

# 科學 HomeRun 創意競賽

## 競賽手冊

主辦單位：彰化縣政府

國立彰化師範大學 物理系

國立彰化師範大學 科學教育中心

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

2015 科學 HomeRun 創意競賽活動辦法	01
活動競賽報名表	03
<b>競賽項目一：巴黎巨塔</b>	
壹、前言	05
貳、實驗原理	05
參、競賽活動	05
一、活動(一)	05
二、活動(二)	06
肆、器材總表	07
伍、總評分	07
<b>競賽項目二：致命引力</b>	
壹、前言	09
貳、實驗原理	09
參、競賽活動	09
一、活動(一)	09
二、活動(二)	12
肆、器材總表	15
伍、總評分	16
<b>競賽項目三：氣火箭</b>	
壹、前言	17
貳、實驗原理	17
參、競賽活動	17
一、活動(一)	17
二、活動(二)	21
肆、器材總表	23
伍、總評分	24

## 2015 年 科學 HomeRun 創意競賽 活動簡章

- 指導單位：科技部、教育部
- 主辦單位：彰化縣政府、國立彰化師範大學物理系、科學教育中心
- 協辦單位：縣立陽明國民中學、遠哲基金會彰化辦公室
- 活動目的：鼓勵青少年「動手做」、激發青少年的創意、培養青少年合作解決問題的精神與方法、提供青少年趣味生動玩科學的機會。

一、本競賽列入十二年國教免試入學超額比序積分採計項目

二、對象：彰化縣公私立國中、小學生(四至六年級)

三、競賽時間/地點/項目：

競賽日期	競賽地點	競賽項目
3 月 21 日(9:00-16:00) 備有午餐	彰化縣立陽明國中(禮堂)	巴黎巨塔 致命引力 氣火箭

註：活動如有異動，將公佈於活動網站。

四、組隊方式：由學校推薦組隊，四名同學組成一隊，另設指導老師一名。

※【班級數 36 班以下派 2 隊；36 班以上(含 36 班)派 3 隊】

※【國小組】僅限彰化縣公私立國小四至六年級學生報名組隊。

五、報名費：每隊新台幣 300 元整(請購買郵局匯票，抬頭為國立彰化師範大學)  
(報名費不予退費。)

\*\*中低收入戶子女每人免收報名費 60 元，請檢附鄉、鎮、市、區公所核發之低收入戶證明及戶籍謄本。(正本)

六、報名截止日期：104 年 3 月 6 日止(以郵戳為憑)

七、報名及繳費方式：

(一)報名方式：一律採線上方式報名，其他方式恕不受理。

1. 請連結至彰化師範大學物理教學網站(<http://phys5.ncue.edu.tw/>) 首頁，點選【大眾科學教育】，於線上報名處，填妥報名表後送出。
2. 完成線上報名之後，請於大眾科學教育最新消息處，下載學校代表隊報名表，連同報名匯票及相關資料掛號郵寄至「彰化師範大學物理系孫淑媛小姐收」，即完成報名手續。
3. 凡經報名後，不得更改隊名及參賽人員。

(二)注意事項：

1. 參賽學生不得重複報名，違者取消該隊參賽資格。
2. 詳細競賽內容、計分方式及注意事項，請參見競賽手冊。

八、Q&A 查詢：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。

## 九、獎勵：(彰化縣政府頒發)

競賽名次	隊數	獎勵
競賽第一名	1 隊	獎狀乙面及獎金六千元、指導老師獎狀乙面及獎金二千元
競賽第二名	1 隊	獎狀乙面及獎金三千元、指導老師獎狀乙面及獎金一千元
競賽第三名	2 隊	獎狀乙面及獎金二千元、指導老師獎狀乙面及獎金一千元
佳作六名	6 隊	獎狀乙面、指導老師獎狀乙面

【參賽證書】全隊全程參與大會全部競賽活動者，每人頒發參賽證書乙張，每隊領隊老師限一人。

## 十、競賽規則：

- (一)參加競賽學生於報到當日須攜帶就讀學校學生證或國民身分證，經查無誤並完成報到程序後，始準參加競賽。
- (二)參加學生於 **103 年 03 月 16 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)。
- (三)競賽場所除參加學生、評審委員及配有競賽工作人員知識別證者外，其他人員一律不准進入。
- (四)各項實驗器材應先按照清單所列材料之名稱及數量一一清點，如有缺損應立即向助理評審人員報告，請求更換補足。
- (五)各項競賽相關規定請參考手冊內容。

## 九、聯絡方式：

- (一)聯絡人：物理系洪連輝教授、孫淑媛小姐 redde@cc.ncue.edu.tw
- (二)聯絡電話：(04)7232105ext.3342
- (三)傳真電話：(04)7211153
- (四)聯絡地址：500 彰化市進德路 1 號 物理系孫淑媛小姐
- (五)活動網址：<http://phys5.ncue.edu.tw/>

# 科學 HomeRun 創意競賽

國中組    國小組    報 名 表

學校名稱		組名	
指導老師	(簽章)	E-mail	
聯絡電話		傳真	
聯絡住址			
組員資料			
姓名	年級	性別	Email
		<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
		<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
		<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
		<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
單位戳章	(蓋印處)		

