

29th

遠哲科學趣味競賽

FUN!

GOLDEN
TICKET

校內初賽
實施手冊



目 錄



● 編者的話.....	1
● 活動實施辦法.....	2
● 競賽規章.....	5
● 六等第計分法.....	8
● 給參賽者的叮嚀.....	9
● Top Gun.....	11
● 平衡無極限，我最行.....	21



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二十九屆。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。



活動實施辦法



指導單位：教育部

主辦單位：財團法人遠哲科學教育基金會

承辦單位：國立臺灣師範大學-化學系
國立彰化師範大學-理學院
國立東華大學-物理系
高雄醫學大學運醫系-系學會

協辦單位：中華民國物理教育學會

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

對象：全國高中、高職和五專 1~3 年級的學生

報名日期 / 錄取通知 / 錄取隊伍數：



報名日期	錄取通知	各分區隊伍數
9/25(一) 10/8(日)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 學校代表隊: 報名即錄取，每校代表隊保障名額至多 3 隊(欲報第 2 隊以上需辦理校內初賽)。 學校代表隊欲報名超過 3 隊(第 4 隊、第 5 隊等)。可於報名期間同時報名(第四隊、第五隊等)，待報名截止後，扣除學校代表隊保障名額後，與自行或跨校組隊隊伍依報名時間順序錄取。 ➤ 自行或跨校組隊: 扣除學校代表隊保障名額後，與超額學校代表隊依照報名時間順序錄取。 	每區 80 隊 (東區 30 隊)
10/13(五) 公告錄取名單 *請自行至基金會官網活動報名頁面查詢		
★學校推派之學校代表隊報名即錄取額滿為止(保障錄取至多三隊)		



競賽時間 / 地點:

競賽日期	地 區	競 賽 地 點	備註： 活動日期及場地如有異動，將公佈於活動網站，不另行各別通知。
11月5日	北區	台灣師範大學分部-中正堂	
11月18日	南區	高雄市立三民國民中學	
11月19日	中區	國立彰化師範大學-羽球館	
11月19日	東區	花崗國中(暫定)	
12月24日	總決賽	台灣師範大學分部-中正堂	

競賽項目說明：

競賽階段	競賽項目	備註	
分區賽	Top Gun 活動一：失速倒轉	依各區實際報到隊伍數決定最終晉級總決賽名額。	
	Top Gun 活動二：定距轉彎		
	平衡無極限，我最行 活動一：和平鳥翹翹板		
	平衡無極限，我最行 活動二：和平鳥去旅行		
競賽階段	競賽項目	項目占比	備註
總決賽	Top Gun	40%	採六等第計分法，再乘以佔比
	平衡無極限，我最行	40%	
	◆科學探究能力(筆試)	20%	就兩項目準備的探究過程中反思學習
★加賽	科學探究素養表現	另頒發科學探究精神獎	

註：活動日期及場地如有異動，將公佈於基金會官網活動專區，不另行各別通知。

★科學探究素養表現:每隊 10 分鐘 (5 分鐘介紹探究過程、5 分鐘評審提問)

- 1.由上午兩項實作競賽分數加總前 10 名隊伍進行。
- 2.從「Top Gun」和「平衡無極限，我最行」兩競賽項目中擇一進行問答探究。
- 3.計時方式:進入口試場域後，從告知自己的隊伍名稱開始計時。
- 4.同校發表以兩隊為限，按成績高低取前兩隊，參與加賽。
- 5.評分標準則依科學探究的內涵: 科學性 5 分、提問力 5 分、推理力 5 分、表達力 5 分，總分 20 分。



組隊方式：

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。若要增額推派第 2 隊~3 隊參賽，須自行辦理校內賽並繳交佐證資料（每校可報 1 隊，若欲推派 2 隊，則需辦理校內初賽，隊伍達 20 隊以上；欲推派 3 隊，校內初賽須達 40 隊以上）。每校最多保障錄取名額三隊。
- 二、「**自行組隊及跨校組隊**」：由任意三名學生組成一隊。

錄取方式：

- 一、報名期間，各校可推派所有學校代表隊隊伍報名，但僅保障 3 隊**報名即錄取直到額滿為止(需辦理校賽初賽)**，若超額推派第 4 隊以上隊伍參賽，將待報名截止時，依各分區錄取總額扣除學校代表隊名額後，與自行或跨校組隊隊伍按報名時間順序錄取。
- 二、自行組隊或跨校組隊：各分區錄取總額扣除學校代表隊名額後照報名時間順序錄取。(例如北區學校代表隊有 42 隊，則有 38 個名額給予自行組隊與超額的學校代表隊)。
- 三、禁止跨區參賽，需依校址所在區域報名，唯跨校之個人組隊不受此限，可跨區參賽。
- 四、每場分區賽晉級決賽隊伍數：總決賽隊伍數預計 60 隊。各區晉級全國賽隊伍數，依照各區賽**實際報到**隊伍數，依比例分配各區晉級名額。
- 五、可報名地區分嶺（以校址來界定可報名地區）
北區：基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、宜蘭縣。
中區：苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣。
南區：嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東市。
東部：宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣。
其它：澎湖縣、金門縣、連江縣，海外僑校(包括大陸地區)可自選上述任一區參賽。

