

競賽項目二【撲克飛馬】 資料來源:遠哲基金會提供

一、目的

以撲克牌為主要材料來模擬飛盤與彈射飛機的趣味活動，藉以探討角動量守恆定律、力矩與轉動的關係及飛機之穩定飛行的條件，並以其運動軌跡之準確操控及飛程之深遠為目標來進行比賽，寓教於樂，時值馬年，故以「撲克飛馬」名之。

二、原理

分為兩部分，其中：活動一的設計是根據物體繞定軸旋轉時會產生固定方向的角動量特性，若再加給它一個移動的速度，則物體便能在此條件下穩定的移向既定目標。活動中選用撲克牌為材料，用手腕與手指的作用對它施以力矩，我們便能像飛盤一般，把它當作有趣的飛鏢來進行射準競賽。

活動二則根據物體在流體內運動時，從伯努力方程式的描述，我們知道，物體周圍之流速大的部分其壓力強度小於流速小的區域，兩區之壓力強度差便使物體受力而被推向高流速區。因此我們只要將物體妥善造型，加上適當的運動形式與速度，就可以控制物體受力後的運動軌跡。活動中用撲克牌、吸管等為主要材料，設計成為一架撲克飛機，利用手擲、橡皮筋的彈性或氣壓吹送為動力來進行遠航飛行競賽。

三、活動一 手控撲克飛鏢

★場地需求：一般課桌椅

★使用材料：

大會器材：撲克牌(8.7cm×5.7cm) 3 張/每人

自備器材：尺、美工刀、剪刀、筆、切割墊或其他無電力、火力之剪裁工具。

★競賽製作：

1. 以大會所發給的材料，於 10 分鐘內，每人各製作 3 張飛鏢(隊員之間可互相幫忙)。
2. 一張撲克牌只能製作一張飛鏢，其裁剪剩料不可用於其它飛鏢製作。
3. 飛鏢的造型可使用撲克牌原型或裁剪，但裁剪形狀以**三角形與四邊形**為限。
4. 造型確定後之飛鏢必須是平面形狀，不得折成曲面或折疊，亦不可附加其他材料(含裁剪剩料)。
5. 不符合製作規定之飛鏢不得用以參加競賽，違規者以零點計分。