※組名可自取

※請於 104 年 3 月 6 日前將報名表格及報名匯票掛號郵寄至彰化師範大學物理系孫淑媛小姐收。郵寄地址：500 彰化市進德路 1 號

※聯絡電話：04-7232105ext.3342 孫淑媛小姐

※相關網址：<http://phys5.ncue.edu.tw/>

# 2015 科學 HomeRun 創意競賽

## 活動內容

### 壹、前言

你知道世界上著名的鐵塔，巴黎的艾菲爾鐵塔(1899年建造,高324公尺)，為什麼這座高塔可以蓋的又高又堅固？為什麼可以經過百年都沒有倒？它有什麼特徵？現在我們要用撲克牌來蓋一座又高又堅固的高塔。

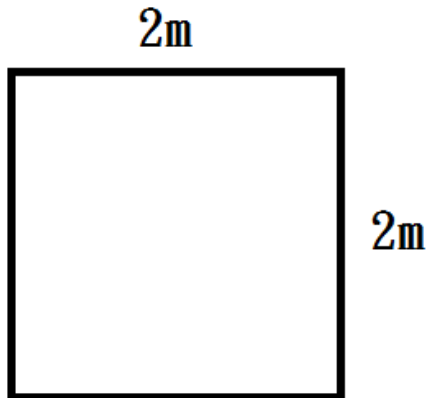
### 貳、原理

- 一、重心是物體重量分布的中心點，也就是重力所作用的點。在地球上，一個物理質量分布愈下面，重心就會跟著在下面，而重心愈低，且底面積愈大的物體在地面上就會愈穩定。
- 二、牛頓提出赫赫有名的三個運動定律，其中第一運動定律，又被簡稱為慣性定律，若開始為靜止或等速作直線運動的物體，如果不受到任何淨外力的作用，將會保持原來靜止者恆靜止，而動者恆在一直線上作等速的運動狀態。

### 參、競賽活動

#### 一、活動一：堆高塔

##### (一) 場地



##### (二) 使用器材

大會提供			
項目	規格	數量	備註
B4 紙	25cm× 35.3cm	1 張	
撲克牌	全新紙牌(5.7 cm × 8.7 cm)	2 副	
椅子一張	一般折疊椅	1 張	

學生自備			
項目	規格	數量	備註
剪刀、美工刀等剪裁工具 (僅可用來剪裁)	不可使用任何可固定紙牌之工具與材料(例如:膠水黏著類、環保無針釘書機……等。)		
測量工具(尺、筆等)			

### (三) 競賽說明

1. 競賽時間為 50 分鐘。
2. 一組用兩副撲克牌(大會提供) 在地面上做出一座高塔，整個高塔的材料只可以用撲克牌。
3. 將這座高塔堆疊在一張 B4 紙(大會提供)上，底座超出 B4 紙不予計分。
4. 參賽者可使用各種紙張戳合方式堆疊，可將紙牌自由凹摺或裁減。
5. 請預留活動二可抽出 B4 紙張的空間。
6. 不可使用任何可固定紙牌之工具與材料(例如:膠水類、環保無針釘書機…等。)
7. 只能攜帶手冊中規定的器材入場，違者該此活動不予計分。
8. 大會提供一張椅子，且僅可使用大會提供之椅子協助堆疊高塔，不可自行攜帶相關器具。

### (四) 評分標準

1. 製作時間結束後，各選手停止製作並站在製作區內，但務必以不影響裁判評分及他組競賽進行為主，違者此活動不予計分。
2. 由工作人員判斷，若被其他組刻意撞毀導致無法計算最初成績，將另擇時間進行重作。
3. 由裁判委員下場測量由底座到塔最高點的高度(最小單位:mm)，即為活動一之成績。

## 二、活動二：不倒高塔

### (一) 使用器材：活動一所製作的高塔

### (二) 競賽說明

1. 競賽時間為 5 分鐘，每組由一人將高塔底層的 B4 紙從地面上抽出。
2. 紙張抽出後，盡速離開製作區並且不可做任何修補高塔的工作，不得刻意撞毀他組作品，如有違反，該項成績即為 0 分。



### (三) 評分標準

1. 由裁判委員下場測量由底座到塔最高點的高度(最小單位:mm)，即為活動二之成績。
2. 紙張抽不出來沒辦法參加活動二的比賽，該項成績即為 0 分。
3. 紙張抽出的過程中，參賽者皆不可碰觸或扶正撲克牌高塔，如有違反，該項成績即為 0 分。

### 三、注意事項

1. 若製作時間尚未結束而提早完成之組別，可自行決定是否先進行測量(包含活動一、二)。一旦決定測量，即無法修正。
2. 若活動一、二皆已完成，請參賽者待在競賽區內，不可影響其他組別競賽進行，如有違反，本競賽項目以 0 分計算。