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)

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。

獎勵：

- 一、競賽獎品：大會頒發之獎狀、禮券。
- 二、參賽證書：全隊全程參與大會全部競賽活動者並繳交創意競賽作品，每人頒發參賽證書乙張（含領隊老師或指導老師）。
- 三、晉級全國決賽隊伍即可獲得第 29 屆紀念 T 恤。(全國賽當天報到時發放)。



競賽規章



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，手機的使用僅可以飛航模式拍照使用。
- 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) 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創意作品參與創意競賽，並繳交一份創意說明書。未參加創意競賽者該隊全隊隊員均不能領取參賽證書。
- ★2.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.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.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，每隊僅限參與一件作品。
- 5.依各單項評審後，成績優異隊伍，該隊可獲得「**創意競賽獎**」-圖書禮券 6000 元。凡入圍創意競賽決賽但最終未得獎之隊伍，亦可獲得「**入圍獎**」-圖書禮券 500 元

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」計算方式，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(優先比 Top Gun 活動一，若同分再比活動二。以此類推)，得分較優者排名優先。

四、全國總決賽代表權辦法

- 1.全國總決賽名額預計 60 隊。
- 2.各分區晉級全國賽隊伍數，將依照各區賽**實際報到**隊伍數，按比例分配各區晉級名額。
- 3.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決賽。
- 4.若晉級決賽的隊伍中，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，參與總決賽。
- 5.於分區賽獲得前五名之隊伍，獎狀將與得獎公文於賽後寄至各校。

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三項競賽項目。
- 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。(自 1994 年) 延用至 2022 年。2023 年起秉持原計分方法精神之外，將各等第隊數改為依照**競賽當天實際報到參賽隊數**比例分配，以及微調各等第得分，以避免相加後同分隊伍太多：

- 一、參與競賽隊數約一半隊伍不計名次，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，因此訂定第一名排名百分位為 1%，而且得分要與第二名得分的差距要大。
- 三、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 8 分；第二名與第三名相差 6 分；其他相差 3 或 4 分。
- 四、六等第計分將依各場實際參賽隊伍數，照比例分配，推算之隊數若非整數，無條件進一，並保障每一等第至少有一隊。
- 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。

(表一) 六等第計分法(以 60 隊為例)

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	2	5	7	12	33
得分	30	22	16	13	9	6

六等第計分法(以 40 隊為例)

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	1	3	5	8	22
得分	30	22	16	13	9	6

六等第計分法(以 20 隊為例)

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	1	1	2	4	11
得分	30	22	16	13	9	6

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。
- 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，評審或承辦單位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.限以承辦單位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，則自行由承辦單位提供的材料中更換，不另補發。
- 8.製作時間終了，各隊應停止繼續製作，聽從評審或承辦單位安排至競賽區，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，各隊應在承辦單位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，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，事後不再受理。
- 14.如有未盡事宜，以各校規定為準。

【活動洽詢電話：(02) 2363-3118 分機 17 29th 科趣活動承辦小組】

Science Fun Competition

主辦單位保留、修改、終止，變更活動內容細節之權利，如有異動，則以官網公告為準，不另行各別通知，欲知更多訊息請至官網查詢。



Top Gun

設計者：李仲庭 老師、黃豪 老師



一、目的

利用 A4 大小的紙張，製作出不同造型的紙飛機，透過創意的摺法與設計，展現出各種如捍衛戰士電影情節般的飛行特技。

二、原理

一般紙飛機的穩定飛行主要考慮康達效應的影響。當機首受到的升力較大時，紙飛機飛行的攻角會變大，但攻角過大時，康達效應會消失，這就會發生「失速」(Stall) 下墜的情況。若機翼、翼刀、翼尖小翼與重心設計恰當，則可在下墜後攻角變小重新平穩飛行，甚至可以倒轉飛回手中。

若是摺成吸管紙環飛機，設計好紙環的大小與重心配置比例可以使飛機穩定飛行不晃動。此時微調飛機的紙環方向，或在飛機上加裝適當配件輔助，就可以讓吸管紙環飛機實現定距轉彎的特技飛行。

