

2024 科學 HomeRun 創意競賽

競賽手冊

主辦單位：國立彰化師範大學

彰化縣政府

協辦單位：彰化縣立陽明國民中學

遠哲科學教育基金會彰化辦公室

目 錄

2024 科學 HomeRun 創意競賽活動辦法.....	01
《競賽項目一》：蹦蹦炸彈.....	03
《競賽項目二》：你浮不浮.....	07

2024 年 科學 HomeRun 創意競賽活動簡章

- 指導單位：國科會
 - 主辦單位：國立彰化師範大學、彰化縣政府
 - 協辦單位：縣立陽明國民中學、遠哲科學教育基金會彰化辦公室
 - 活動目的：鼓勵青少年「動手做」、激發青少年的創意及培養合作解決問題的精神與方法、提供青少年生動玩科學的機會，競賽落實自然領域課綱規劃，並結合科技領域運算思維，有效解決生活與學習問題，以團隊合作的方式進行資訊科技創作。
- 一、本競賽列入彰化縣十二年國教免試入學超額比序「競賽成績」項目積分採計類別，並依照彰化區免試入學超額比序競賽項目認可採計原則辦理。
- 二、對象：彰化縣公私立國中、國小學生。
- 三、競賽時間/地點：113 年 3 月 23 日上午九時至下午四時 /彰化縣立陽明國中。
- 四、活動項目：1. 蹦蹦炸彈 2. 你浮不浮。
- 五、組隊方式：由學校推薦組隊，4 名同學組成一隊，另設指導老師一名。
(每校至多 3 隊，不可跨校)
- 六、報名費：免費 (備有午餐)。
- 七、報名截止日期：113 年 3 月 11 日止。
- 八、報名方式：一律採線上方式報名。
1. 連結至科學創意競賽 (<http://phys5.ncue.edu.tw/contest/>) 首頁，點選線上報名處，填妥報名表後送出，即完成報名。
 2. 本競賽為國中、國小學生不分組比賽。
 3. 報名截止後，恕無法更改隊名及參賽人員。
 4. 參賽學生不得重複報名，違者取消該隊參賽資格。
- 九、Q&A 查詢：若有題目相關問題請至網址 <https://www.facebook.com/HRcompetition>，本活動提供問與答功能，並有相關訊息供查詢。
- 十、獎勵：(彰化縣政府頒發)

競賽名次	隊數	獎勵
第一名	1 隊	獎狀乙面及獎金六仟元、指導老師獎狀乙面及獎金二仟元
第二名	2 隊	獎狀乙面及獎金三仟元、指導老師獎狀乙面及獎金一仟元
第三名	3 隊	獎狀乙面及獎金二仟元、指導老師獎狀乙面及獎金一仟元
佳作數名	若干	獎狀乙面、指導老師獎狀乙面

【參賽證書】全程參與大會全部競賽活動者，每人頒發參賽證書乙張，每隊指導老師限一人。

【備註】為考量國中、小學習經歷不同，如前三名國小組未達 2 隊，將另頒發優等獎狀。

十一、 競賽規則

1. 填妥報名表即代表參賽者同意相關比賽規則，並遵守大會一切規定。
2. 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入。
3. 參加學生當天務必至報到處簽名並攜帶就讀學校學生證或國民身分證或健保卡，經查無誤完成報到程序後，始准參加競賽。
4. 本競賽於 113 年 3 月 19 日公布競賽號碼，競賽期間必須全程配戴發給之識別證 (報到當日發給)。
5. 競賽場所僅限參加學生、評審委員及工作人員，其他人員請於看台區觀看比賽並請勿影響比賽進行。
6. 正式競賽規則以「競賽手冊」為準，請務必事先詳細閱讀，如有未盡事宜，以活動當天公佈注意事項為準。
7. 活動進行中，禁止使用電子產品(例如：手機、數位相機等)。
8. 請於領取材料後 5 分鐘內檢查是否有缺漏，逾時提出恕不受理。
9. 各組間禁止借用器材和交談，且不可影響其他組活動進行，違者分數乘以 0.8。
10. 競賽結束後會請參賽隊長確認競賽成績並簽名。
11. 本競賽共有兩項競賽項目，排名以兩項競賽項目成績加總排序。
12. 若總成績同分者，將以「蹦蹦炸彈」成績高低依序排名。