### 肆、器材總表

名稱	品名	規格	數量	備註
活動一	B4 紙	25 cm × 3.3 cm	1 張	大會提供
	撲克牌	5.7 cm × 8.7 cm	2 副	
	椅子		1 張	
	剪刀	不限	不限	學生自備
	美工刀			
	其他剪裁工具			
	測量工具	尺、筆	不限	
活動二	使用活動一製作的高塔			

### 伍、總評分

- 一、 競賽 1 成績乘以 0.7、競賽 2 成績乘以 0.3，兩成績相加即為本活動成績。
- 二、 由成績高到低，排序一到最後一名，所得積分即為反過來的組數。EX: 有 40 組，第一名則得 40 分，最後一名為 1 分。
- 三、 若兩組成績相同，則以同分計算。EX: 第一名 40 分，第一名:40 分，則無第二名，接續第三名:38 分。

### 【動動腦】

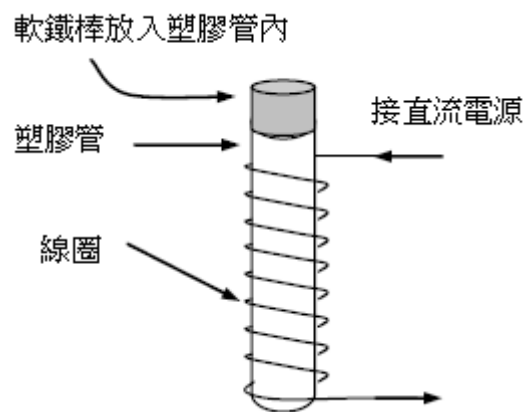
1. 如果要讓撲克高塔不會倒，那高塔底要越重還是越輕？高塔尖端要越重還是越輕？有什麼科學概念隱藏在其中呢？
2. 利用物體的慣性，我們要如何才可以將 B4 紙從牌塔底部抽走，而且讓高塔穩穩站立不會倒下？

壹、前言

利用自己纏繞的線圈中間放入軟鐵棒，當線圈通電後就成為電磁鐵。若把鐵墊圈放在磁極上磁化，可因磁的吸引力將鐵墊圈當作積木堆積成各種造型。由這些操作中，可學習到電磁鐵原理、磁感應現象及一些磁鐵的性質，此外疊放鐵墊圈時也可學到工程上非常重要的靜力平衡原理。

貳、實驗原理

- 一、將導線繞成線圈通以電流後成為電磁鐵，若線圈內插入軟鐵棒其磁性可增強。這樣的電磁鐵可用電流的開關來控制其磁性的產生與消失，如圖一。
- 二、改變通入線圈的電流及其單位長度內所纏繞的圈數，可改變電磁鐵的磁場強度。
- 三、鐵墊圈只受重力作用時，上層鐵墊圈之共同重心的鉛垂線不能超過視底鐵墊圈的外側邊緣，否則將因為重力的力矩作用而崩塌。
- 四、鐵墊圈若同時受重力與磁力的作用，則兩力的合力矩才是決定堆積時是否崩塌的原因。



圖一 電磁鐵

參、競賽活動

一、活動一：墊圈塔

(一)場地

大會提供一張桌子，桌上放兩組刻度版，以及一顆蓄電池及電線。

(二)使用器材

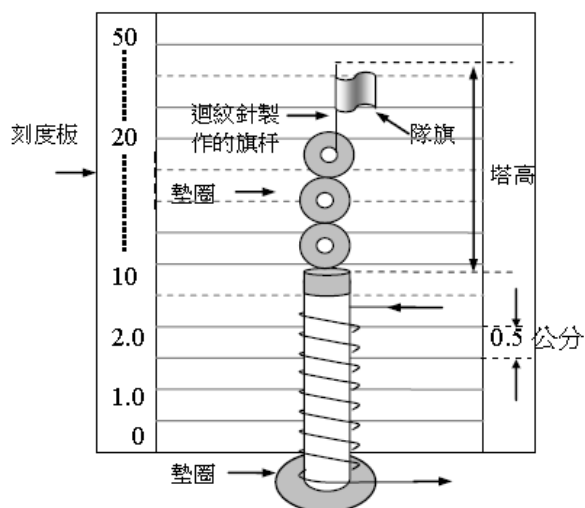
大會提供			
品名	規格	數量	備註
透明膠帶	細的	一小捲	1. 製作電磁鐵用。 2. 兩支電磁鐵共用於活動一與活動二
塑膠管	口徑約15mm、長度10cm	2支	
螺絲	長度10cm、直徑1cm	2支	
砂紙	400Cw	一張	
大迴紋針	長度約50mm	一支	包塑膠皮，製作隊旗用

學生自備			
品名	規格	數量	備註
自製紙隊旗	平面長方形	1	限用「紙」的材質製作，且黏貼後不可高於旗桿，高於旗桿則該隊不予計分。
裁切工具			
漆包線	直徑0.4mm，長度不限		

評分器材			
品名	規格	數量	備註
鐵墊圈	4"、外直徑約1.9 cm	10個	賽後大會回收 僅於競賽評分用，不提供參賽者測試。
	8"、外直徑約2.2 cm	10個	
	16"、外直徑約2.5 cm	10個	
棉手套	一般棉質的工作手套	4雙	
導線			
鉛酸蓄電池	6V 4AH	1個	
刻度版		2個	
桌子		1張	