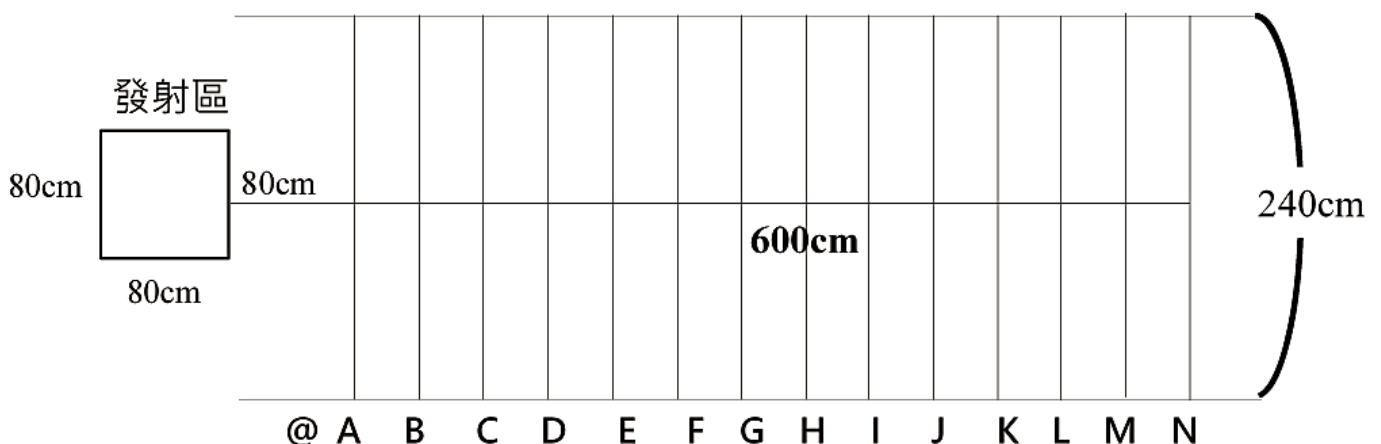
三、活動一：失速倒轉

(一) 場地需求

1. 製作場地：長條桌一張。(各區競賽時規格統一即可)
2. 競賽場地如下：

得分區(俯視圖)

從 A 區開始(距發射區 80cm，往後每區間隔 40cm)



(二) 使用材料

1. 學校提供：sinar spectra 牌 70 磅 A4 單色影印紙 6 張。
2. 參賽者自備材料：摺紙工具、剪裁工具。

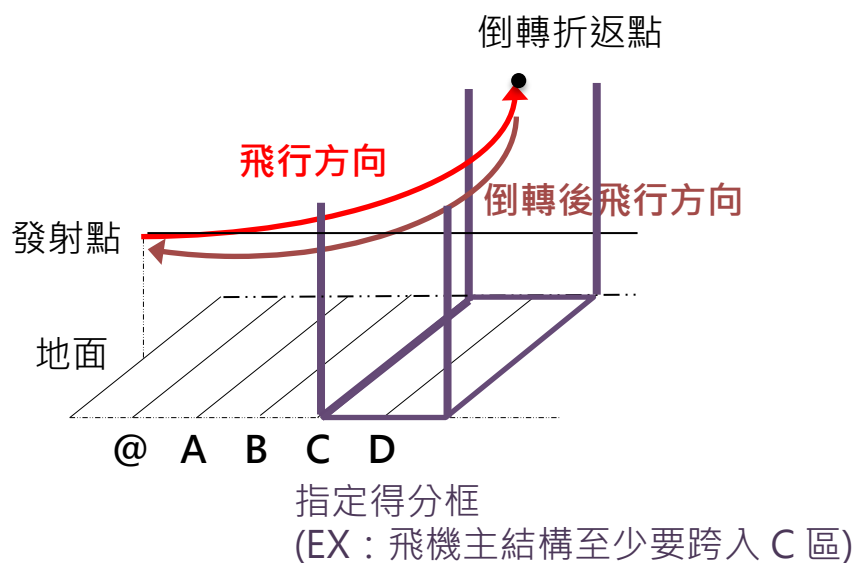
(三) 競賽說明

1. 製作說明：

- (1) 每人以一張 A4 紙摺出一架可往前飛出並在空中失速倒轉後反向飛回手中的紙飛機。
- (2) 製作過程中可將紙剪裁，但不得在上方添加任何物品(如各類膠帶、迴紋針等)。
- (3) 製作完成的紙飛機請寫上參賽組別與組員編號(以 123 表示)。例:A12-1

2. 競賽說明：

- (1) 每隊於評分前共有 5 分鐘的練習與調整時間(與活動二共用)。調整完後，所有飛機需置於裁判桌上，等待裁判檢查編號並確認無加裝任何物品，檢查時間共 1 分鐘(與活動二共用)，檢查通過後直到操作時才可取用。若檢查不合格，則該架飛機須待評分計時開始後始可於發射區進行修改，通過後才可操作，否則該架飛機以棄權論，修改期間計時不停止。
- (2) 參賽者於操作前至發射區先將紙飛機拿好，喊出“挑戰”後即開始計時。發射前請先告知裁判飛機預計要越過哪一區倒轉。
- (3) 參賽者將紙飛機向前擲出，飛機須在飛行過程中以「失速倒轉」而非「迴旋、迴轉」形式飛回參賽者手中，如下圖所示。



- (4) 操作過程中(每次投擲飛機到飛機落地停止或接住瞬間)，參賽者雙腳皆須在發射區內不得跨出，亦不得碰觸發射區外任何物體或地板，違者該次操作以零分計。
- (5) 每個人連續操作**五次**(每次皆可選擇不同翻轉區域)，五次操作完成或放棄操作後，則依序換下一位隊員上場操作，三位都完成操作則評分結束。
- (6) 每隊競賽時間為 **4 分鐘**，計時時間到，以完成挑戰的紀錄為該隊的成績。