十二、 領隊會議

1. 會議目的：釐清並統一比賽規則與評分標準，及其他與本次比賽相關事宜之協調。
2. 會議時間：113 年 3 月 15 日(星期五)下午 14:00~17:00。
3. 與會人員：競賽隊伍之指導老師。
4. 會議地點：採線上會議方式進行，會議網址將寄送至指導老師信箱。

十三、 申訴辦法

大會設評審委員會，由彰化師範大學教授及裁判代表組成，負責審理裁決競賽申訴案件。競賽進行中如有疑義欲提出申訴，其申訴方式分為口頭申訴及書面申訴：

1. 口頭申訴：於比賽進行，對於裁判判決有疑義者，立即向裁判提出。
2. 書面申訴：於競賽結束後對於結果或裁判欲提出疑義者，得於比賽結束一週內由指導老師提出書面申訴，將相關問題寄至 cos3003@gmail.com，如核實申訴內容，始召開審議會審理申訴。

※申訴方式僅分為以上兩種，其他方式概不受理。提出申訴後，若申訴不成立，則維持原結果或裁判判決。若申訴成立，則依申訴內容對結果或裁判判決做出修正。

十四、 聯絡方式

1. 競賽聯絡人：物理系洪連輝教授、黃小姐
2. 聯絡電話：(04)7232105 ext.3342
3. 活動網址：<http://phys5.ncue.edu.tw/contest/>

競賽項目一：蹦蹦炸彈

壹、前言

彈跳球和史萊姆是許多人童年的美好回憶。它們都是簡單的玩具，但卻能帶來無限的樂趣和驚奇。現在我們就一起動手做做看找出最適合的比例吧~

貳、原理

1. 膠水的成分為聚乙烯醇，若加入四硼酸鈉改變膠水的性質，可以使其黏性降低，同時增加彈性，而四硼酸鈉的比例越大，通常成品的彈性就越高，但也會造成彈性球變得非常硬和脆，容易在使用過程中裂開。這是因為四硼酸鈉被用來進行交聯反應，將彈性球中的分子連接在一起，增加其彈性。
2. 若膠水比例較多，會賦予彈性球較高的黏性及較低的彈性，但延展性也會比較好。
3. 如拉扯速度很快，彈性球會很容易被撕裂成兩半，但如果慢慢的往兩邊拉長，較不容易斷裂

參、競賽說明

一、使用器材(活動一及活動二共同使用)

大會提供				
項目	規格	數量	備註	圖片
飽和四硼酸鈉水溶液 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	50 mL	1 瓶	兩個活動共用 配置溶液藥品	
水	200 mL		兩個活動共用	
膠水	20 mL	1 瓶	活動一 添加藍色色素	
膠水	50 mL	1 瓶	活動二 添加黃色色素	
塑膠量杯	50 mL	1 個		
塑膠杯	市售	5 個	混合膠水與四硼酸鈉	
竹筷	市售	2 雙	攪拌用	
滴管	塑膠製	2 根		
氣球	6 吋	12 個	使用於活動一	

學生自備			
項目	規格	數量	備註
乳膠手套	不限	不限	必備
尺	不限	不限	
乾抹布或毛巾	不限	不限	
量筒	不限	不限	
燒杯	不限	不限	
剪刀	不限	不限	

二、製作說明

- (一) 以四硼酸鈉水溶液與膠水製作史萊姆和彈性球。
- (二) 調配飽和四硼酸鈉水溶液和水的比例製作出四硼酸鈉水溶液並與膠水混合倒入塑膠杯中充分攪拌，製作出成品。
- (三) 飽和四硼酸鈉水溶液為活動一與活動二共同使用。
- (四) 20ml 的膠水供活動一使用，50ml 膠水供活動二使用。

