

競賽項目二：你浮不浮

壹、前言

有些昆蟲可以利用表面張力在水面上爬行，像是水黽。我們能夠使用鎳或銅線彎曲成適當的樣子模擬水黽浮在水面上的樣子。

在日常生活中，不同的物質也會影響水的表面張力，例如洗衣粉可以減少水的表面張力，而加入適當的糖至水中可以增加水的表面張力。我們可以利用不同的物質來觀察水的表面張力有何變化。

貳、原理

廣義來說，所有兩種不同物態的物質之間界面上的張力被稱為表面張力。最常見的例子發生在液體與其他物質的接觸面。以水為例，水的表面張力來自於由凡得瓦力所造成的內聚力。當固體，如水黽，跑到水上時，表面張力會盡可能將水面維持平整的狀態，以達到最小表面位能。如果水黽的重量維持在限度以內，那麼水面將只會有少許凹陷，這就是水黽能夠在水面上活動的原理。

參、競賽活動

活動一：載浮載沉

（一）使用器材

大會提供			
項目	規格	數量	備註
漆包線(銅線)	約 4m，直徑約 0.8mm	1 捲	
塑膠盆	45.0*34.5*11.5cm±5%		置於裁判區
水	自來水		置於裁判區

學生自備			
項目	規格	數量	備註
裁剪工具	不限	不限	
切割墊	不限	1-2 塊	必備

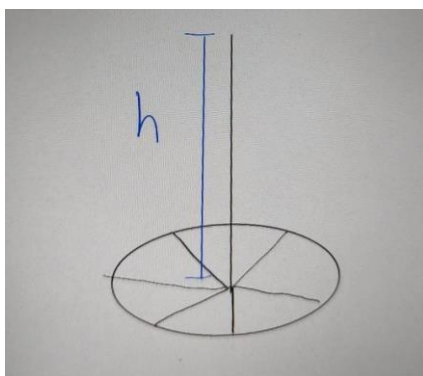
（二）競賽說明

1. 製作時間為 25 分鐘。
2. 利用大會提供的漆包線自行裁剪製作一可浮在水面上之裝置，形狀不限，不可在漆包線上加其他物品，違者成績乘以 0.6 計算。
3. 待製作時間結束後，參賽者需將裝置浮於塑膠盆水面上 25 秒(裝置不可勾於塑膠盆上)，符合條件即成功，若無法浮於水面 25 秒，則以零分計算。(註:水深約 5cm)
4. 待成功浮在水面後，將裝置以浮在水面的樣子立於桌面進行垂直高度量測，高度越高得分越高。

5. 每組有兩次機會(可選擇只放一次)，裝置若沉入水中則不計分，於兩次結果中取最佳成績。

(三) 評分標準

1. 裝置需浮於水面上 25 秒並立於桌面上始得計算分數。
2. 測量裝置立於桌面之垂直高度即為此次競賽成績。
3. 若在兩刻度間，則取刻度較大值(例如：長度在 15.2cm 及 15.3cm 之間，則以 15.3cm 計算)，有效數值取公分至小數第一位。
4. 未帶切割墊者分數乘以 0.8 計算。
5. 測量裝置立於桌面垂直高度示意圖：



活動二：甜蜜的負荷

(一) 使用器材

大會提供			
項目	規格	數量	備註
塑膠碗	一般市售	1 個	用於秤取糖
紙碗	520cc	2 個	用於放置迴紋針計算數量
咖啡攪拌匙	平匙容量約 0.1 mL	1 支	
布丁匙	平匙容量約 1.25 mL	1 支	
白砂糖	一般市售	50g/組	
電子秤	精度為 0.1g		置於裁判區
塑膠量杯	一般市售		置於裁判區
迴紋針	尺寸:28mm 		置於裁判區
滴管	塑膠製		置於裁判區
水	自來水		置於裁判區

(二) 競賽說明

1. 每組有 50 克的糖，需配置兩碗糖水(不一定要用完)，用完不予補發。
2. 在製作區取適量的糖在碗中後，依排定順序至裁判區使用量杯取適當的水，以配置糖水並秤重，並在一分鐘內攪拌混合，糖水總重量需高於 50 克。
3. 計時兩分鐘，將迴紋針放置在水面上(迴紋針可選擇是否變化形狀)。
4. 每組做完第一次測量，回製作區重複前述步驟 2 至步驟 4 之過程製作第二碗糖水，並進行第二次測量。

(三) 評分標準

1. 計算迴紋針浮於水面數量。
2. 分數計算：迴紋針數量/糖水重量(克)，兩次分數平均後四捨五入至小數點後一位。
3. 時間到即停止動作，警告一次後仍不聽者此分數乘以 0.8 計算。

(四) 注意事項

1. 每一次糖水總重量不得低於 50 克。
2. 秤取糖水重量須至裁判桌，由裁判紀錄數據。
3. 在時間內迴紋針若沉下去可繼續擺放直到時間結束。

肆、總評分

- 一、活動一和活動二的分數分別由高到低排序第一到最後一名，所得競賽積分為反過來的組數(Ex:有 60 組，第一名得 60 分，最後一名得 1 分)。
- 二、兩項活動積分相加即為本活動成績，依成績高低排列名次。
- 三、若兩組成績相同，則以同分計算(例如：第一名 50 分、第一名 50 分，則無第二名，接續第三名 48 分)。

伍、參考資料

- 一、國立台中教育大學 NTCU，科學教育與應用學系-科學遊戲實驗室。

<http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-027.html>

- 二、小學生動手做研究-2004~2005 年-水的表面張力

<https://www.dsedj.gov.mo/cre/science/proj/pridiy0405/sch24.html>