3. 評分標準：

- (1) 參賽者的飛機往前飛進指定得分框範圍內(框寬度為兩區=80cm)或越過指定得分框後失速倒轉，並循原方向飛回參賽者手中即為發射成功。

區間分數參數說明：

指定失速倒轉區間	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
距離(cm)	~ 80	80 ~ 120	120 ~ 160	160 ~ 200	200 ~ 240	240 ~ 280	280 ~ 320	320 ~ 360	360 ~ 400	400 ~ 440	440 ~ 480	480 ~ 520	520 ~ 560	560 ~ 600	600 ~ ~
對應編號	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
分數參數	0	120	140	160	180	210	240	270	310	350	390	440	490	540	600

得分公式參數說明：

參數名稱	參數符號	參數說明
指定區間編號	y	指定得分區對照編號 (EX: N 區，y=14)。
回歸區間編號	x	落地或接住時所在區域編號，(EX: @區，x=0)
指定區間分數	P	y 所對應的分數如上表。(EX: N 區，P=600)。
翻轉參數	Q	機首超過指定得分框後倒轉=1.2 機首在指定得分框內倒轉=1 機首尚未飛入指定得分框就倒轉=0.2 機首沒有失速倒轉(以迴旋方式飛回)=0
界內手接參數	R	回歸時在空中接住飛機=1.1 回歸時在空中手有碰到但是沒有接住飛機=1 回歸時在界內(左右 1.2m 範圍內)落地=0.7 回歸時在界外=0

該次得分	Z	$z = \frac{y-x}{y} \cdot P \cdot Q \cdot R$ <p>登記時，四捨五入至小數點以下一位。 若得分為負，則登記為 0。</p>
<p>得分舉例 1：</p> <p>參賽者指定 J 區，飛進框內失速倒轉，返回落地在 D 區，且在界內。</p> $\text{得分 } z_1 = \frac{10-4}{10} \cdot 390 \cdot 1 \cdot 0.7 = 163.8 \text{ 分。}$ <p>得分舉例 2：</p> <p>參賽者指定 M 區，尚未飛入 M 區就失速倒轉，返回手碰到飛機沒有接住。</p> $\text{得分 } z_2 = \frac{13-0}{13} \cdot 540 \cdot 0.2 \cdot 1 = 108 \text{ 分。}$ <p>得分舉例 3：</p> <p>參賽者指定 H 區，飛越框後失速倒轉，返回手接住飛機。</p> $\text{得分 } z_3 = \frac{8-0}{8} \cdot 310 \cdot 1.2 \cdot 1.1 = 409.2 \text{ 分。}$ <p>得分舉例 4：</p> <p>參賽者指定 F 區，飛過框後迴轉而非失速倒轉，返回手接住飛機。</p> $\text{得分 } z_4 = \frac{6-0}{6} \cdot 240 \cdot 1.2 \cdot 0 = 0 \text{ 分。}$		

- (2) 若是飛行過程中發生部件分離，視為操作失敗，該次操作以零分計。
- (3) 若是飛行過程中飛機撞擊得分框，可選擇重新操作或記錄分數，但不停止計時。
- (4) 三位隊員共十五次操作之得分加總，即為活動原始總分 S。

