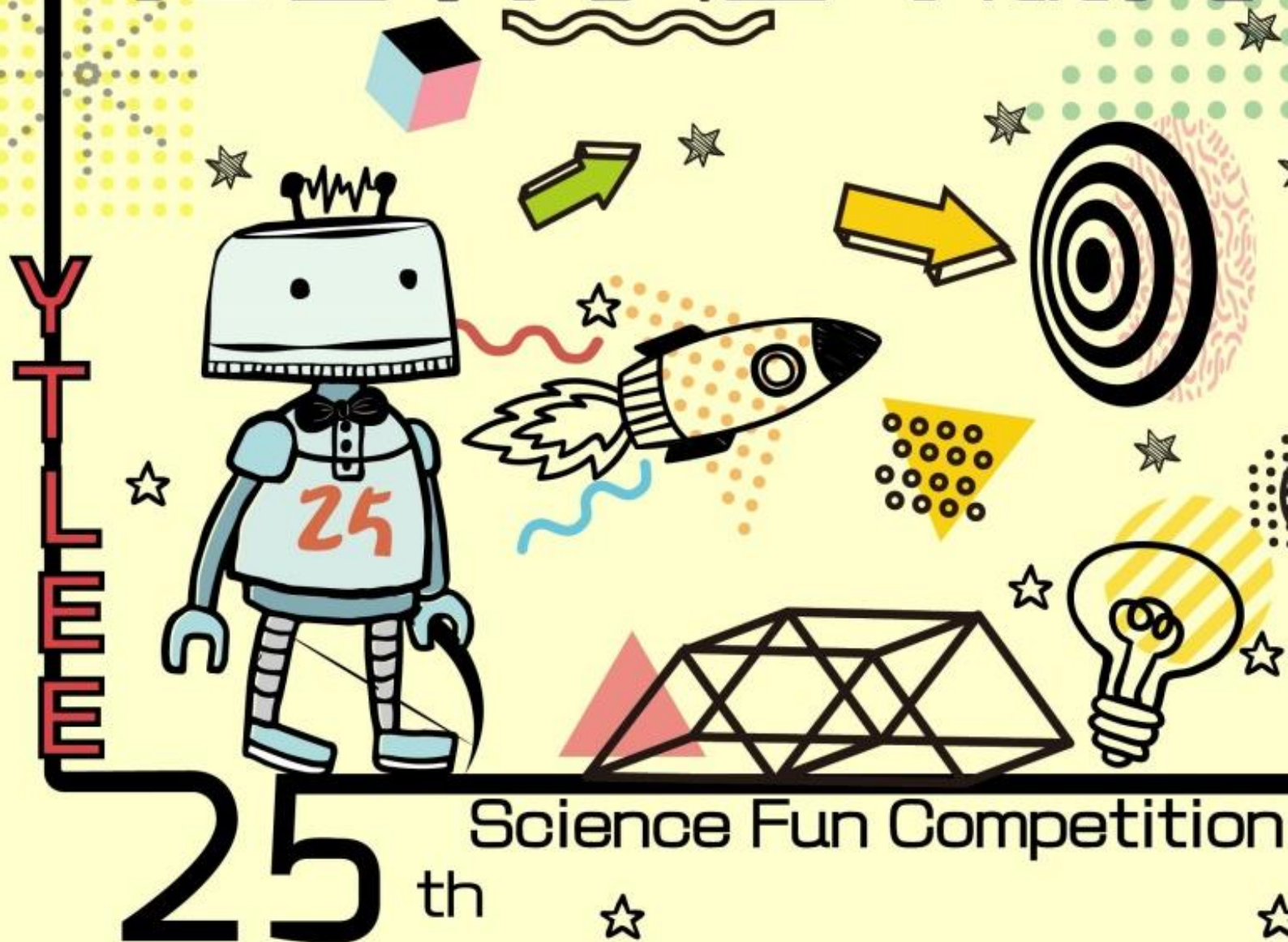


遠哲科學趣味競賽



校內初賽實施手冊

目 錄

● 編者的話.....	01
● 實施辦法.....	02
● 大會活動規章.....	04
● 六等第計分法.....	08
● 給參賽者的叮嚀.....	09
● 漂浮飛行器.....	11
● 紙橋大力士.....	17

編者的話

遠哲科學教育基金會長期積極推動科學教育，而今年遠哲科學趣味競賽將邁入第二十五屆。每一屆的競賽內容，都是由熱心科學教育的教授及教師們努力研發出來的智慧財產，期待讀者在這一個科學的樂園中，能得取知識及歡樂。當然，若您需使用這些科學趣味競賽項目，請以非營利性的教育目的來使用，並請註明設計者的大名、內容出處及遠哲科學教育基金會。如果有活動手冊或是相關報導，請提供二份資料給遠哲科學教育基金會，一份供本會存檔，另一份會轉交給設計老師參考。衷心期盼能與大家分享活動中的趣味以及啟發創意。最後希望這些活動對教師的教學及學生的學習有所幫助。