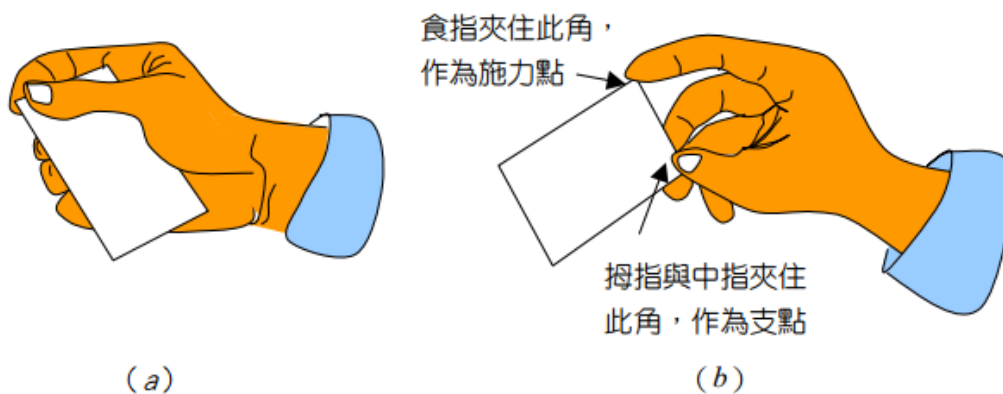


圖 1

★競賽說明：

(一)操作方式

1. 每隊四人各使用自己的飛鏢依序就位參賽，其飛鏢不得與他人共用，也不可借用他隊之飛鏢，經發現者，本項不予計點，也不得補賽。
2. 射出的飛鏢不可撿回重複利用，直到比賽結束，裁判允許，才可以撿回飛鏢。
3. 撲克牌飛鏢的發射方法參考圖 1 (a) 或 (b) 所示，將撲克牌飛鏢握在手掌內或用兩手指夾住，再運用腕力或第三個手指的作用，產生力矩後鬆手便能將紙牌像飛盤一樣的甩出去，這些動作需多次練習與揣摩方能體會其要領。**(實際發射方式不限，但不可使用手以外之身體部位或任何器具射出)**
4. 每次以發射一張為限，每人最多發射三張，違規者以零點計算，也不得要求補射。
5. 競賽時，每隊可用總時間為 **3 分鐘**，逾時部分不算。但競賽時間到時，飛鏢已射出者，予以計分。
6. 在總裁判號令下開始競賽並計時，每位參賽者於黃線後方發射撲克牌（不得超過黃線，亦不得踩在黃線上）。
7. 發射之目標物為以九個箱子（箱子尺寸：29cm× 29cm）組成的“九宮格”。飛鏢飛進箱子內才得以算分，如果飛進箱子後又彈了出來，則不算分。若同一個箱子內有一張以上的飛鏢，視為只射進一張飛鏢，即只計算一次射進的分數。
8. 計算得分時，由 3 個內有飛鏢之箱子連成一直線者（斜線亦可），可再額外加計分數。

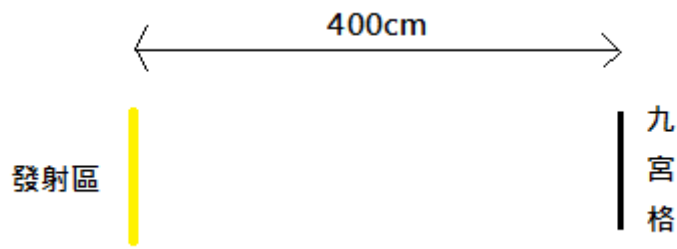


圖 2

(表一 配分表)

有飛鏢的箱子數目	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
得點數	0	1	2	5	7	10	13	16	20	24

(二) 評分標準

1. 九宮格與場地之分佈位置如圖 2 所示。
2. 計算內有飛鏢的箱子，配分表如表一。同一個箱子有一張以上的飛鏢，只算射進一個箱子。
3. 有三個內有飛鏢之箱子，其可連成一直線者(斜線亦可)，一條線得 2 點，二條線得 4 點，三條線得 6 點……依此類推。若在競賽時間結束前，箱子裡都沒有飛鏢，該隊以零分計算。
4. 每一隊員皆需進行比賽，每位隊員都射出完成後再算總成績，即為該隊活動一之成績。
5. 競賽中若有疑問應立即向現場裁判提出，賽後不與理會。

【範例】

- ※ 假設有 3 個箱子內有飛鏢，這三個箱子又剛好可以連成一條線，其總得點數為 $5+2=7$ 。
- ※ 假設有 7 個箱子內有飛鏢，其中的六個箱子可連成兩條線，則總得點數為 $16+4=20$ 。

四、活動二 撲克飛機

★場地需求：室內體育館

★使用材料：

大會器材：撲克牌(8.7cm×5.7cm)20 張/隊、有縐摺之小吸管(直徑 0.6cm 長度 20cm)5 支/隊、氣球吸管(直徑 0.4cm 長度 40cm)1 支/隊、薄雙面膠帶(12mm×10y)1 捲/隊、一般單面透明膠帶 1 小捲、尾端有環形刻痕的竹筷子(長度 20cm)4 支/隊、橡皮筋 4 條/隊、氣球打氣筒(出氣管口直徑 3.5mm 長度 21.5 cm)1 隻/隊(用後收回)、三角形迴紋針(約 2.5cm)5 支/隊。