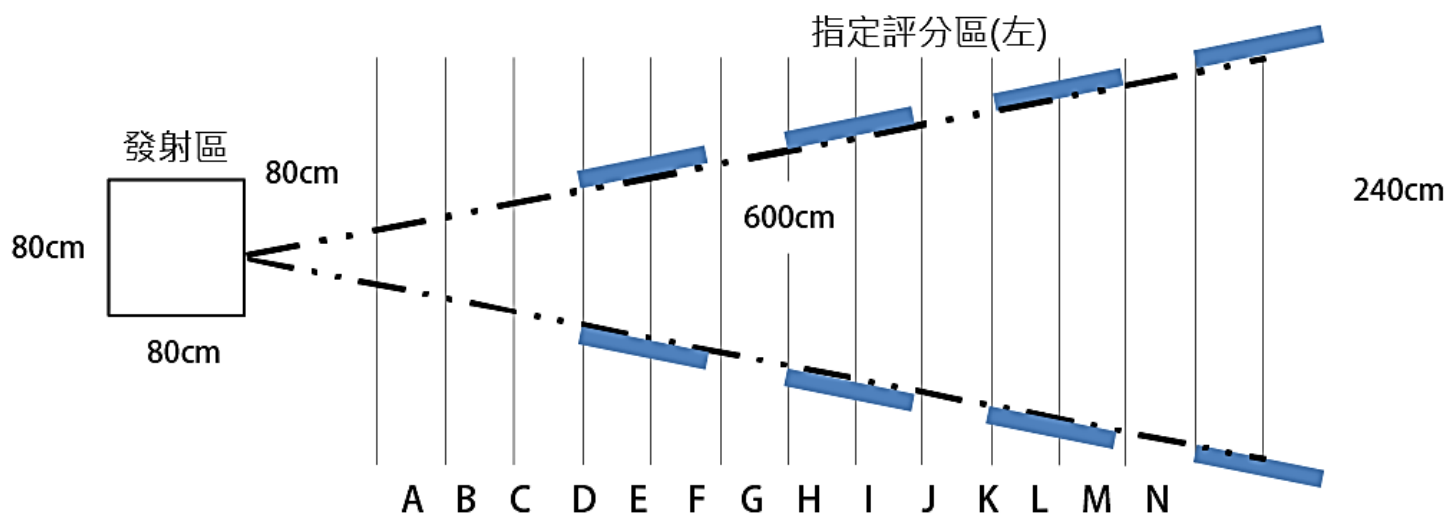
四、活動二：定距轉彎

(一) 場地需求

1. 製作場地：長條桌一張。(各區競賽時規格統一即可)
2. 競賽場地如下：

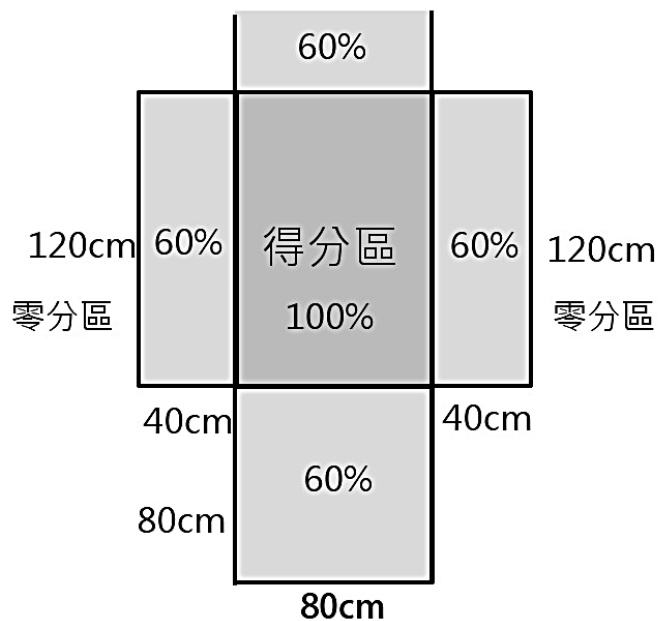
得分區(俯視圖)

從 A 區開始(距發射區 80cm，往後每區間隔 40cm)

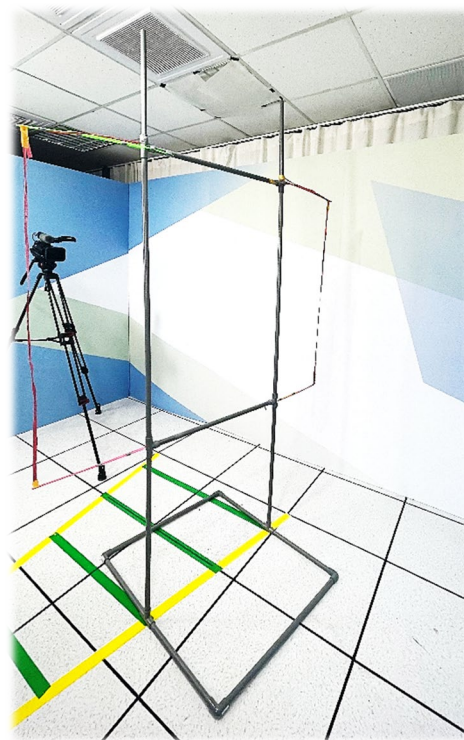


指定評分框正面圖

(放置在上方藍色區域其中之一)