2019 年遠哲科學趣味競賽 活動實施辦法

活動指導單位： **教育部**

活動主辦單位：財團法人遠哲科學教育基金會

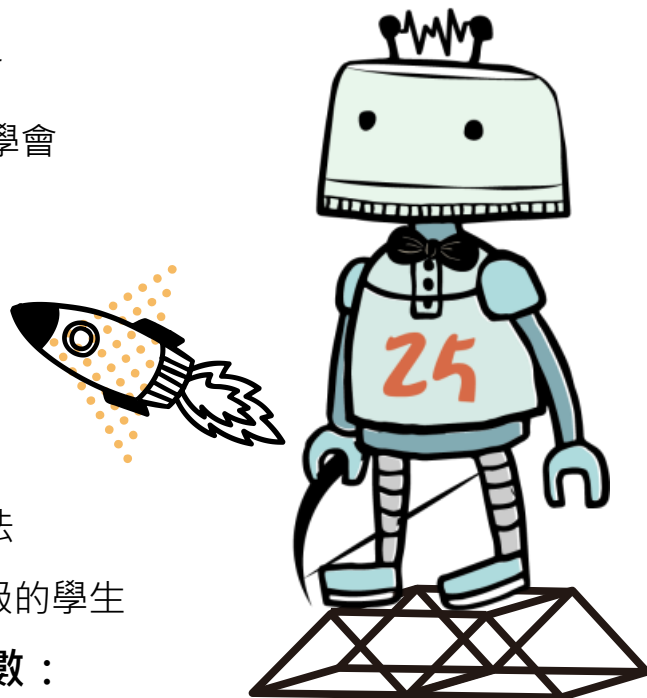
分區承辦單位：國立臺灣師範大學化學系-系學會
國立彰化師範大學-理學院
國立中山大學物理系

壹、活動目的：

- 一、鼓勵青少年「動手做」
- 二、激發青少年的創意巧思
- 三、提供青少年趣味生動科玩的機會
- 四、培養青少年合作解決問題的精神與方法

貳、對象：全國高中、高職和五專 1~3 年級的學生

參、報名日期 / 錄取通知 / 錄取隊伍數：



組隊方式	報 名 日 期	錄取通知	各分區隊伍數
學校代表隊	10月1日(二)~10月15日(二)	報名即錄取 額滿為止(註)	每區 80 隊
自行組隊	9月23日(一)~10月15日(二)	10月16日(三)	

註：學校推派之學校代表隊報名即錄取額滿為止，詳情請參照簡章第陸點規定。

肆、競賽時間 / 地點 / 競賽項目：

競賽日期	地 區	競 賽 地 點	競 賽 項 目
10月27日	北 區	台灣師範大學分部-中正堂	漂浮飛行器 紙橋大力士
11月10日	中 區	國立彰化師範大學-網球館	
11月24日	南 區	國立中山大學-體育館	
12月29日	全國總錦標賽	台灣師範大學分部-中正堂	漂浮飛行器 紙橋大力士 隱藏題(現場公布)

註：場地如有異動，將公佈於活動網站。

伍、組隊方式：

- 一、分為下述兩種：
 - (一)「學校代表隊」：經學校推派學生三名組成一隊。
 - (二)「自行組隊」：由任意三名學生組成一隊。

陸、錄取方式：

- 一、學校代表隊：**報名即錄取直到額滿為止**（每校可報 2 隊，若欲推派 3 隊以上，則需辦理校內初賽，隊伍達 30 隊以上；欲推派 4 隊以上，校內初賽須達 40 隊以上，以此類推）。
- 二、自行組隊：各分區錄取總額扣除學校代表隊名額後由電腦程式抽籤決定是否錄取。（例如北區學校代表隊有 62 隊，則有 18 個名額給予自行組隊來抽籤）。
- 三、自行組隊之隊伍應依據成員學籍所在地報名分區競賽，**禁止跨區參賽**，若成員學籍分屬不同分區，則可選擇任一成員學籍所在之分區報名。各校報名區域請詳閱「分區競賽實施手冊」。

柒、報名費：

本活動免收報名費。（僅收保證金 500 元，參賽日當天全額退回）

捌、報名方式：

- 一、報名方式：一律採網站線上方式報名，其他方式恕不受理。請至遠哲科學教育基金會網站(<http://www.ytlee.org.tw/>) 首頁查詢相關訊息。
- 二、參賽學生不得重複報名，違者取消該隊參賽資格。

玖、獎勵：

- 一、競賽獎品：國內外知名廠商所提供之精美商品與大會頒發之獎狀、獎座、獎牌。
- 二、參賽證書：全隊全程參與大會全部競賽活動者並繳交科技創意競賽作品，每人頒發參賽證書乙張（含領隊老師或指導老師）。
- 三、入圍決賽隊伍即可獲得第 25 屆紀念 T 恤。

★ 四、**學校科普獎**：各區辦理校內初賽隊伍數最多學校，可得圖書禮卷 10,000 元。

壹拾、學校代表隊認定辦法及校內初賽實施辦法：

- 一、符合教育部認定高中職學校及五專 1~3 年級學生，學校推派即為學校代表隊。
- 二、校內初賽的競賽項目可由各校承辦人自行選擇該年度競賽項目，比賽須為公開、公平，評分及計分方式請參照本會提供之「校內競賽實施手冊」。
(連結：<http://www.ytlee.org.tw/>，可自行下載)
- 三、校方若要增額推派 3 隊以上隊伍參賽，則需符合下述規定並繳交佐證資料：
 - (一) 校內初賽隊伍數需達 30 隊以上方可推派第 3 隊參賽，40 隊以上可推派第 4 隊參賽，以此類推。
 - (二) 繳交書面資料，例如結案報告（辦理細節及競賽分數）...等。
 - (三) 提供影像資料，例如活動照片（10 張以上）、影音檔...等。
- 四、錄取參加分區賽隊伍，請三位參賽者上衣穿著一致（建議校服或體育服、隊服），若不一致將不能參賽。

大會活動規章

一、大會總則

- 1.遠哲科學趣味競賽為促進科學普及教育，增進學生學習科學之興趣而舉辦；參賽者及相關人員宜保持快樂心情、秉持運動家之精神，並抱持相互交流觀摩的態度參賽。
- 2.安全第一。任何作品、行為或操作方式，在安全上若有顧慮，評審或大會可要求改善或不准參加該項競賽。
- 3.活動前對競賽規定，若有任何不清楚之處，應事前與本會聯絡。
- 4.活動中如有任何疑問應當場提出，事後不再受理。
- 5.應遵守大會之各項時間安排進行活動。
- 6.應遵守本活動之各項規定及工作人員的指示，違反而情節重大者，一律取消該項參賽資格。