### (三)製作方式

- 除隊旗及漆包線以外均應利用大會所提供的材料製作（不一定全用到，但不得使用其他材料），設計如圖二之墊圈高塔。
- 刻度版由大會提供，用於計分。
- 電磁鐵：自備漆包線纏繞於大會提供的塑膠管上做成線圈，在線圈內部置入長度10cm的螺絲，即製作完成一個電磁鐵。



圖二 墊圈塔

- 線圈形狀可自行設計，每隊四人，共製作兩支電磁鐵。
- 旗桿：必需用迴紋針製作，形式不拘、可自行設計。

5. 旗幟：限用「紙」的材質製作，形狀以「平面長方形」為限，且黏貼後不可高於旗桿，高於旗桿則該隊不予計分。
6. 底座：電磁鐵下方可用以磁力固定的鐵墊圈為底座（或不用墊圈）。
7. 堆疊鐵墊圈時，鐵墊圈需鉛直豎立，不可平放，在電磁鐵以上平放之墊圈以上皆不列入計分。且計分是紀錄旗桿的頂點，不計旗面高度。

#### (四) 競賽方式

##### 1. 操作方式

- (1) 全隊四人分成兩組，3分鐘內分別在大會規定之桌上堆積各一組墊圈塔，如圖二所示，逾時部分不計分。
- (2) 各隊被點名叫號後，全部隊員先戴上棉手套再手扶著電磁鐵，將其鉛直豎立放於桌面的鐵墊圈底座（或不用鐵墊圈底座）上。
- (3) 參賽者依裁判指令，在裁判指導下接通電源線後手離電磁鐵，計時開始並進行堆積高塔的競賽。
- (4) 堆疊完成或宣佈放棄或時間到，應立即通知裁判，若作品可維持3秒不搖晃且不倒，裁判隨即進行測量及記錄墊圈塔的總高度H。塔高H的最高測量點，是旗桿的頂點，不計旗面高度，在刻度間一律以高分計；其精確度亦以0.5公分為準。若沒有隊旗，視為未完成此競賽活動，得分為0分。
- (5) 電磁鐵上堆積高塔的每個鐵墊圈必須為鉛直豎立形式，不得平放。在電磁鐵以上平放之墊圈以上皆不列入計分。此外插旗用的迴紋針下端不得低於電磁鐵頂端，否則不予計分。
- (6) 堆積期間不得徒手扶或觸碰電磁鐵，須全程戴棉手套，否則不予計分，並立即停止該隊競賽的動作。
- (7) 堆積期間倒塌可從頭再來或宣佈放棄，但計時不停止，繼續累積。

(五) 注意事項

1. 各隊時間：3 分鐘（不含裁判評分）
2. 電磁鐵及鐵墊圈的擺放方式為鐵墊圈平放桌上，上方鉛直豎立電磁鐵，如圖三所示，或不用墊圈底座。



圖三

(六) 評分標準

1. 各組高度記錄 H。
2. 各隊活動一最後的計點成績為兩組堆高記錄 H1 和 H2 的總和，即總點數為 H1 + H2。

二、活動二：墊圈拱橋

(一) 場地

大會提供一張桌子，桌上放刻度版，以及一顆蓄電池及電線。

(二) 使用器材

大會提供			
品名	規格	數量	備註
透明膠帶	細的	一小捲	1. 製作電磁鐵用。 2. 兩支電磁鐵共用於活動一與活動二
塑膠管	口徑約15mm、長度10cm	2支	
螺絲	長度10cm、直徑1cm	2支	
砂紙	400Cw	一張	
大迴紋針	長度約50mm	一支	包塑膠皮，製作隊旗用

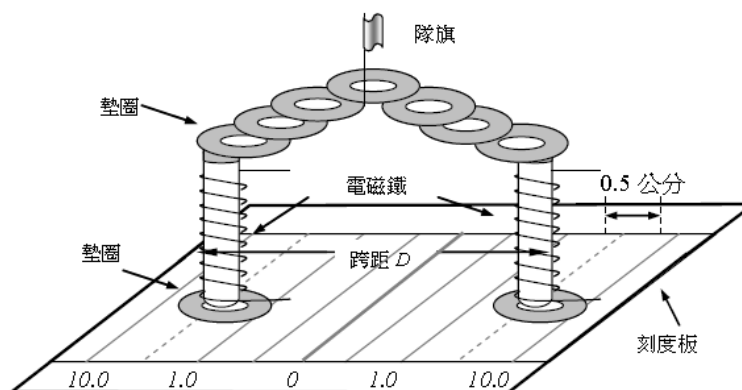
學生自備			
品名	規格	數量	備註
自製紙隊旗	平面長方形	1	限用「紙」的材質製作，且黏貼後不可高於旗桿，高於旗桿則該隊不予計分。
裁切工具			
漆包線	直徑0.4mm，長度不限		

