時間規定 ) 完成參賽作品。

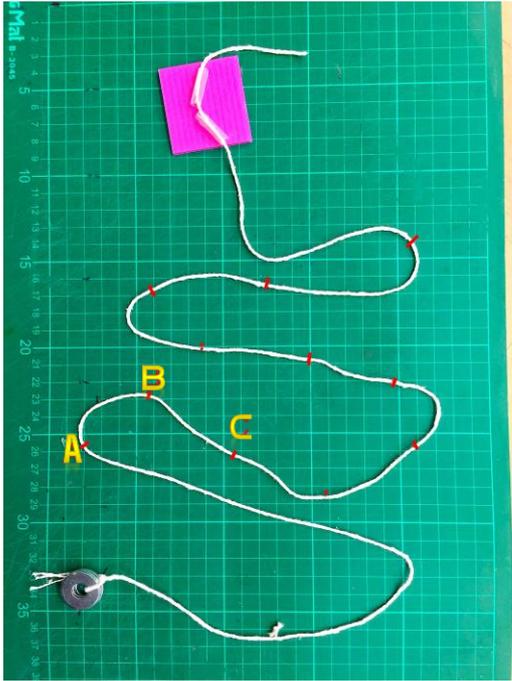
2.可以製作一組或多組垂降裝置，評分時使用。

3.製作方式如下：



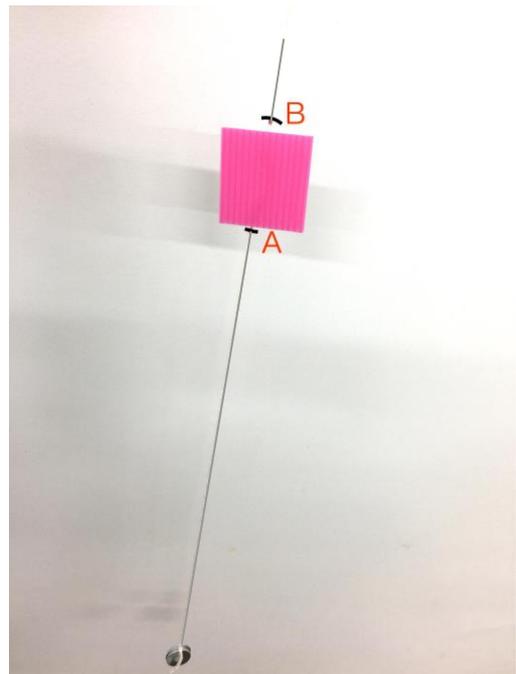
<p style="text-align: center;"><b>圖一</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>圖二</b></p> 
<p>切割垂直高度需介於 5.2~5.5cm 之間的板子，寬度不限。</p>	<p>在板子上面用膠帶黏貼長度合適的兩段吸管。這個就是垂降物，可以在上面黏墊圈配重。</p>
<p style="text-align: center;"><b>圖三</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>圖四</b></p> 
<p>繩子下方綁墊圈，距離墊圈上方 40 公分處用奇異筆做記號 A。</p>	<p>A 上方每隔 6 公分依序做記號。</p>