二、競賽規定

(一) 活動進行

- 1.參賽者務必穿著一致（建議校服或體育服、隊服），若不一致將不能參賽，報到後配戴大會發放的名牌統一掛於胸前明顯處，才可進入競賽場。
- 2.活動進行中，應關閉手機並不得使用。
- 3.活動進行時，競賽場上僅有工作人員、參賽者、貴賓可以進入，領隊教師及觀眾請勿入內；**更不可以在場外進行指導**，違反而情節重大者，一律取消參賽者該項之比賽資格。
- 4.二項競賽項目，以輪站方式同時進行。每隊進行各項活動的順序，由大會統一安排，不得異議。
- 5.各項競賽活動內容，分為活動一、活動二與活動三（即科技創意競賽部分）。
- 6.活動一與活動二，在現場進行時，分為製作階段及評審階段，各活動項目製作與評審時間，應詳閱競賽手冊內各活動之規定。
- 7.各競賽活動開始五分鐘後，無正當理由仍未入場者，即取消該項目的競賽資格。
- 8.大會不提供電力使用。

(二) 製作之各項規定

- 1.各項競賽項目，均禁止使用市售成品或半成品參賽另有規定者除外，尤其是活動三的科技創意競賽，違者不計該項競賽成績。
- 2.各項競賽活動需自備器材的部分，大會不另外提供，參賽者於參賽前應詳細閱讀「競賽手冊」有關器材之規定，並務必自行準備。
- 3.領到大會所發的材料應先檢查，有疑問請提出，事後恕不受理。
- 4.材料不得刻意毀損，若不慎毀損，則自行由大會已提供的材料中替換，大會不另補發。
- 5.製作時間結束時，應停止任何的製作行為，並聽從大會安排至比賽區進行競賽，違者該項成績以零分計。

(三) 評分之各項規定

- 1.各隊應於大會指定的時間內接受評審，在通知後仍未出賽者，事後不予評分。
- 2.賽程中若有爭議，或違反規定情事者，由評審委員召開評審會議仲裁。
- 3.競賽結果的登錄凡經參賽隊長認同並簽名者，之後不得另有異議。
- 4.競賽現場之書面海報所公佈的成績，如有疑問應立刻向大會或評審提出，如未在現場提出，即表示同意大會公佈之成績，競賽當日活動結束後，不再受理。
- 5.其他評分要求，請參見「競賽手冊」各項活動之規定。

(四) 科技創意競賽

- ★1.分區賽各隊應從該區二項活動中，至少任挑選一個競賽項目製作其活動三作品參與科技創意競賽，並繳交一份創意說明書。未參加科技創意競賽者該隊全隊隊員均不能領取參賽證書。
- ★2.科技創意競賽作品務必事先做好，報到時連同創意說明書一併繳交給大會展示。
- 3.科技創意競賽說明書，應說明創意作品的名稱及創作理念或創作過程經驗分享，字數約 300 字。
- 4.科技創意競賽說明書請於遠哲科學趣味競賽之專屬網站下載 (www.ytlee.org.tw)各個競賽項目，各每僅限參與一件作品。
- 5.依各單項評審後，成績優異隊伍，該隊可獲得「科技創意獎創意競賽獎」-禮卷 6000 元。

(五) 分區賽區域劃分

分區賽	學校所屬縣市
北 區	基隆市、台北市、新北市、桃園縣市、新竹縣市、苗栗縣市
中 區	桃園縣市、新竹縣市、苗栗縣市、台中縣市、彰化縣市、南投縣市、雲林縣市、嘉義縣市
南 區	嘉義縣市、台南縣市、高雄縣市、屏東縣市
各區皆可	金門縣、連江縣、海外僑校(包括大陸地區)、宜蘭縣市、花蓮縣市、台東縣市、澎湖縣

三、大會成績

- 1.大會以「六等第計分法」，計算各競賽項目各隊的排名得分與大會總成績。
- 2.各競賽項目中的活動一與活動二，列入大會總成績計算，而活動三的科技創意競賽則為單獨評比不列入大會總分計算。
- 3.各單項成績依各競賽項目評分規定計算後，再依「六等第計分法」計績方式，得各單項該隊的總得分。
- 4.二項競賽項目總得分相加後，即為該隊於該分區的總分與排名。
- 5.若二項競賽項目的總成績有兩隊以上同分而超額時，則依手冊排列之競賽項目之次序參酌，得分較優者排名優先。

四、全國總錦標賽決賽代表權辦法

- 1.每一分區賽至多十二隊晉級，得參與全國總錦標賽。
- 2.每校參加其所屬區域之分區賽，至多獲得三個代表權，依成績排序晉級全國總錦標賽。
- 3.於分區賽獲得第四名之隊伍，雖未獲得參賽全國代表權，仍可獲得獎狀與獎品。
- 4.若一、二、三名，晉級決賽的 12 隊之中，遇有「學校代表隊」與「同校組隊」都來自同一所學校，則按成績高低取前三隊，參與總錦標賽。

五、 頒發證書與獎狀

(一)符合下列資格者，頒發參賽證書

- 1.全隊三名隊員共同出席並完成所有二項競賽項目。
- 2.參賽隊員需與報名表所列姓名完全相同者。
- 3.依規定完成每一競賽項目的事前與現場製作。
- 4.依科技創意競賽規定，參與並完成者。

(二)獎狀書寫有誤時，更正方式

請將錯誤的獎狀或證書連同一份身份證影本正面，郵寄至本會：
10644台北市大安區和平東路一段238號4樓 / 遠哲科學教育基金會「科趣小組」收，並註明聯絡方式及回函的郵寄地址，本會更正後將以掛號方式回郵。