灰色區域外即為零分區



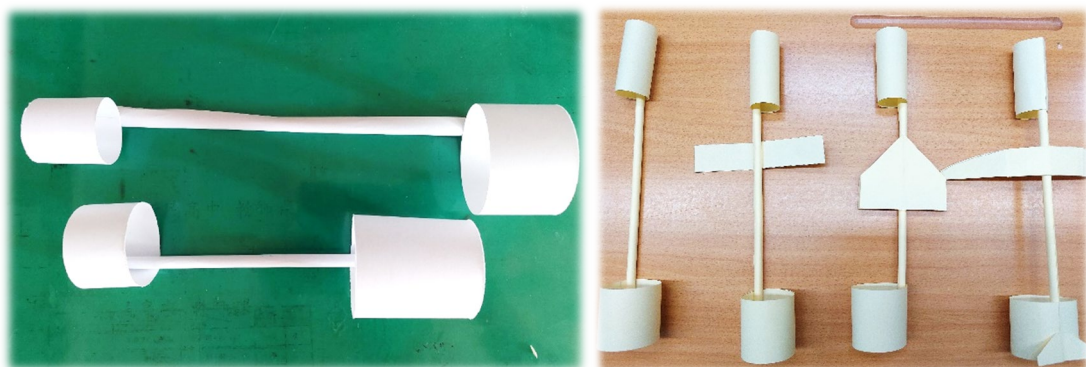
(二) 使用材料

1. 學校提供：UPC 牌 70 磅 A4 單色影印紙 12 張。
2. 參賽者自備材料：雙面膠帶一卷、摺紙工具、捲紙工具、剪裁工具。

(三) 競賽說明

1. 製作說明：

- (1) 隊伍每人以 A4 紙製作兩架吸管紙環飛機，每架飛機本體必須由一紙捲+兩個以上的紙環組成，如下左圖，吸管紙環飛機最大長度限制 30cm 以內，紙捲大小、紙環大小、紙環數量、擺放位置、重量不限。



- (2) 製作過程中可將紙剪裁，或製作紙機翼套件黏在吸管紙環飛機上，如上右圖，但除黏貼用雙面膠帶與紙張外，不得在飛機上添加任何其他物品(如迴紋針、其他膠帶等)。

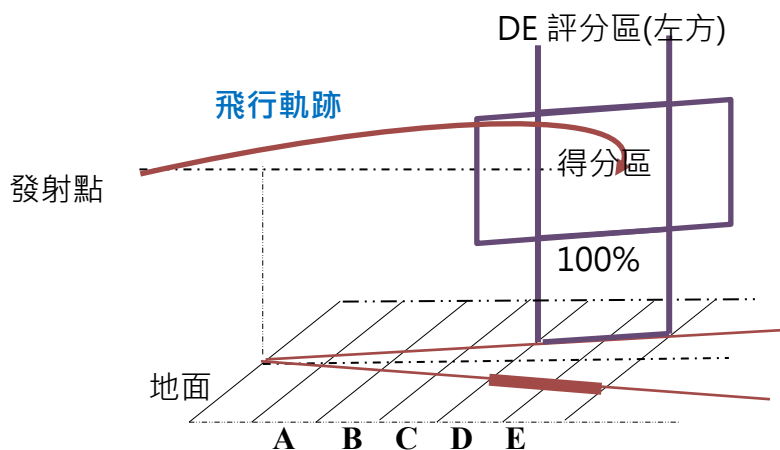
- (3) 製作完成的吸管紙環飛機請寫上參賽組別、組員編號與飛機編號(例:A12-1A、A12-1B)。

2. 競賽說明：

- (1) 每位參賽者每人需操作 2 架吸管紙環飛機(編號 A、B)，編號 A 的飛機指定飛入 DE 區。編號 B 的飛機則可自由選擇飛入 GH、JK、MN 三個區間。每個人編號 A、B 的飛機，其轉彎方向須不同。

- (2) 每隊於評分前共有 5 分鐘的練習與調整時間(與活動一共用)。調整完後，在飛機上寫好指定區域與轉彎方向(編號 B 三區可任選)，所有飛機需置於裁判桌上，等待工作人員檢查編號並確認無加裝任何非大會材料物品，長度是否符合標準，檢查時間共 1 分鐘(與活動二共用)，檢查通過後直到操作時才可取用。若檢查不合格，則該架飛機須待評分計時開始後始可於發射區內進行修改，通過後才可操作，否則該架飛機以棄權論，修改期間計時不停止。

- (3) **第一階段操作時**，參賽者須取自己的編號 A 飛機進行操作，接著將吸管紙環飛機**向前**擲出，飛機在向前飛行過程中**轉彎通過 DE 指定得分區**，如下圖所示，參賽者的飛機須**通過 DE 指定得分區一次或連續三次皆失敗後**，方能進行第二階段操作。



- (4) **第二階段操作時**，參賽者須取自己的編號 B 飛機進行操作，接著將吸管紙環飛機**向前**擲出，飛機必須在向前飛行過程中**轉彎通過指定得分區**，第二階段每人最多可操作**五次**。
- (5) 參賽者兩階段皆操作完成或放棄操作後，即可換下一位隊員上場。
- (6) 操作過程中(每次投擲飛機到飛機落地停止或接住瞬間)，參賽者雙腳皆須在發射區內不得跨出，違規者該次操作以零分計。
- (7) 每隊競賽時間為 **5 分鐘**，計時時間到，以完成挑戰的紀錄為該隊的成績。

3. 評分標準：

- (1) 參賽者的吸管紙環飛機能在 **飛行中轉彎通過指定得分區(100%、60%皆可)** 即為發射成功。

區間分數參數說明：

指定評分區	DE	GH	JK	MN
距離(cm)	200	320	440	560
	 280	 400	 520	 640
得分區 100 %	200	300	450	660
得分區 60 %	120	180	270	396