自備器材：尺、美工刀、剪刀、筆、切割墊或其他無電力、火力之剪裁工具。

★競賽製作：

以大會所發給的材料，於 10 分鐘內進行下列競賽作品之製作，並請注意下列規定，不符規定者，競賽成績以零點計入：

1. 以大會所提供之器材，由參賽之四位隊員合作製作五架撲克飛機、四支橡皮筋彈射架(建議)及裝配一支氣球打氣筒發射器，用以參加競賽。
2. 飛機造型須有基本的機頭、機身、機翼，且須具備飛行功能(圖 4(a)、(b)為參考造型)。若飛機外型不符合規定或不具飛行功能，則此項競賽以零分計算。
3. 所有材料均可任意裁剪、折疊或黏貼。
4. 所有造型的飛機均需具備手擲飛行、彈射飛行及吹氣飛行三項功能。

彈射飛行使用之橡皮筋彈射架及吹氣飛行時之氣球打氣筒發射器的構造，如圖 4(c)、(d) 所示。

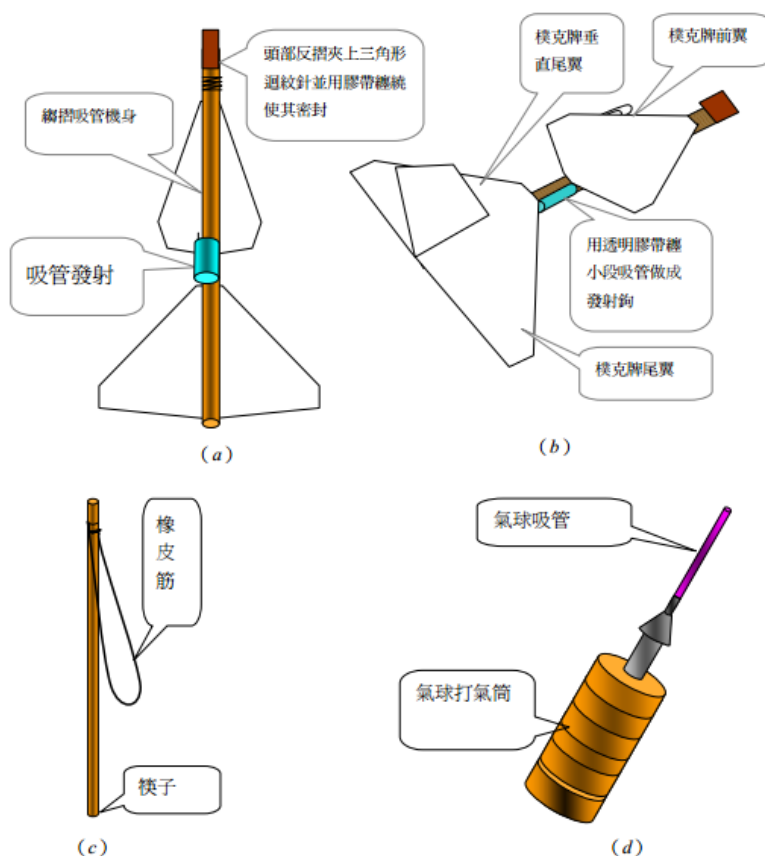


圖 4

★競賽說明：

(一)操作方式

1. 五架飛機任選三架參與競飛，另兩架作為備用機，競賽中若有損毀限以備用機替補，若有更多損毀仍以五架用完為限。
2. 競飛方式共有三項
 - (1)手擲：手拿飛機朝前方用力擲出，使其飛行來比賽航程。
 - (2)橡皮筋彈射：將發射架的橡皮筋套在發射鉤位置，一手拿發射架的竹筷，另一手拿飛機，再拉長橡皮筋後放手，利用彈性力將飛機射出，使其飛行來比賽航程。
 - (3)打氣筒吹氣發射：將氣球吸管一端插入打氣筒前方之出氣口，再把另一端插入飛機機身之吸管内，以打氣方式將飛機射出，飛向遠方來比賽航程。
3. 若飛機無法表現出三項中的任一項競賽方式，則該項競賽方式以零分計算。
4. 競賽時，各隊四人分成甲、乙兩組，在可用總時間 **6 分鐘內** 依序輪流上場，參賽者先站立於發射區之基準線內，聽候裁判之號令，分手擲、彈射及吹氣三項進行競飛。當甲組兩人輪流上場競飛時，乙組兩人負責撿拾落地並計完得分後之飛機，將其迅速送回競賽發射區以便甲組隊友繼續使用，於甲組完成規定程序後，兩組任務交換。飛行方式不符規定、或競賽者之任一腳超出發射區(或踩線)者，該次成績以零點計。
