

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。

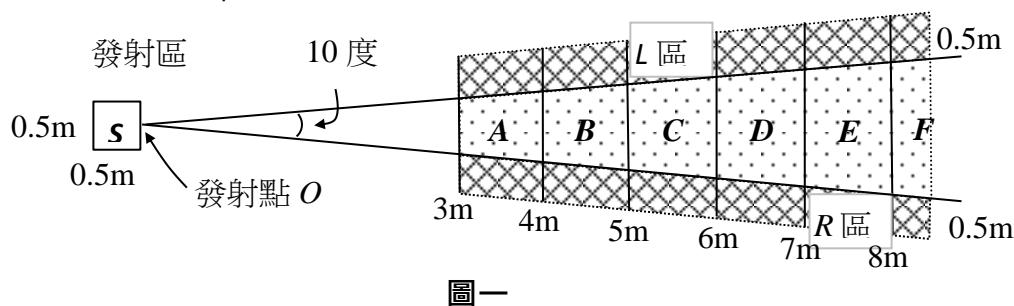
二、原理

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

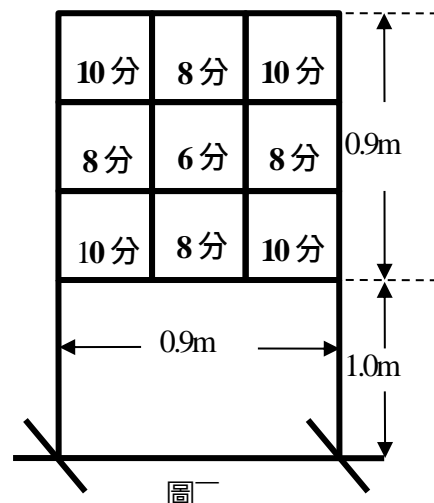
- 每一組場地置長條桌一張（各區競賽時規格統一即可）。
- 每一組場地之評分區規畫，請參閱圖一，圖中
 - (1) S 代表水平地上，邊長 0.5m 的正方形發射區，此區前端中點 O 為評分區起點。
 - (2) 由 O 點向正前方畫出張角 10 度的兩直線，然後從距離 3m 的遠處開始，依序以 1m 間距劃出 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 六個得分區，各區中央為淺色陰影區；兩旁則為寬度 0.5m 的深色陰影區。



圖一

(二)使用材料

請參考十、器材總表。



圖二

(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(以下簡稱：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，僅用手發射飛碟』或是『使用當天現場自製的發射器』。但每位隊員競賽時每次發射皆需使用同樣的發射方式。
- (3) 發射飛碟時，只要有用到手以外的材料，皆視為『使用自製發射器』。
- (4) 飛碟需由得分區飛入九宮格計分裝置，才算一次有效的發射。(白話的說，飛碟若要攻擊 L 區九宮格，它必需飛越 A 、 B 、 C 得分區再繞進去 L 區九宮格，才算是有效的發射)
- (5) 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。
- (6) 每隊正式評分前有 2 分鐘的練習時間。每隊評分用的飛碟，需在飛碟頂端寫上該隊編號。飛碟編號由隊長與評審共同確認。編號檢查時間，包含在各隊練習時間的 2 分鐘內。
- (7) 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。評分開始後，參賽者需大聲喊『第 X 次挑戰， L (or R)區』(X 代表次數， $X=1\sim12$)，才算是有效的發射。若未照規定發射，則該次發射成績以零分計算。每個飛離手或飛行器的飛碟，皆算是一次發射。
- (8) 評分時間：每隊 4 分半鐘。
- (9) 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 $U_i=10$ ；自製發射器 $U_i=5$ 。

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)、橡皮筋 (圓圈直徑 5cm / 12 條, 活動一、二共用)、塑膠軟管(長度 20cm/外徑 0.6cm/內徑 0.4cm/1 支)

2. 自備

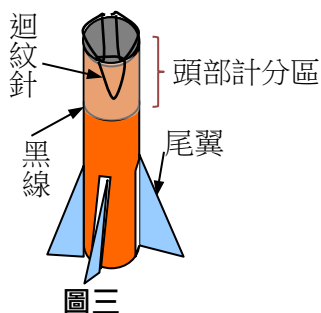
黑色奇異筆、色紙、剪刀、美工刀、直尺、三角板、橡皮擦、適合用來製作火箭主體的材料 (選備)。

(三)製作說明

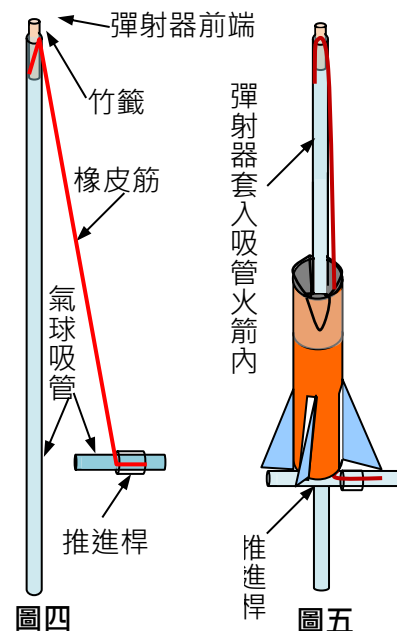
1. 每組需製作 3 支彈射器、18 架火箭。

2. 裁取適當長度的大吸管, 利用器材製作吸管火箭(可參考圖三進行製作), 從火箭最前端開始, 往內算 3cm 處, 應用黑色奇異筆或色紙標示為頭部計分區, 方便評分時辨識。

3. 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。



圖三



圖四

圖五

4. 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。

5. 上述火箭製作方式、材料僅供參考, 參賽同學可以使用發揮創意自備材料, 現場製作可以載重又可以飛遠的火箭。火箭主體 (套入彈射器部分) 長度最短 20cm、最長 40cm, 且發射後不可有掉落物。若有掉落物, 該次成績以零分計算。

6. 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。

7. 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) 競賽前需將競賽用的 18 架火箭分別寫上 1-1~1-6、2-1~2-6、3-1~3-6。由擁有者與評審一同檢查火箭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。火箭不可共用或重複使用。
- (4) 競賽前需將競賽用的彈射器標上 1~3，彈射器不可共用。
- (5) 每位參賽者有 6 次的發射機會。
- (6) 評分時間：每隊 4 分鐘。
- (7) 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（活動一+活動二）

(二)評審時間（含評分說明）：70 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。若評分時所用的飛碟有違反規定，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

1. 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。
2. 活動二的火箭手肘、手腕、肩膀和腳步是否有明顯移動

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	橡皮筋	圓圈直徑 5cm	12 條	活動一、二共用
	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	
	竹籤	長 25cm，直徑 2.8mm	2 支	
	塑膠軟管	長度 20cm/外徑 0.6cm/ 內徑 0.4cm/	1 支	

(二)自備器材

	品名	規格	數量	備註
必備	瓦楞紙板	A4	3 片	限活動一使用 紙製品
	塑膠圓形瓶蓋	直徑需介於 2~5cm	36 個以上	限活動一使用 高度不限、不可改裝
	彩繪油性筆			
	火箭主體材料	不限	18 個以上	限活動二使用
	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			