得分公式參數說明：

參數名稱	參數符號	參數說明
第一階段得分	P	對應分數如上表。 若連續三次失敗，則 $P=0$ 。
第二階段得分	Q_i (次數 $i=1\sim5$)	有通過指定得分區， Q_i 如上表。 沒有通過指定得分區或來不及操作， $Q_i=0$ 。
個人得分	R_j (人次 $j=1\sim3$)	$R_j = P + Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$ 。 若一、二階段飛機轉彎方向相同，則 $R_j / 2$ 。
團體總分	T	$T = R_1 + R_2 + R_3$ 。

(2) 若飛行過程中發生部件分離，則視為操作失敗，則重新操作。

(3) 若飛行過程中碰到指定評分框，則看碰到何區框線，取高分紀錄。

五、競賽時間

- (一) 製作時間：活動的製作時間（含說明及領取材料）共 **20 分鐘**。
- (二) 評分時間：活動一及活動二，同組依序進行，每隊練習與評分時間共 **15 分鐘**。
- (三) 本項競賽必須在 **90 分鐘**內完成，含準備、製作、全部組別闖關、計分。

六、評等

- (一) 算出活動一、二的得分 S、T 加總，再各自按得分加總高低排序後，依六等第計分法計分，得成績分別為 X、Y。每一隊的本活動總成績： $Z = X + Y$ 。
- (二) 依 Z 排序後若分數相同，則依次以活動一六等第成績 X、活動二六等第成績 Y、活動一原始成績 S、活動二原始成績 T、活動一單人最高分、活動二單人最高分，作為排名依據。

七、給評分者的建議

(一) 檢查事項

1. 檢查期間，每一架紙飛機都必須要寫上參賽組別與編號。沒有編號不能評分。
2. 活動一的飛機只能使用大會提供的紙張製作，且不可使用活動二的雙面膠帶與其他物質，不合格者該飛機不得上場。
3. 活動二的飛機只能使用大會提供的紙張製作，且除雙面膠帶外，不得使用其他物質，不合格者該飛機不得上場。
4. 活動二的飛機最大長度不可超過 30cm，不合格者該飛機不得上場。

(二) 競賽製作與評分

1. 評分計時開始後，參賽者在操作期間不得離開發射區，違者該次成績以零分計。
2. 活動一評分時，須有一位隊員與裁判同時在指定評分框後方觀看並確認機首是否進入或越過指定得分框。
3. 活動一評分時須確認飛機是否有失速倒轉，若無則以零分計。
4. 活動一評分時須確認是否有接住飛機，沒有接住的定義是有碰到但是飛機仍然落地。
5. 活動二評分時須確認飛機每次飛行是否通過指定得分區。
6. 活動一評分時間為整組共 4 分鐘，活動二評分時間為整組共 5 分鐘。計時時間到，以完成挑戰的紀錄為該隊的成績。(計時結束瞬間已飛出的飛機視為該次為有效操作)

八、給競賽者的建議

1. 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。
2. 事先勤加練習，針對翻轉紙飛機，探索其機翼大小、重心、翼尖小翼、翼刀、升降舵等的影響，找出最佳條件，以及穩定的操作動作。
3. 事前勤加練習，針對吸管紙環飛機探索前後紙環、紙捲、紙機翼套件的影響。找出最佳條件，以及穩定的操作動作。
4. 評分時有先後之分，參賽同學製作的飛機，必須具有穩定性，在 1 小時內飛行狀況不會受影響，如有影響自行負責。
5. 競賽評分時請參賽隊伍自行以手機錄影存證，評分若有疑慮，請立即向裁判反應，若無問題，則進行下一次操作。



九、器材總表

(一) 學校提供

	品名	規格	數量	備註
活動一	A4 單色影印紙	sinar spectra 牌 70 磅	6	
活動二	A4 單色影印紙	UPC 牌 70 磅	12	

(二) 自行準備

	品名	規格	數量	備註
活動二	雙面膠帶	不限	一卷	(只能用在活動二的 吸管紙環飛機 上)
活動一 及 活動二	裁切工具 摺紙輔助工具 捲紙輔助工具			



平衡無極限，我最行

指導老師:黃福坤 教授

設計者 黃乃文 老師、蔡佳雯 老師



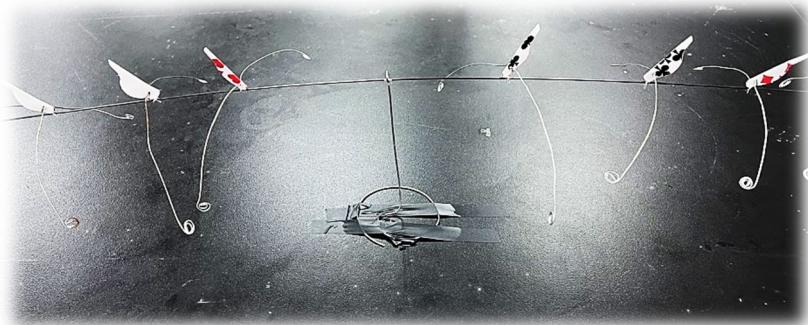
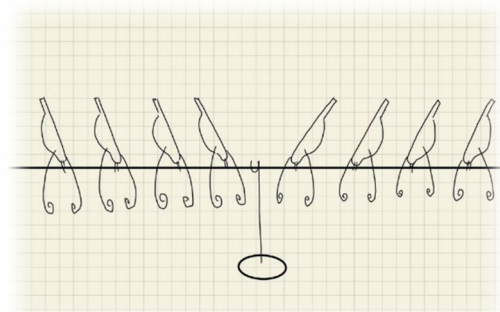
一、目的：

