



設計老師：蕭志堅 老師
協助命題：黃豪 老師

一、目的

竹筷、塑膠瓦楞版、橡皮筋、針筒等器材，製作升降機，藉著不同的組合結構，讓升降機將重物抬高。

二、原理

槓桿原理：改變支點位置，調整施力臂與抗力臂長度，產生省力，省時或操作方便的現象。

帕斯卡原理：密閉系統內，施壓力於一端，另一端的壓力也相同。千斤頂就是利用此原理。

三、活動一 舉重大力士

(一)場地需求

每一組一張長條桌 (寬 180 公分 X 深 60 公分 X 高 75 公分) 1 張

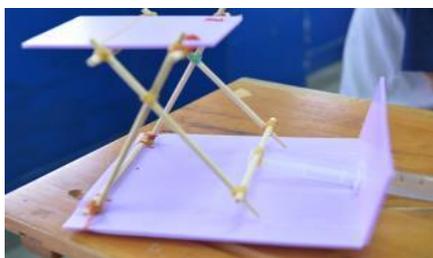
(二)使用器材

大會器材：每組筷子 30 支、塑膠瓦楞板 A4 一片、橡皮筋 40 條、10 公分束線帶 10 條。

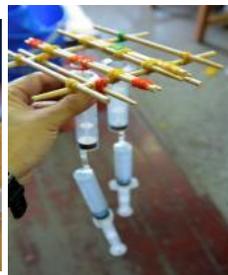
自備工具：美工刀、剪刀、尺、重物(自我測試時使用，評分時不得使用)、液壓裝置 (含不大於 30mL 塑膠針筒及適當長度塑膠管) 。

(三)製作說明

- 1.每組利用大會提供的材料製作升降機一座，再加上自備的液壓裝置，組合成一組完整的「舉重大力士」，樣式可如圖一所示或自行設計。
- 2.使用的塑膠針筒數量最多 6 支，塑膠管長度不限，塑膠管功能僅限於壓力的傳遞，塑膠管與塑膠管可以用接頭連接。
- 3.舉重大力士利用液壓裝置將能量傳遞給升降裝置，透過槓桿原理再傳遞給重物，將重物抬升。**液壓裝置不得直接將能量傳給重物，如圖二、三所示。**



圖一



圖二



圖三

(四)競賽說明

- 1.參賽同學將塑膠盆(約 31 公分 X 20 公分 X 7 公分)穩定的放在升降機上，再將適量的重物放入塑膠盆內，放置完成後手離開，再操作針筒，利用液壓及槓桿原理讓塑膠盆上升。
- 2.準備好時，要跟評分人員說“挑戰”，評分人員說“開始”，即進行操作。如果沒說“挑戰”，將視為測試，結果不列入競賽成績。
- 3.挑戰同學用手按壓液壓裝置，讓塑膠盆四個角上升高度都必須超過 5 公分，並靜止 3 秒，就算操作成功，參賽者需自行將重物含塑膠盆放在秤，讓評審記錄成績。如果在上升或靜止過程有手去觸碰液壓裝置以外的地方，就算失敗，成績不予計算。
- 4.高度差的定義為塑膠盆上升前最低處與上升後最低點的差異。參賽人員可以輪流操作或一同操作，至少挑戰二次以上。
- 5.競賽使用的重物每包 50 或 200 公克或 1000 公克，用夾鏈袋裝入適量沙子即完成重物製作。
- 6.完成競賽後請迅速將重物放回原處。

(五)評分標準

- 1.挑戰成功後，評分人員將裝重物的塑膠盆放在磅秤上面秤重，每 50 公克得一分，不滿 50 公克以一分計算，例如舉重成績為 2020 公克，除以 50 得 40.4，得分為 41 分，即為該次舉重的競賽成績。