六、 其他

如有未盡事宜，以競賽當天大會公佈為準。

六等第計分法

六等第計分法是為了遠哲科學教育基金會所舉辦的「遠哲科學趣味競賽」而設計的。當時（1994 年）如此設計的用意在於：

- 一、參與競賽的隊數（每一梯次的隊數當時限定為 72 隊，自 2015 年改為 80 隊）的一半 40 隊不計名次，但都要給於某一定的分數，以資鼓勵每一隊伍均會有興趣參與全程的競賽，以及給於在其他項目表現良好者有機會反敗為勝，以提高競賽興趣與士氣。
- 二、特別鼓勵與重視每一競賽項目的第一名，因此訂定第一名只有一個名額，而且得分要與第二名得分的差距要大。
- 三、要激勵在某一項得第一名的隊伍，在其他的項目也要有良好的表現，不然在計算總錦標時會被第二名趕上，因此第二名的名額要多，亦即每一等第的名額要遞增，以符合常態分佈而且同等第的名額較多，可以降低過度競爭的壓力，如此想法每一等第的名額差，自第二名的相差為 2 之後，每一等第各遞增一名（見表二）。
- 四、分數為帶狀，可以降低分分必爭的惡性競爭，但要鼓勵學生努力「做好一件事」，因此表現愈好者，得分差距愈大，例如第一名與第二名相差 9 分；第二名與第三名相差 6 分；其他均相差 3 分。
- 五、計分方式要簡單易懂（見表一）。

綜上所述，將六等第計分法的得分列於表一，而各等第間的名額差與得分差列於表二。

（表一）六等第計分法

名次	一	二	三	四	五	六
隊數	1	3	8	12	16	其他
得分	30	21	15	12	9	6

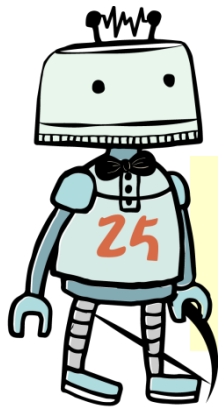
（表二）等第間的名額差與得分差

名次差	一與二	二與三	三與四	四與五	五與六
名額差	2	3	4	5	其他
得分差	9	6	3	3	3

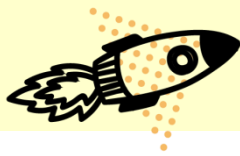
給參賽者的叮嚀

- 1.請遵守本活動之各項規定，以及評審和工作人員的指示，違反者一概取消參賽資格。
- 2.各項競賽項目，均禁止使用市售成品或半成品參賽另有規定者除外，違者不計該項競賽成績。
- 3.所有活動安全第一，一定要注意自己及他人的安全。
- 4.任何作品、行為或操作方式在安全上若有顧慮，評審或大會可要求改善或不准參加該項競賽。
- 5.各組請自備：直尺、筆及各項競賽規定需要自備的器材，主辦單位不會提供。使用時，就該項競賽規定能自備的器材，才能拿出使用。
- 6.限以大會所提供之材料與規定自備的器材，於規定時間內做好成品，並在時限內進行各項競賽活動。
- 7.材料不得刻意毀損，若不慎毀損，則自行由大會提供的材料中更換，不另補發。
- 8.製作時間終了，各隊應停止繼續製作，聽從評審或大會安排至競賽區，進行競賽，違者該項成績以零分計算。在通知後仍未出賽者不予評分，各隊應在大會所安排的時間接受評審。
- 9.製作及評分時，領隊教師及非該隊隊員，不得協助參賽者製作或進行比賽。
- 10.多動動腦，利用手邊現有或容易取得的材料，達成各項競賽的目標。多尋找幾種不同規格的材料(例如：吸管)，試著找出其中的差異性，以便競賽時就主辦單位所提供的器材中，以最好的策略，做出最好的成果。

- 11.盡量應用所學過的各種知識、原理，以達成競賽的要求。多多和同學父母、兄姐討論，你會發現原來他們可以提供你很多想法。就近請教學有專精的師長或專家，或多收集參考資料。
- 12.在競賽條件的限制內，儘可能發揮各自的想像力或創造力，設計各種不同的組合方式，進行測試及探討，從中尋求最好的結果。
- 13.活動前，對競賽規定內容，若有任何不清楚之處，請事前與主辦單位聯絡。活動中如有任何問題，請當場提出，事後不在受理。
- ★14.因場地之故，參賽學生請勿穿著硬底鞋及高跟鞋。
- 15.參賽當天請記得攜帶：學生證正本、創意作品、創意說明書、自備器材、乾抹布、飲用水、健保卡、個人藥品。
- 16.大會不提供電力、若有其他特殊用具，請先知會大會，得大會評估可否使用，切勿自行拿出大會手冊未列出之工具使用。
- 17.如有未盡事宜，以當天大會公佈為準。