三、注意事項

- (一) 競賽全程皆需要配戴手套，若有違者第一次先警告，第二次則成績乘 0.8。
- (二) 僅能使用大會提供的材料，不可添加任何自行攜帶的藥品，違者不予計分。
- (三) 若製作過程中，任何材料翻倒皆不予以補發。
- (四) 製作時間結束時，選手應停止製作並待在製作區內，若未停止製作，第一次先警告，第二次警告則該項目成績乘 0.8。

四、競賽內容

活動一：史萊姆

- (一) 製作說明
 1. 製作時間為 20 分鐘。
 2. 使用 20ml 藍色膠水及四硼酸鈉水溶液做出 2 顆史萊姆。
- (二) 競賽說明
 1. 此活動測量作品拉長的變化量。
 2. 在競賽前，裁判會先測量 2 顆史萊姆的原始長度。
 3. 每隊派出一名隊員於兩分鐘內分別拉長 2 顆史萊姆後放置於地板上，最後由裁判量測長度。
 4. 時間內皆可繼續對史萊姆進行拉長，由參賽者自行評估延長性的極限，斷掉不可接回，僅可在斷裂的部分選擇其中之一繼續拉長，選定後不可變更，如將斷裂接回則不予計分。

(三) 評分標準

1. 活動成績為 2 次史萊姆分別拉長的變化量加總。

(例如第一次變化量為 75 公分，第二次為 100 公分，成績為 $16 + 25 = 41$ 分)

2. 競賽時間限時 2 分鐘，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) 計分方式

50cm 以下	50cm~60cm	60cm~70cm	70cm~80cm
10 分	12 分	14 分	16 分
80cm~90cm	90cm~ 100cm	100cm~110cm	110cm~120cm
19 分	22 分	25 分	28 分
120cm~130cm	130cm~140cm	140cm~150cm	150cm~160cm
32 分	36 分	40 分	44 分

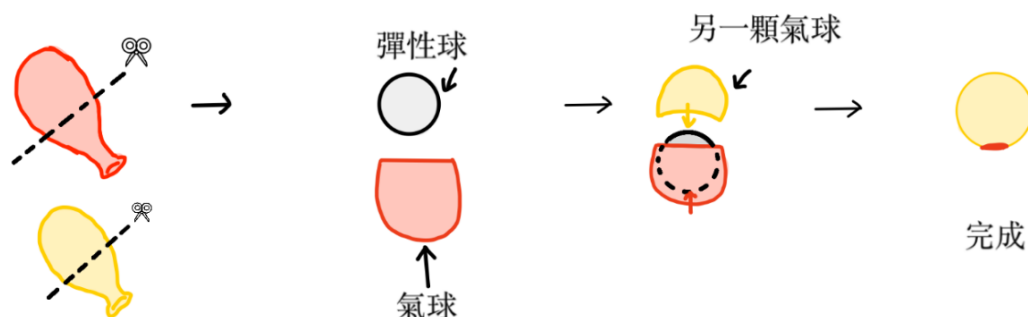
若測量長度剛好在分數邊界上，則分數取較高的，例如：長度為 90cm 則為 22 分

(若超出範圍，每隔 10 公分加 4 分，依此類推)

活動二：測彈跳力

(一) 製作說明

1. 製作時間為 30 分鐘。
2. 使用 50ml 黃色膠水、四硼酸鈉水溶液，製作出 4 顆彈性球。
3. 在製作時間內可以前往競賽區測試自己的彈性球，每隊限一次且只能選擇一顆彈性球，若超過製作時間未測試則視為自動放棄。
4. 待完成彈性球後，為了保護彈性球不會斷裂，將彈性球先後套入 2 顆氣球內
 - a. 將氣球的頭部剪掉不用 (剪掉接近 $1/2$ 氣球長度)。
 - b. 將製作好的彈性球塞進氣球後再塞進另一顆氣球裡。