評分器材			
品名	規格	數量	備註
鐵墊圈	4"、外直徑約1.9 cm	10個	賽後大會回收 僅於競賽評分用，不 提供參賽者測試。
	8"、外直徑約2.2 cm	10個	
	16"、外直徑約2.5 cm	10個	
棉手套	一般，棉質的工作手套	4雙	
導線			
鉛酸蓄電池	6V 4AH	1個	
刻度版		1個	
桌子		1張	

### (三) 競賽方式

#### 1. 操作方式

- (1) 在平放於水平桌面的刻度板上，選兩個適當位置，其中一支需再0度線，鉛直豎立兩支電磁鐵做為拱橋柱。
- (2) 電磁鐵下方可用墊圈當底座（如圖三所示），亦可以不用墊圈底座。
- (3) 兩支電磁鐵分別接通到電池的電源線上。
- (4) 手扶兩根電磁鐵所做的基柱，依據電磁感應原理及靜力平衡原理，水平橫向連接鐵墊圈進行搭橋並適當調整間距，當手放開電磁鐵時，若它們能穩定不倒，則完成拱橋如圖四。



圖四 墊圈橋

#### 2. 注意事項

競賽時間：3分鐘（不含裁判評分）

### 3. 評分標準

- (1) 全隊四人，3分鐘內在大會提供之桌上堆建一座拱橋，如圖四所示，逾時部分不計分。
- (2) 各隊叫號後，全隊先戴上棉質工作手套準備。
- (3) 各隊被叫號就位後，參賽者可在平放於水平桌面的刻度板上，選兩個適當位置，其中一支需再0度線上，鉛直豎立兩支電磁鐵做為拱橋柱並用手扶著，聽候裁判指令。當裁判指導下接通電磁鐵的電源線後，立即開始計時並進行搭橋競賽。
- (4) 參賽者搭好拱橋並調整好跨距後，必須把使用迴紋針為旗杆的隊旗，鉛直豎立在以墊圈懸空連接而成的拱橋上方，當競賽者向裁判宣佈完工並雙手離開電磁鐵起，若作品可維持3秒不搖晃且不倒，則裁判立即暫停計時並測量及記錄跨距D。
- (5) 跨距D的量度為兩根電磁鐵外側的距離，並以0.5公分的精確度為準，在刻度間以高分計。
- (6) 拱橋必須是由墊圈連接懸空成形才算合格，此時裁判即可由桌面上刻度線讀出跨距D（若有墊圈當底座，則以墊圈外部計算，請自行斟酌是否使用墊圈當底座），作為成績記錄。
- (7) 計時開始後，參賽各組立即進行搭建墊圈拱橋，搭橋期間可以用手扶電磁鐵，但須全程戴棉手套，否則成績不予計分，並立即停止該隊競賽的動作。



#### 肆、器材總表

大會提供			
品名	規格	數量	備註
透明膠帶	細的	一小捲	1. 製作電磁鐵用。 2. 兩支電磁鐵共用於活動一與活動二
塑膠管	口徑約15mm、長度10cm	2支	
螺絲	長度10cm、直徑1cm	2支	
砂紙	400Cw	一張	
大迴紋針	長度約50mm	一支	包塑膠皮，製作隊旗用
鐵墊圈	4"、外直徑約1.9 cm	10個	賽後大會回收，僅於競賽評分用，不提供參賽者測試。
	8"、外直徑約2.2 cm	10個	
	16"、外直徑約2.5 cm	10個	
手套	一般，棉質的工作手套	4雙	賽後大會回收
導線			僅於競賽評分用，不提供參賽者測試。
鉛酸蓄電池	6V 4AH		
桌子		1張	

學生自備			
品名	規格	數量	備註
自製紙隊旗	平面長方形	1	限用「紙」的材質製作，且黏貼後不可高於旗桿，高於旗桿則該隊不予計分。
裁切工具			
漆包線	直徑0.4mm，長度不限		

\*\*非規定自備器材，一律不可使用。

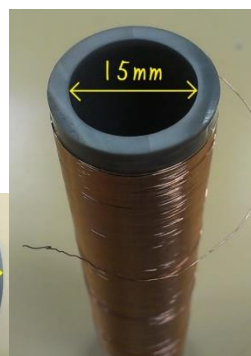
## 一、器材圖示



螺絲



鐵墊圈 (三種尺寸)



塑膠管



鉛酸蓄電池 6V 4AH(可使用鉛酸蓄電池充電器充電)

## 伍、總評分

- 一、時間製作時間 (含領取材料): 30 分鐘
- 二、評審時間: 每隊活動一與活動二各 3 分鐘。(不含評分時間)
- 三、總分: 活動一所疊高度+活動二距離和, 為此項競賽總分。
- 四、由成績高到低, 排序一到最後一名, 所得積分即為反過來的組數。EX: 有 40 組, 第一名則得 40 分, 最後一名為 1 分。
- 五、若兩組成績相同, 則以同分計算。EX: 第一名 40 分, 第一名: 40 分, 則無第二名, 接續第三名: 38 分。