漂浮飛行器



設計老師：黃仲豪 老師
羅芳晁 老師

一、目的

調整飛行器的發射方式達到轉彎的目的，調整飛行器的組成材料及外型達到飛遠及載重的目標。

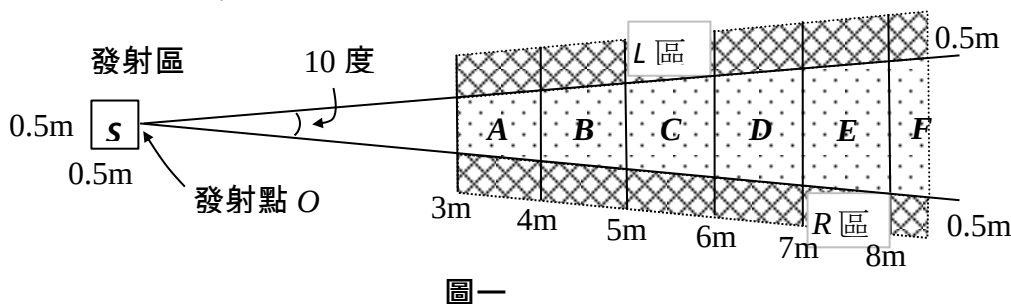
二、原理

一個飛行器在飛行的過程中，因為外部造型結構的不同，使周圍空氣流經飛行器各部分的流速不同，而造成壓力差。若飛行器的左邊壓力小於右邊，便會使得飛行器朝左方飛行。若左右兩側的壓力平均，飛行器就會穩穩的直直往前飛。這就是所謂的馬格努斯效應。

三、活動一：我的飛碟會轉彎

(一)場地

- 每一組場地置長條桌一張（各區競賽時規格統一即可）。
- 每一組場地之評分區規畫，請參閱圖一，圖中
 - (1) S 代表水平地上，邊長 0.5m 的正方形發射區，此區前端中點 O 為評分區起點。
 - (2) 由 O 點向正前方畫出張角 10° 的兩直線，然後從距離 3m 的遠處開始，依序以 1m 間距劃出 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 六個得分區，各區中央為淺色陰影區；兩旁則為寬度 0.5m 的深色陰影區。

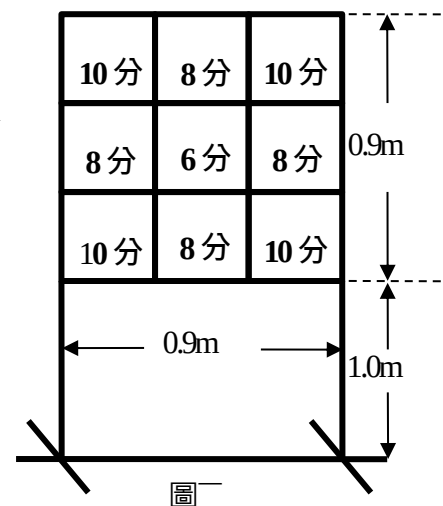


圖一

(二)使用材料

1. 大會提供：

瓦楞紙板(A4 / 3 片)、橡皮筋(圓圈直徑 5cm / 12 條，活動一、二共用)、透明膠帶(寬度 12mm)、九宮格計分架(如圖二所示)



圖二

2. 自備器材：

塑膠圓形瓶蓋 36 個以上 (直徑需大於 2cm，高度不限，不可改裝) 彩繪油性筆、剪刀、美工刀、直尺、三角板、橡皮擦。

(三)競賽說明

1. 評分區說明：

圖一中張角 10 度的兩直線外側； L 、 R 兩區各放置一組 PVC 水管組成的九宮格計分裝置，九宮格的 9 個正方形之邊長均為 30cm，其腳架高度為 1m，如圖二所示。其在 L 區中的左腳架柱子恰好壓在 5m 線上，而在 R 區的右腳架柱子則恰好壓在 7m 線上。

2. 計分方式說明：

- (1) 參賽者發射瓶蓋飛碟時，雙腳不得超越發射區前緣，且須有一腳踩在發射區的範圍內。違者該次不予計分。
- (2) 每位隊員可以選擇『不用任何工具，僅用手發射瓶蓋飛碟』或是『使用大會提供材料，當天現場自製發射器』，但每位隊員競賽時每次發射皆需使用同樣的發射方式。
- (3) 每位參賽者有 **12 次** 的發射機會。每位隊員評分的飛碟不可以重複使用，不同隊員間亦不可共用評分的飛碟。
- (4) 每隊評分用的飛碟，需在飛碟頂端寫上該隊編號，練習前即須由隊長與評審共同確認，始可始競賽流程。編號檢查時間，包含在各隊練習的 3 分鐘內。
- (5) 競賽評分區有 L 、 R 兩區。每位隊員可以自行選擇飛碟攻擊的區域。但請注意評分方式。
- (6) 正式評分前每隊有 3 分鐘的練習時間。正式評分開始後，每個飛離手或飛行器的瓶蓋，皆算是一次發射。
- (7) 評分時間：每隊 6 分鐘。從編號檢查開始計時，中間不停秒。
- (8) 計分公式：
 - A. 三位隊員的得分分別為 P_i ， $i=1\sim3$ 。
 - B. 計分公式為 $P_i=(1+L_i)\times(1+R_i)\times(1+X_i+Y_i)+U_i$
 - C. 每隊總分 $T=P_1+P_2+P_3$

3. 符號說明：

- (1) L_i =第 i 位隊員 L 區得分總和； R_i =第 i 位隊員 R 區得分總和。
- (2) 進球格連成一條直線，則 $X_i=1$ ，連成兩條直線，則 $X_i=2$ ，依此類推。
- (3) 兩區皆有得分 $Y_i=1$ ，其餘狀況 $Y_i=0$ 。
- (4) 用手當發射器 $U_i=2000$ ；自製發射器 $U_i=500$ 。

四、活動二：火箭-衝-衝-衝

(一)場地需求

與活動一共用，請參閱圖一。

(二)使用材料

1. 大會提供：

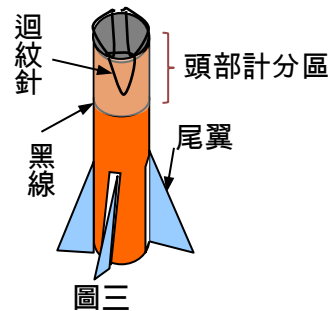
氣球吸管（40cm / 3 支）、竹籤（長 25cm / 直徑 2.8mm / 2 支）、塑膠軟管（長度 20cm / 外徑 0.6cm / 1 支）、有色影印紙（1 張）、橡皮筋（圓圈直徑 5cm / 12 條，活動一、二共用）