5. 蓄意妨礙競賽之進行者取消其本人所有活動二之競賽成績，受影響者若為它隊人員，無論結果如何均應重新補賽計點；若為同隊人員，除不准其重新補賽外，該次點數也以 0 點計算。
6. 妨礙競賽之進行若非蓄意，則該次成績一律以重新補賽結果計點。
7. 重新補賽應於該隊競賽用時結束後進行。

(二)評分標準

1. 競賽場地規格如圖 5 所示，分為 A、B、C、D、E 及界外六個得點區。

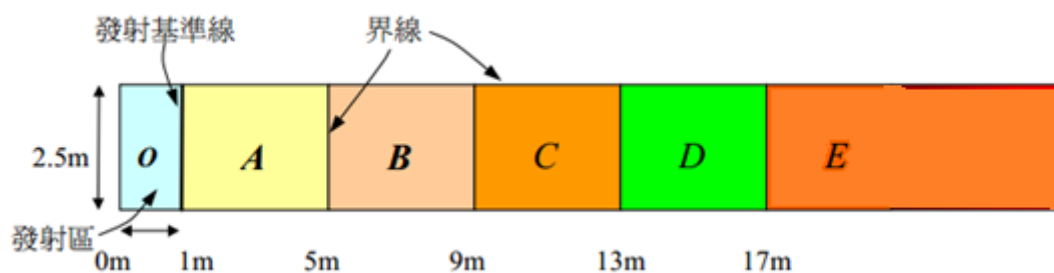


圖 5

表 2

區	號	界外	A	B	C	D	E	違規
每次飛行得點數		1	3	6	12	24	48	0

2. 得點區之點數依表 2 所列，競賽時評審評定標準如下：

(1) 飛機完全落在得點區內時，以該區點數計點。

(2) 飛機落在兩得點區之間時，以頭部最前端所在之區號計點；若頭部壓線無法判別，則以較高一區計點。

(3) 飛機完全落在得點區以外，以 1 點計入。

(4) 飛機部分落在得點區以外(含一個得點區與界外及二個得點區與界外之狀況)，均以低一

階區域計點(例如落在 C 區與界線外或落在 C、D 兩區與界外，其得分均以 B 區之點數計算)。

(5) 判斷方式皆從飛機上方往下俯視為準(不論飛機有無碰到該區的地板)。

3. 活動二競賽時間共計 6 分鐘，逾時部分不列入計分。(但時間到時，飛機已射出者，予以計分)

4. 競賽時間內每一參賽隊員均需下場操作，每人每項只能飛行一次，總成績為每人三項(手擲、彈射及吹氣)競飛之總點數加總。

五、評等

1. 活動一：各隊將飛鏢射進箱子內之總得點，得成績 x 。

2. 活動二：每人三項(手擲、彈射及吹氣)競飛之總點數加總，得成績 y 。

3. 活動一的成績 (x) 加上活動二的成績 (y) 後得 z ，再依 z 之成績高低排序。如共有 50 組競賽，第一名的分數為 50、第二名分數為 49、第三名分數為 48……依此類推，如下表。

名次	1	2	3	4	5	48	49	50
分數	50	49	48	47	46		3	2	1