### 競賽項目(三) 氣火箭

資料來源：遠哲科學基金會

#### 壹、前言

氣火箭與水火箭在網路上可以找到很多資料，但火箭本體都用寶特瓶（500mL 以上，未有使用 100mL 的瓶子）。本活動因必須在室內比賽，禁止使用水，故選擇了不需用水的氣火箭，並刻意使用 100mL 的多多瓶（俗稱的養樂多瓶），口徑大且嘴唇薄。其理在於一則沒有市售現成的發射裝置，二則如此可以期望參賽者發揮創意。

#### 貳、實驗原理

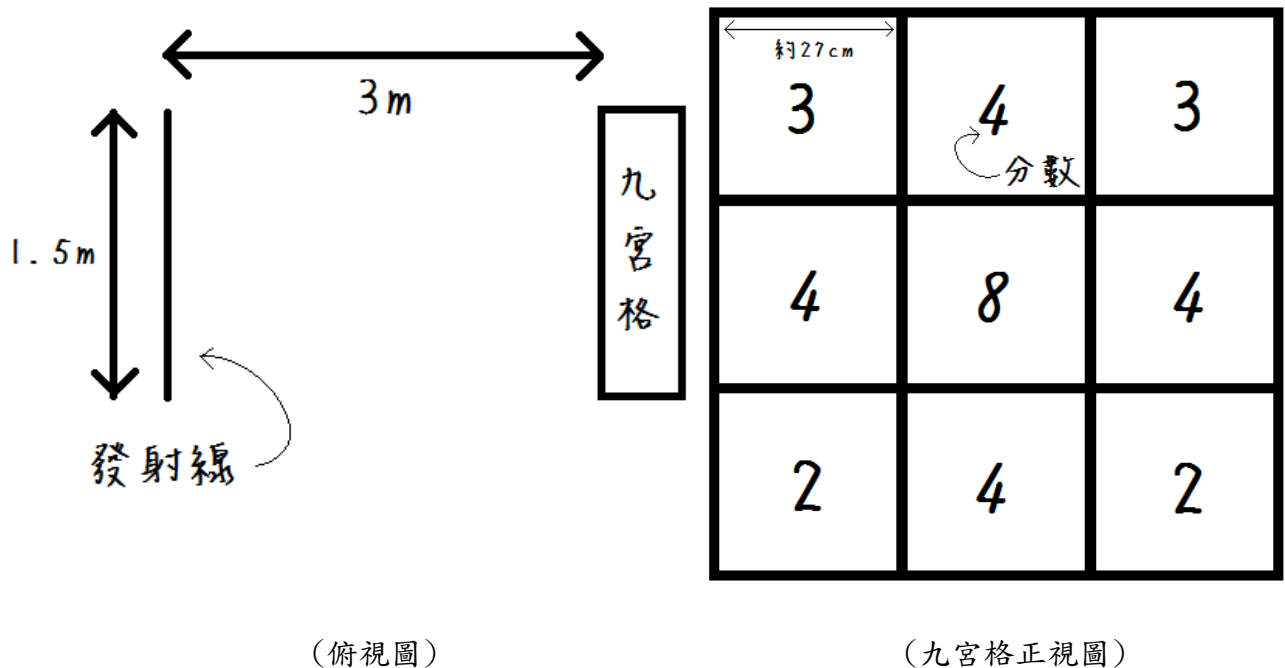
氣火箭可以飛行的原理就像沖了氣的氣球，被放開後，排出大量的空氣造成一股反作用力，使得氣球往前飛行。這就是汽球能夠飛行的動力！

藉由打氣增加多多瓶內的空氣量，使得壓力增加，當壓力超過瓶口所能承受的壓力時，養樂多瓶就會彈出，就像火箭一樣。

#### 參、競賽活動

(一)活動一：射準

1、場地



## 2、使用器材

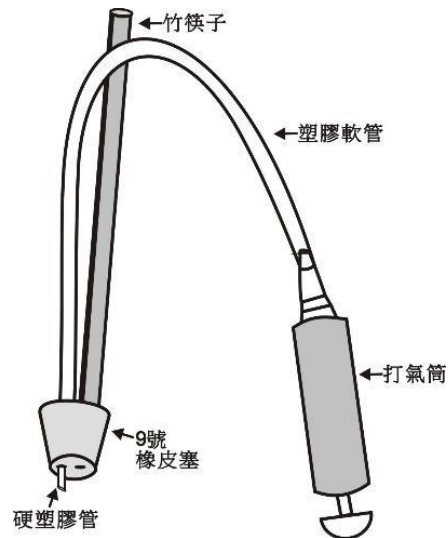
大會提供			
項目	規格	數量	備註
打孔橡皮塞 9 號(已鑽洞)	半徑 29mm，高 24mm	2	僅能使用左側器材， <b>但使用與否可自行斟酌。</b>
玩具打氣筒	長 16cm	2 個	
塑膠軟管	直徑 5mm，長度 30cm	2	
塑膠硬管	可塞進軟管，長度 5cm	2	
竹筷		2 雙	
養樂多瓶	100 毫升	2 瓶	