2. 自備

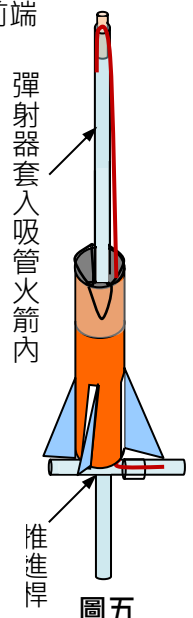
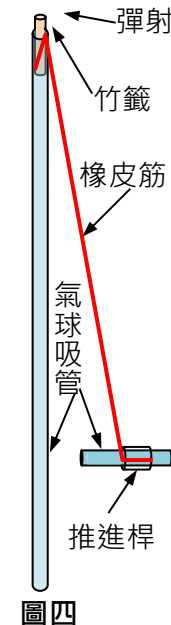
彩繪油性筆、剪刀、美工刀、直尺、三角板、橡皮擦、適合用來製作火箭主體的材料（選備）。

(三)製作說明

- 裁取適當長度的大吸管，利用器材製作一只吸管火箭（參考圖三），火箭前端頭部，需用黑色奇異筆，從火箭最前端開始，往內算 3cm 處，沿周圍畫上一圈，標示為頭部計分區，頭部計分區可用大會提供的色紙包住，方便評分時辨識。



- 將橡皮筋的圓圈剪開成橡皮條，把一端穿入氣球吸管内，再用短竹籤塞緊（如圖四上端），接著把橡皮條另一端先穿入另一小段透明塑膠軟管内，然後緊緊套入小段氣球吸管上，作為圖四右下方的彈射推進桿，整體組成一組彈射器。



- 取圖三的吸管火箭，鉛直套入彈射器（如圖五），此時我們若使吸管火箭尾端抵著推進桿往下拉，只要一放手，吸管火箭立即藉著彈力之作用而迅速的飛射出去。
- 上述火箭製作方式僅供參考，參賽同學可以使用自備材料自由發揮創意，製作可以載重又可以飛遠的火箭。但火箭主體（套入彈射器部分）長度需超過 20cm，且發射後不可有掉落物。若有掉落物，該次成績以零分計算。
- 彈射器的製作可參考 2. 所敘述。製作方式不需完全相同，但僅能用大會所提供的材料。
- 火箭發射前至少要有 20cm 的長度套入發射器的氣球吸管中，彈射器前端需指向計分區，將火箭以彈力方式發射，不得有拋甩的投擲動作，違者該次成績以零分計算。

(四)競賽說明

1. 評分區說明

請參閱活動一之說明。

2. 計分方式說明

- (1) 以火箭飛行著地後，以靜止時之頭部計分區的位置為計分標準，並對照表一轉換成該火箭的射程得分。頭部壓線時，一律以高分計算。
- (2) 火箭射程得分計分標準，如表一所示。

(表一)

得分區 陰影區	A	B	C	D	E	F
淺色	10	20	40	60	100	0
深色	5	10	20	30	50	
區外	1	1	1	1	1	

- (3) 競賽前每位參賽者，需將競賽用的 6 架火箭分別寫上 1~6 號。由火箭擁有者與評審一同檢查頭部計分區是否合乎 3cm 之規定，並記錄每架火箭的重量與長度。火箭重量以公克(g)為單位；長度以公分(cm)為單位，記錄到小數第一位。競賽時火箭需依照編號順序出賽。
- (4) 每位參賽者有 6 次的發射機會。每位隊員的火箭不可以重複使用。
- (5) 評分時間：每隊 4 分鐘。
- (6) 計分公式：
 - A. 三位隊員的得分分別為 Q_i ， $i=1\sim3$ 。 j 代表火箭發射序號， $j=1\sim6$ 。
 - B. 若 S 為火箭射程得分； W 為火箭重量； L 為火箭長度，則得分依下式運算

$$Q_i = \sum S_{ij} \times W_{ij} \times L_{ij}$$
 - C. 本項每隊總分 $Z=Q_1+Q_2+Q_3$

3. 符號說明：

- (1) S_{ij} =第 i 位隊員第 j 個火箭的射程，射程得分請參閱表一。
- (2) W_{ij} =第 i 位隊員第 j 個火箭的重量； L_{ij} =第 i 位隊員第 j 個火箭的長度。

五、活動三 創意飛行器

(一)競賽製作：

1. 使用其他材料，製作具有彈力發射效果之發射器具，並展示其效果。
2. 使用其他施力方式、操作技巧或藉由其他器材協助，達到發射及旋轉的效果。
3. 使用競賽作品，但想出其他新的玩法。

(二)說明書：

必備-----400字以內的創意作品書面報告（包括文字、圖或照片，至多A4紙兩頁）。

選備-----若能有作品操作的影片QRcode，相信更有助於進入科技創意競賽的決賽。

（youtube有免費的儲存空間，歡迎同學google自學一下。）

(三)評分方式：

科技創意獎，競賽作品，給分比例依序如下：科技應用40%、功能造型 20%、創意發想 20%、書面報告及上台講解 20%。得分最高的隊伍，頒發此獎。此項評分獨立計算，不列入總成績內。

六、 競賽時間

(一)製作時間（含競賽說明）：20 分鐘

(二)評審時間（含評分說明）：50 分鐘

七、 評等

(一)活動一與活動二，分別排序，以六等第計分後，兩部份的分數相加即為本項目成績。

(二)最高分者若不只一隊則以活動一成績較佳者為第一名，若活動一成績相同，則以活動一手動發射人數較多的隊伍，獲單項冠軍。若仍分不出高下，則由分數相同的隊伍，各派一人，參加瓶蓋飛碟 PK 賽，PK 賽需以手動發射，得分最高者，為此單項冠軍。