四、活動二 高人多一等

(一)場地需求

每一組一張長條桌(寬 180 公分 X 深 60 公分 X 高 75 公分) 1 張

(二)使用器材

大會器材：與活動一共用

自備工具：與活動一共用

(三)製作說明

每組製作升降機輔助裝置，可以讓升降機將物體推更高。

(四)競賽說明

- 1.同學將升降機輔助裝置裝上，所有裝置必須放在桌面的範圍內，不可超出桌面外，如有違反者，必須調整好之後才能進行挑戰。接下來將升降機調

整穩定後，要跟評分人員說“挑戰”，評分人員說“開始”，即進行操作。如果沒說“挑戰”，將視為測試，結果不列入競賽成績。

- 2.挑戰同學用手按壓液壓裝置，讓升降機能將塑膠盆及重物（1000公克沙袋）盡可能的上升，作最大的高度變化。挑戰選手說“完成”後，並靜止3秒，才算操作成功，評分人員會測量並記錄成績。如果在上升或靜止過程有手去觸碰，就算失敗，成績不予計算。
- 3.上升高度的測量方式為塑膠盆四個角落上升前的最低點與上升後的最低點之高度差。
- 4.活動一、二參賽同學可以自行決定先後順序，並可以改變升降機結構，只是兩項評分時間必須在7分鐘內完成，參賽同學必須妥善分配時間。

(五)評審標準

塑膠盆上升前最低處與上升後最低點的差異，即為上升高度的競賽成績。例如升高50公分，得分即為50分(測量高度差的位置為塑膠盆上緣)

五、評等

比賽完畢，每隊需從活動一及活動二，各挑選出二次最好的成績，各自相加，為其該項總分。得分加總之後按高低排序，依六等第計分法計分，可得活動一 a 分數、及活動二的 b 分數。

六、競賽時間

- (一)製作時間：活動一、二的升降機、升降機輔助裝置製作（含說明及領取材料）共35分鐘。
- (二)評審時間：活動一、二，同組依序進行，時間共七分鐘。

八、給評分者的建議

(一)檢察事項

- 1.製作時間結束，參賽選手除了將作品放在競賽等待區內，未使用的材料及需要用的工具也可以帶在身上。
- 2.升降機除了液壓裝置為自備裝置之外，**其他只能用大會提供材料，否則必須移除之後才能評分**，移除時間包括在評分時間7分鐘內。

(二)競賽者操作

1.比(活動一)時

- (1)競賽者拿著升降機及相關材料、工具至競賽枱前時，評分者隨即開始計時(7分鐘)，若評分者發現違規，例如添加非大會提供的材料在作品

上，則需請參賽者移除後才可進行比賽，移除違規添加物的時間，亦不停止計時。

- (2) 競賽者可以先自行測試升降機載重效果，將塑膠盆及重物放在升降機上面看是否能成功。競賽者測試完畢後，不需將塑膠盆及重物取下來，立即可以喊“挑戰”。
- (3) 競賽者喊“挑戰”時，評分人員立即測量最低位置高度，測量完後尺不用移開，並請競賽者啟動液壓裝置。評分人員用尺量測升降機升高高度，等盆子四個角落均上升至 5 公分時，請競賽者停止上升，並倒數 3、2、1，沒有移動才算成功。
- (4) 評分完畢之後，若未做活動二評分者，接著做評分，時間不暫停。若完成兩項評分者，競賽者必須將升降機擺在放置區內，不可帶回。

2. 比活動二時

- (1) 競賽者將重物放在升降機上，說“挑戰”後，用尺量測最低點，測量之後將尺移開，以免干擾評分操作。但隨時觀察最低處位置，等挑戰完畢時，倒數 3 秒，評分人員可以利用這秒 3 做測量。
- (2) 上升高度測量到小數第一位，小數部分四捨五入，成績為整數記錄。例如測量高度差為 33.6 公分，記錄成績為 34 分。
- (3) 評分完畢之後，若未做活動一評分者，接著做評分，時間不暫停。若完成兩項評分者，競賽者必須將升降機擺在放置區內，不可帶回。

十、給競賽者的建議

- (一) 請參考“給評分者建議”，確實做到符合各項檢查項目及操作評分時注意事項。
- (二) 事先勤加練習，改變升降機構造、橡皮筋的鬆緊及針筒數量，找出最佳條件，以及穩定的操作動作。
- (三) 評分時有先後之分，參賽同學製作的作品，必須具有穩定性，如有影響自行負責。

十一、材料總表

	品名	規格	數量	備註
大會 提供	PP 塑膠瓦楞板	A4	1 片	
	橡皮筋	18 號(直徑約 5cm)	40 條	
	免洗筷子	直徑約 0.6mm 筷長約 20cm	30 支	
	束線帶	長度 100mm 寬度 2.5mm	10 條	
學生 自備	美工刀			
	剪刀			
	直尺			
	切割墊			
	重物	測試時使用，比賽不用		
	塑膠針筒	筒身上刻度不得大於 30ML	最多 6 支	
	塑膠管	材質不限	不限	