學生攜帶	
項目	規格
剪刀	
美工刀	
直尺	不限長度
雙面膠帶、單面膠帶	不限
筆(做記號)	不限
紙張、塑膠板等	氣火箭零件，僅得剪裁、做記號以及摺疊，惟不得事先黏貼、固定。
黏著劑	不限

## 3、製作方式

製作方式有許多資料可以參考，在此僅提供依大會提供之零件組裝氣火箭之方式，如下：

- (1)利用大會提供的氣火箭零件，組成氣火箭的發射裝置。
- (2)橡皮塞有兩個小孔，用硬塑膠管貫穿其中的一個小孔。(塑膠管、竹筷可穿過即可，洞的大小可以自行調整)
- (3)將塑膠軟管的一端套在硬塑膠管上，另一端接連打氣筒
- (4)橡皮塞的另一個孔，用筷子插進去(不需要貫穿橡皮塞)。這樣就完成氣火箭的發射裝置，套上一個養樂多瓶就完成火箭。
- (5)養樂多瓶上加裝鼻錐或尾翼皆可，材料不限，可裝亦可不裝，請自行斟酌。
- (6)活動一僅能使用大會提供之零件，組裝成氣火箭。



#### 4、競賽方式(包含時間規範)

##### 【操作方法】

- (1) 學生於限定的20分鐘內，每人使用大會所提供的氣火箭零件與養樂多瓶製作二組氣火箭，等候比賽。時間結束後不得繼續製作，直接參與比賽。
- (2) 比賽時必須隊員四人合作，一人打氣、一人持多多瓶口下的發射臺(竹筷子)定向、一人準備檢回氣火箭，分工合作，但是每個人都要操作過打氣筒一次。(若著地時，多多瓶損壞，可以使用另一個火箭，不可使用工具現場修補)。
- (3) 學生四人都要輪流分工，氣火箭二組(包含發射器與火箭)也都要使用到。
- (4) 發射時，氣火箭的最前端和人皆不得超過發射線(也不可以採線)，且火箭最前端要對準鉛直的雷射線。(為求公平起見，大會將於地上設立鉛直雷射，發射前須先使火箭最前端對準雷射)
- (5) 每一隊的發射次數共5次，但操作發射以及收拾養樂多瓶的時間，總共180秒。超過20秒數內，活動一分數以1/2計算。超過20秒，活動一以0分計算。
- (6) 在限時內發射的氣火箭均視為有效發射。
- (7) 靶位離發射線3公尺，立在地上的九宮格，詳情請見評分標準。
- (8) 如何得點，請見評分標準。



## 5、注意事項

- (1)活動一的養樂多瓶、打氣筒、竹筷、硬軟塑膠管、橡皮塞一律採用大會提供。
- (2)大會提供的器材可以選擇使用，也可以不用。
- (3)開始製作後，5分鐘內可以更換器材，逾時不可要求更換。
- (4)在比賽前氣火箭不可以發射。
- (5)所有器材皆可在製作的20分鐘內進行加工或剪裁。

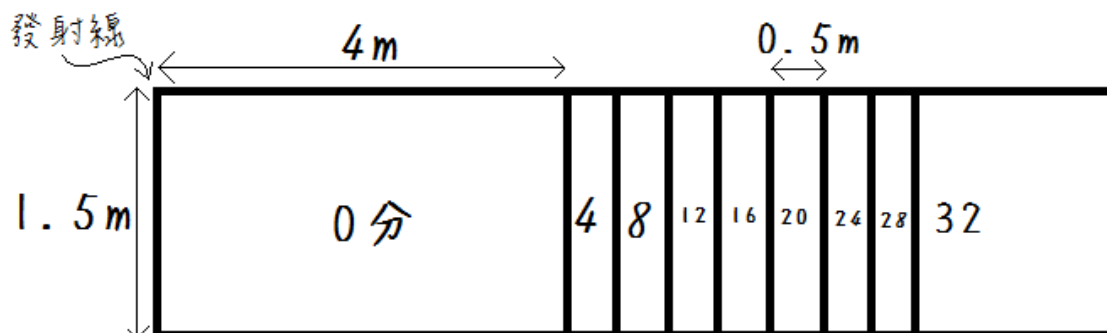
## 6、評分標準

- (1)進入靶子方格的發射得該格的點數(如下圖)。靶子由巧拼組成3\*3塊，每格邊長約27公分，結果取決於養樂多瓶的射入的第一點，。(若先彈到地板則以0點計算。卡在兩個格子中間，以低點計分。其他情況的發射均為0點。)
- (2)合計五次的得點，得 $x$ 分。