(三)活動三，科技創意競賽成績不併入大會獎計分，另予頒發創意獎。

八、 給評分者的建議

(一)檢查事項

1. 活動一的塑膠瓶蓋不得有任何的改裝，例如：變形、挖孔、切割、削薄、削短、添加其他材料。若評分時所用的瓶蓋有違反規定，取該隊活動一成績以零分計算。
2. 活動二的火箭體需現場製作，它可以用自選且未經改裝與事先製備的材料，但不可使用現成品。若有違反規定，取消該隊資格。

(二)競賽製作與評分

參賽者若有剪裁或切割材料的需求，需自備切割軟墊。若因操作不當，造成桌面損傷。須賠償桌子損失。

九、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，改變飛碟發射方式以及火箭的組成材質及結構，找出最佳的設計及穩定的操作方式。
- (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。

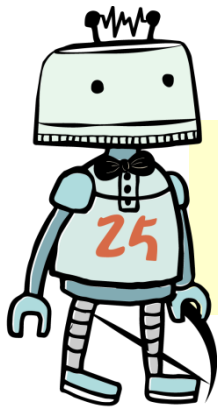
十、器材總表

(一)大會提供

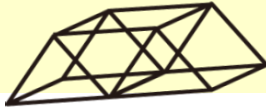
	品名	規格	數量	備註
活動一	瓦楞紙板	A4	3 片	活動一、二共用
	橡皮筋	圓圈直徑 5cm	12 條	
	透明膠帶	寬度 12mm	1 捲	
	九宮格計分架	如圖二所示	若干	
活動二	氣球吸管	長 40cm	3 支	製作火箭頭部標示區
	竹籤	長 25cm，直徑 2.8mm	2 支	
	塑膠軟管	長度 20cm 外徑 0.6mm	1 支	
	有色影印紙	A4	1 張	

(二)自備器材

二、器材需求				
	品名	規格	數量	備註
必備	塑膠圓形瓶	直徑需大於 2cm	36 個以上	高度不限、不可改裝
	彩繪油性筆			
	剪刀			
	美工刀			
	直尺			
	三角板			
	橡皮擦			
選備	適合用來製作活動二火箭主體的材料			



紙橋大力士



設計老師：蕭志堅 老師

盧俊良 老師

一、目的

利用 A4 紙張製作一座紙橋，藉著不同的組合結構，讓紙橋能夠承載更重的物體。

二、原理

桁架是承重用的結構，為了減輕重量、節省材料，採用細長桿件以特定方式組合而成。通常是運用一個多向間距，由張力桿和壓力桿組成的結構，結構處在三度空間的受力狀態下，無論哪一類桁架，能承受來自各個方向的載荷，對抗大跨距的建築物更能發揮功用。高壓電塔、衛星接收天線、建築工地的天車、某類橋樑與簡易型鐵皮屋的屋頂等，都常使用桁架結構。

三、活動一：誰是載重大力士

(一)場地需求

每一組場地學生書桌 (60cm×90cm) 兩張。

(二)使用器材

1. 大會提供：

每組 A4 紙 20 張 (Double A 多功能影印紙 / 70gsm)、3M 雙面膠帶一卷 (6mm×15y)、S 型掛勾、承重吊板、每包 100g 沙袋。

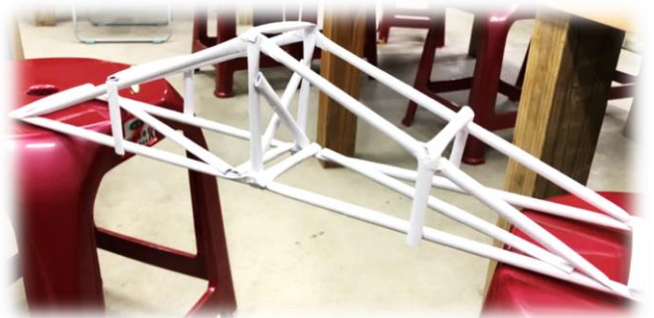
2. 自備工具：美工刀、剪刀、尺、切割墊。

(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. 每組利用大會提供的 20 張 A4 影印紙及一卷寬 6mm 的雙面膠帶製作單跨紙橋，兩橋墩跨距為 40cm。單跨紙橋定義為大橋中間沒有橋墩，一座橋僅有兩端的兩個橋墩。



3. 紙橋的長寬高不限，橋身不可有連接地面的支撐及低於橋面的支撐。
4. 紙橋僅含大會提供的 A4 紙和雙面膠帶，不得黏附或內嵌其他物質。

(四)競賽說明

1. 操作方式

- (1) 活動一和活動二評分時間共 10 分鐘。
- (2) 製作時間結束，參賽同學先將紙橋放在放置區等待檢查是否有違例，
- (3) 參賽同學拿著紙橋及相關材料、工具至競賽區域時，評分者先檢查是否加裝其他器材，如果沒有，立即宣布計時 10 分鐘開始。
- (4) 依評分人員指示將紙橋放在跨距 40cm 的兩個桌面上，以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央，再掛上承重吊板。
- (5) 競賽者可以先自行測試紙橋載重效果。競賽者測試完畢後，不需將重物取下來，喊「挑戰」後即開始計時。
- (6) 競賽者喊「挑戰」時，評分人員立即計時 5 秒，紙橋沒有倒塌才算成功，可以繼續增加重量。如果沒說「挑戰」，將視為測試，結果不列入競賽成績。挑戰過程中，競賽者必須自行將重物取下、掛上。
- (7) 參賽同學將每包 100g 的沙袋放在承重吊板上，支撐 5 秒後沒有倒塌就算挑戰成功，可以繼續加沙袋挑戰。
- (8) 第一項評分完畢之後，接著做第二項評分，時間不暫停。若完成兩項評分者，競賽者必須將紙橋擺在放置區內，不可帶回。
- (9) 完成競賽後請迅速將器材放回原處。