圖五



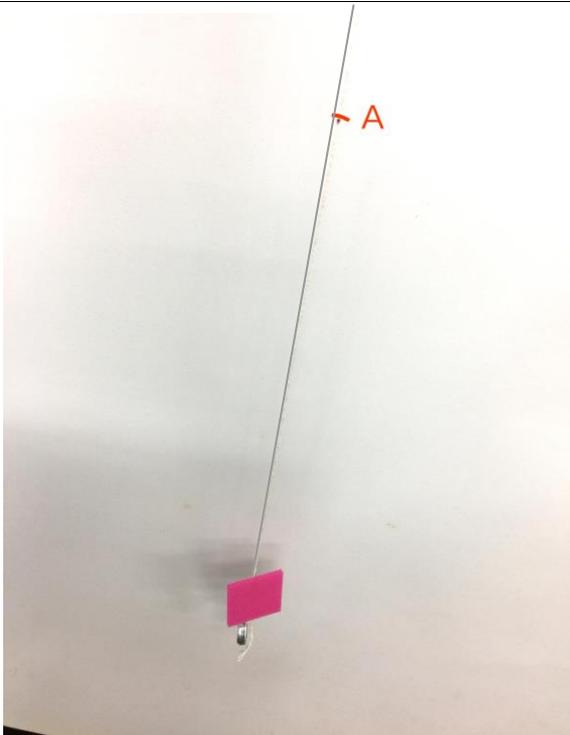
將棉繩上方穿過垂降物上面的兩根吸管。

圖六



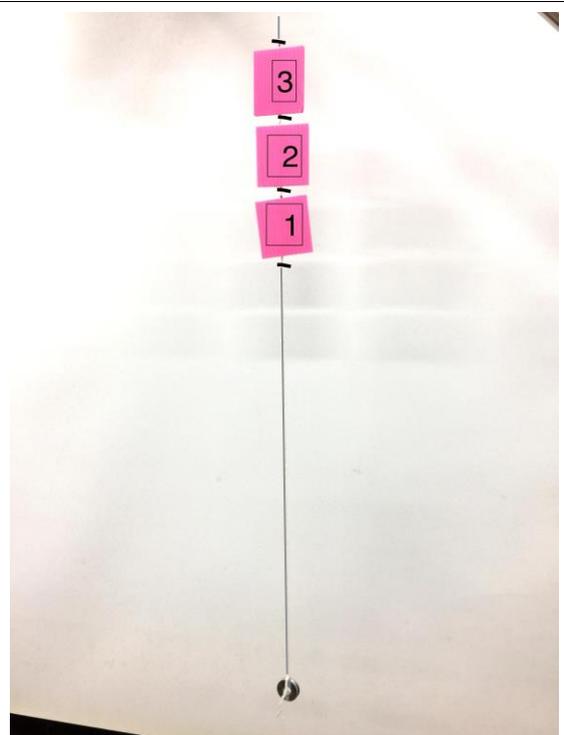
將垂降物移至記號 A ~ B 之間，因為摩擦力的關係，垂降物不會往下掉。

圖七



輕輕的將繩子下方的墊圈往上抬升，繩子的張力減少，垂降物與吸管的摩擦力減少，就會往下掉，撞到墊圈。

圖八



多做幾個垂降物，寫上編號，並依序穿過繩子，固定在繩子上的各個區間內，做好評分的準備，（最多十個垂降物）。

#### (四) 競賽說明

1. 活動評分時間共 8 分鐘。
2. 製作時間結束，參賽同學先將一組或多組垂降裝置放在放置區等待檢查是否有違例。
3. 參賽同學拿著垂降裝置及相關材料、工具至競賽區域時，評分者再次檢查是否加裝其他器材，如果沒有，立即宣布計時 8 分鐘開始。
4. 競賽者可以先自行選定一組垂降裝置進行評分，先將垂降物依照編號排序，固定在繩子上面各個間隔中，**如圖八，不可以遮住繩子上面的記號**。競賽者喊「挑戰」後即開始評分。沒有喊「挑戰」視為自主練習不計分。
5. 競賽者喊「挑戰」後，評分人員確認記號明顯無遮蔽，就喊「評分」，競賽者隨即用手抬升繩子下方的墊圈，讓 1 號垂降物落下碰觸墊圈如圖七，如果 1 號上面所有的垂降物都沒有下滑遮住記號，競賽者即得分 1 分，並可以繼續挑戰 2 號垂降物，2 號垂降物下降碰到 1 號垂降物即是成功，得分  $1+\sqrt{2}$ ，以此類推，直到垂降物全部下滑完畢，統計得分，紀錄一次競賽成績。**垂降物一次僅僅下滑一個，如果垂降物落下時，上方任何一個垂降物下滑並遮住記號，即終止評分**，記錄成功垂降的編號總和，就是得分分數。舉例說明，如果編號 1~4 號垂降物成功，得分就是  $1+(1+\sqrt{2})+(1+\sqrt{3})+(1+\sqrt{4})$  分，以此類推。
6. 評分前，同組人員可以協助組裝垂降裝置，開始評分後，除評分者之外，任何人均不得觸碰垂降裝置，否則零分計算。
7. 限時 8 分鐘內，每個挑戰者有兩次評分機會，若完成評分後，競賽者必須跟評分人員說：結束計時，並且將垂降裝置擺在放置區內，不可帶回，並且迅速將器材移除，以利後面隊伍評分進行。

#### (五) 評分標準

1. 挑戰成功後，由評分人員記錄得分，並且選取三位競賽者每個人一次最佳成績的總和，當作競賽成績。
2. 當參賽隊伍得分相同時，將以完成 3 至 6 次評比時間總和的長短作為成績排序依據。
3. 依照各隊成績高下排名，再以六等第計分法換算該隊得分。

#### 四. 競賽時間

- (一) 製作時間：40 分鐘。
- (二) 評審時間：活動評分時間共 8 分鐘。