約27cm 3	4 分數	3
4	8	4
2	4	2

(二)活動二：射遠

1、場地：



2、使用器材：

大會提供		
項目	規格	數量
沿用活動一之器材		
另發給養樂多瓶	100 毫升	1

學生攜帶	
項目	規格
剪裁工具	不限
黏著劑	不限
發射台(手持)	竹筷或自由準備
塞子(可以事先鑽洞)	橡皮塞或其他材質
筆(做記號)	不限

紙張、塑膠板等	氣火箭零件， <b>僅得剪裁、做記號以及摺疊，惟不得事先黏貼。</b>
發射工具	不可以使用電力或火力設備

### 3、競賽方式

#### 【操作方式】

- (1) 學生於活動一20分鐘內製作氣火箭，器材不限請盡量發揮創意，但是**應有發射臺**：竹筷(亦可用其他材料替代)並且手持，不得使用坊間成品或其他加工品，惟橡皮塞可用矽膠塞或其他材質的瓶塞，打氣筒亦可改用其他成品(如球類用手推或腳踏打氣筒、車胎用手推或腳踏打氣筒，**但不得使用電動**)，每隊需要做出一組氣火箭(得使用活動一之氣火箭，即不須再製作活動二之氣火箭)。
- (2) 比賽操作前，氣火箭整套必須接受檢查，不符合規定者取消參賽資格。
- (3) 比賽時與活動一相同，必須隊員四人合作，一人打氣、一人持養樂多瓶口下的發射臺，一人準備檢回氣火箭，分工合作。在比賽過程中，損壞的氣火箭**不可現場修補**。
- (4) 發射時，氣火箭的最前端和人不得超過發射線(亦不可踩線)，且火箭前端要對準雷射線，若學生發射需低於雷射筆，則以發射線為判定基準。(為求公平起見，大會將於地上設立鉛直雷射，發射前須先使火箭最前端對準雷射)
- (5) 每一隊的發射次數共2次，可使用不同之氣火箭，但操作發射及場地復原時間，總共90秒。
- (6) 在限時內發射的氣火箭均視為有效發射。
- (7) 超出該範圍者為無效發射，不計分。
- (8) 射程以養樂多瓶第一次著地點為準，計績以0.5公尺為間隔，射程小於4公尺者不計績。
- (9) 如何得點，請見評分標準。

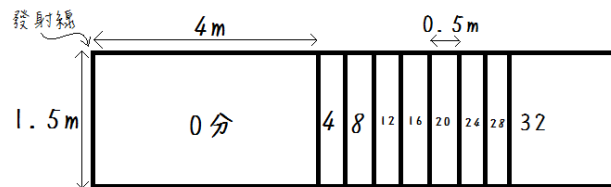
### 4、注意事項

- (1) 得使用活動一提供之所有器材。
- (2) 大會提供的器材可以選擇使用，亦可以不用。
- (3) 開始製作後，5分鐘內可以更換器材，逾時不可要求更換。
- (4) 在比賽前氣火箭不得發射或試射。
- (5) 僅塞子可事先加工，其他物品不可事先加工。



## 5、評分標準

- (1) 射程在得點範圍內的發射均為有效發射，超過界外線則以 0 分計算。
- (2) 統一由養樂多瓶第一個著地點判斷位置(無論著地的機體的位置)。發射線為 1.5 公尺，距離發射線 4 公尺內 0 分，之後每 0.5 公尺 4 分，最多 32 分，未滿 0.5 公尺則以 0.5 分計算。超過 32 分者以 32 分計算。(例如：落在 5.1M 處，則判定為 12 分)
- (3) 壓線則以低分者計算。
- (4) 分數 y 為終點格子的分數\*1.5。
- (5) 發射兩次，取高分者。
- (6) 右圖是得分標準，在界外一律 0 分計算。



## 肆、器材總表

### 一、活動一：

大會提供			
項目	規格	數量	備註
打孔橡皮塞 9 號(已鑽洞)	半徑 29mm，高 24mm	2	僅能使用左側器材， <b>但使用與否可自行斟酌。</b>
玩具打氣筒	長 16cm	2 個	
塑膠軟管	直徑 5mm，長度 30cm	2	
塑膠硬管	可塞進軟管，長度 5cm	2	
竹筷		2 雙	
養樂多瓶	100 毫升	2 瓶	

學生攜帶	
項目	規格
剪刀、美工刀等裁剪工具	
直尺	不限長度
雙面膠帶、單面膠帶	不限

筆(做記號)	不限
紙張、塑膠板等	氣火箭零件，僅得剪裁、做記號以及摺疊，惟不得事先黏貼、固定。
黏著劑	不限

## 二、活動二：

大會提供		
項目	規格	數量
活動一之器材		沿用活動一之材料
另發給養樂多瓶	100 毫升	1

學生攜帶	
項目	規格
剪裁工具	不限
黏著劑	不限
發射台(手持)	竹筷或自由準備
塞子(得事先加工鑽洞)	橡皮塞或其他材質
筆(做記號)	不限
紙張、塑膠板等	氣火箭零件， <b>僅得剪裁、做記號以及摺疊，惟不得事先黏貼、固定。</b>
發射工具	不可以使用電力或火力設備

## 伍、總評分

- 一、合計活動一和活動二之成績，即  $x+y$ 。
- 二、由成績高到低，排序一到最後一名，所得積分即為反過來的組數。EX: 有 40 組，第一名則得 40 分，最後一名為 1 分。
- 三、若兩組成績相同，則以同分計算。EX: 第一名 40 分，第一名：40 分，則無第二名，接續第三名：38 分。