(五)評分標準

1. 挑戰成功後，評分人員記錄沙袋的數量後換算成實際重量，選取最佳成績。
2. 依照各隊成績高下排名，再以六等第計分法換算該隊得分，即為活動一得分，記為 x。

四、活動二：看誰紙橋跨距最長

(一) 場地需求

每一組場地學生書桌 (60cm×90cm) 兩張

(二)使用器材

1. 大會器材：與活動一共用，不另行加發紙張與雙面膠帶。
2. 自備工具：與活動一共用

(三)製作說明

1. 每組製作輔助裝置，可以讓紙橋跨距加長。
2. 橋身不可有連接地面的支撐及低於橋面的支撐。

(四) 競賽說明

1. 操作方式

- (1) 活動一和活動二評分時間共 10 分鐘。
- (2) 開始挑戰活動二後，不得再次挑戰活動一。
- (3) 參賽同學將紙橋裝上輔助裝置或者調整結構，調整穩定後，先將紙橋放在放置區等待檢查是否有違例，接著放在跨距 40cm 的兩個桌面上，以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央，再掛上承重吊板，即完成準備動作。
- (4) 參賽同學增加跨距之後，在承重吊板上放上 1kg 重的沙袋，跟評分人員說“挑戰”後，評分人員開始計時，支撐 5 秒後沒有倒塌就算挑戰成功，可以取下沙袋繼續增加跨距進行挑戰。如果沒說“挑戰”，將視為測試，結果不列入競賽成績。
- (5) 競賽者將紙橋調整好之後放在競賽區，喊「挑戰」後開始計時，支撐 5 秒後沒有倒塌就算挑戰成功，可以取下重物繼續增加跨距。如果沒說「挑戰」，將視為測試，結果不列入競賽成績。挑戰過程中，競賽者必須自行將重物取下、掛上。
- (6) 第一項評分完畢之後，接著做第二項評分，時間不暫停。若完成兩項評分者，競賽者必須將紙橋擺在放置區內，不可帶回。
- (7) 完成競賽後請迅速將器材放回原處。

(五) 評審標準

1. 挑戰成功後，評分人員量測跨距長度並記錄成績，選取最佳成績。
2. 依照各隊成績高下排名，再以六等第計分法換算該隊得分，即為活動二得分，記為 y 。

五、活動三 紙橋創意競賽

(一) 製作說明：

1. 使用其他材料或不同結構，也能夠產生良好的載重或增加跨距的效果。
2. 使用其他操作技巧或藉由其他器材協助，可以呈現載得更重或跨距更長。
3. 想出其他新的玩法。

(二) 評審方式：

科技創意獎，競賽作品，給分比例依序如下：科技應用 40%、功能造型 20%、創意發想 20%、書面報告及上台講解 20%。得分最高的隊伍，頒發此獎。此項評分獨立計算，不列入總成績內。

(三) 說明書：

必備-----400字以內的創意作品書面報告（包括文字、圖或照片，至多A4紙兩頁）。

選備-----若能有作品操作的影片QRcode，相信更有助於進入科技創意競賽的決賽。（youtube有免費的儲存空間，歡迎同學google自學一下。）

六、評等

(一) 依各隊活動一(x)、活動二(y)之成績前後排序，決定單項優勝隊伍。

(二) 根據上述排序再以六等第計分法換算即為本項活動得分，最後再與其他項活動之得分合併計算總成績。

七、競賽時間

(一) 製作時間：40 分鐘。

(二) 評審時間：30 分鐘。活動一、二，同組依序進行，時間共 10 分鐘。活動一、二參賽同學可以自行決定先後挑戰順序，並可改變紙橋結構，只是兩項評分必須在 10 分鐘內完成，參賽同學必須妥善分配時間。當第一項挑戰結束，

八、總評分

(一) 每一隊的總成績： $z=x+y$ 。

(二) 依 z 高低排序後若 $x+y$ 分數相同，則依次以活動一、活動二分數高低做為排名依據。

九、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放置區內，未使用的材料及需要用的工具也可以放在裡面。
2. 紙橋只能使用大會提供材料，自備材料否則必須移除之後才能評分。
3. 檢查橋身是否有連接地面的支撐或低於橋面的支撐。
4. 檢查是否以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央。
5. 非大會提供材料移除及修改時間包括在評分時間 10 分鐘內。

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，改變紙橋構造，找出最佳載重、最長跨距條件。
- (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，在 1 小時內紙橋性能不會受影響，如有影響自行負責。
- (四) 活動一與活動二須在 10 分鐘內完成載重挑戰、跨距挑戰、修護、測試、換裝載重等，參賽同學須自行評估紙橋載重最大限度，避免橋體破壞修復紙橋，而佔用挑戰時間。

十一、 材料總表

(一)大會提供

	品名	規格	數量	備註
活動 一 二 共用	A4 影印紙	70gsm	20 張	Double A 多功能影印紙
	雙面膠帶	6mm×15y	1 卷	3M
	S 型掛勾		1 個	鐵製
	沙袋	100g	數個	
	承重吊板	A4	1 片	壓克力板

(二)自備器材

	品名	規格	數量	備註
必備	美工刀	直徑需大於 2cm	36 個以上	高度不限、不可改裝
	剪刀			
	直尺			
	切割墊			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



遠哲

科學教育基金會

地址：10644 台北市大安區和平東路一段 238 號 4 樓

網址：www.ytlee.org.tw

電話：(02)2363-3118

Email：ytsorg@gmail.com