(二) 競賽說明

1. 本活動競賽時間為五分鐘。
2. 每組每人須於時間內分別投擲一次彈性球。

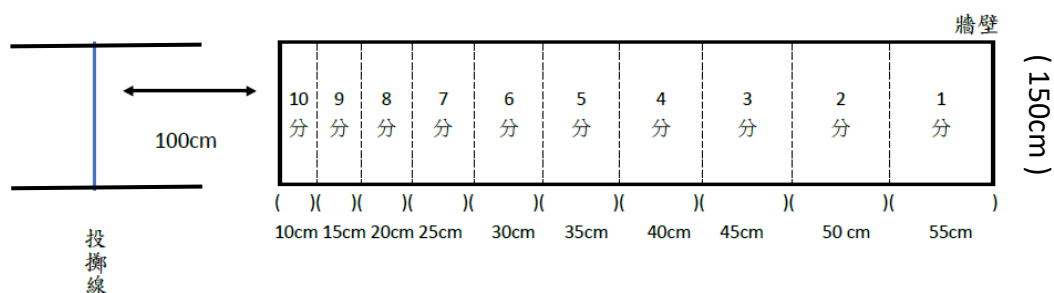
3. 計時開始後，各隊員輪流在投擲線前進行投擲，投擲前、後皆不可超越投擲線，且彈性球需撞擊牆壁有效區(高 200 公分*寬 150 公分內，如圖二)反彈至計分區內，否則該投擲不予以計分，且視同消耗一次投擲機會。
4. 比賽進行時不可交換彈性球或是同一顆重複丟擲，若未完成四次投擲不可要求額外時間。
5. 製作區內不可進行試彈，經工作人員警告後該項目成績乘 0.8。

(三) 評分標準

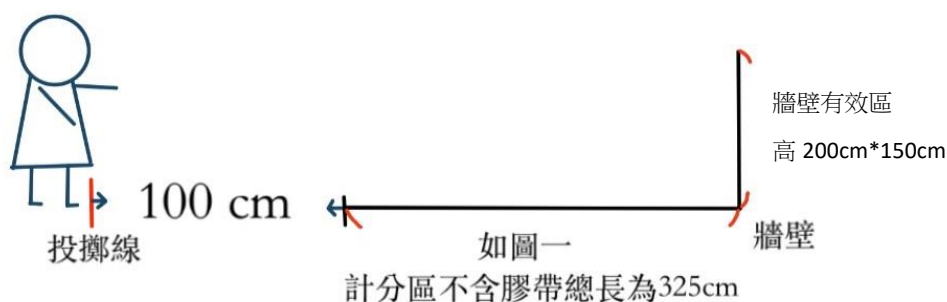
1. 計分方式以彈性球撞擊牆壁有效區後反彈至地面的第一個落地點為此次成績，落地點須於計分區的膠帶內，若於框線外則不予計分。
2. 每組總共有四次成績，四次成績相加即為總成績。
3. 若投擲過程中彈性球碎裂，則此次成績不予計分。

(四) 計分方式

落地點在線上以高分的分數為準，若超過 10 分線後，皆以 10 分計。



(圖一)



(圖二)

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、若兩組總成績相同，以同名次計算。(Ex: 第一名 115 分，第一名 115 分，第二名從缺，接續第三名。)

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

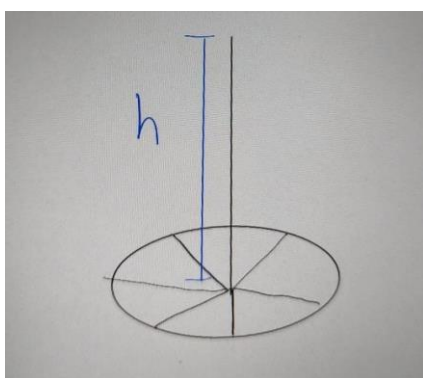
(二) 競賽說明

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>