以規定的材料設計並製作和平鳥，在和平鳥蹺蹺板及線軸滑輪車比賽活動中，參與夥伴的作品要相互配合維持平衡，經由調整各鳥翼及鳥喙重心位置、質量分布、力矩距離及棉繩傾斜角度等...，使和平鳥分別於活動一、二中能以最快及最多數目保持平衡及完成運送。藉此培養操作技能熟練、同儕合作、體會科學原理、啟發創造力及訓練解決問題的能力。

二、原理：

重心、力矩、摩擦力、斜面、滑輪

三、活動一：和平鳥蹺蹺板



圖一、和平鳥平衡示意圖

(一)場地需求


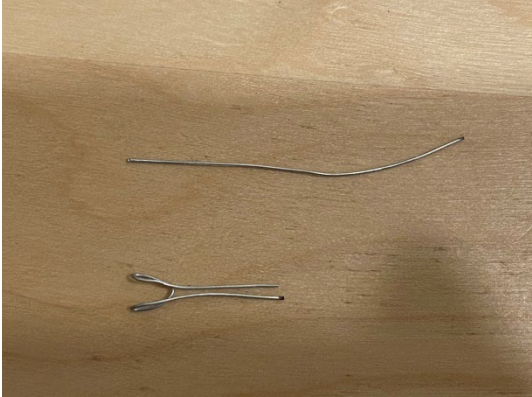

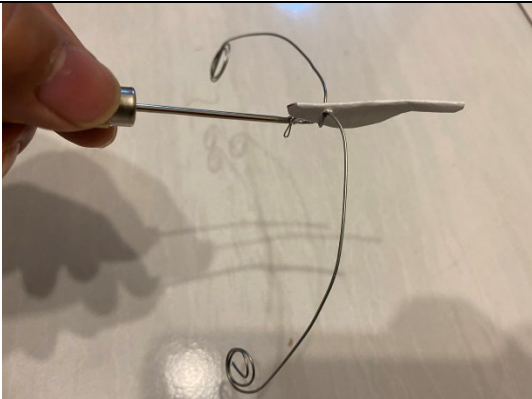
於無風場所放置一穩固不搖晃的桌子，桌面需平整且盡量保持水平。裁判與參賽者分別站在桌子兩邊，不得接觸桌面以免干擾競賽進行。競賽時作品須置於桌面中央(如上圖一)且平衡時兩邊傾斜角度須小於 30 度。上面擺放和平鳥蹺蹺板一組(由 2mm 碳纖棒 1 公尺 1 支+蹺蹺板支架組成)。

(二)使用材料

- 1.學校提供材料： 撲克牌 1 副、21 號鐵絲 40cm*25 條、封口鐵絲 10cm15 小條、16 號粗鐵絲 3 公尺(製作和平鳥放置架)。
- 2.參賽者自備材料：尖嘴鉗、免插電熱熔膠、熱熔膠條、剪刀、尺、木柄鑽、量角器。

(三)競賽說明

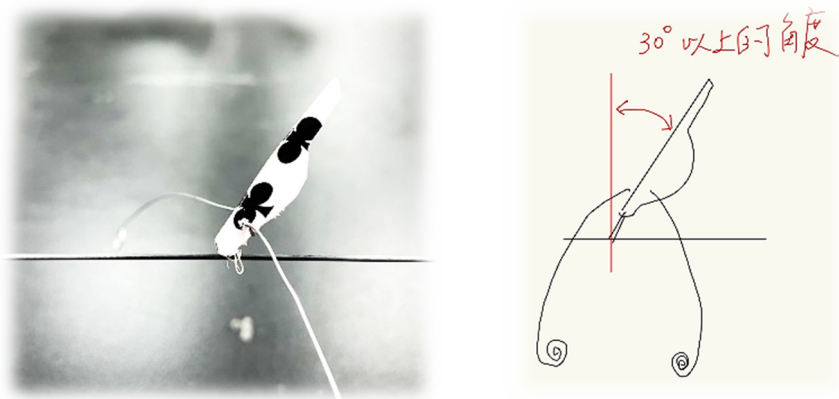
- 1.製作說明: 以學校提供的撲克牌製作和平鳥身體。和平鳥包含鳥喙、身體本體、平衡翼三部分，細部說明如下：

	
<p>a) 撲克牌可任意裁切、剪成鳥的身體形狀</p>	<p>b) 取封口鐵絲 5cm 製作鳥喙</p>
	
<p>c) 以熱熔膠將鳥喙與鳥身固定</p>	<p>d) 取 21 號鐵絲 40cm 繞過鳥身製作平衡翼</p>

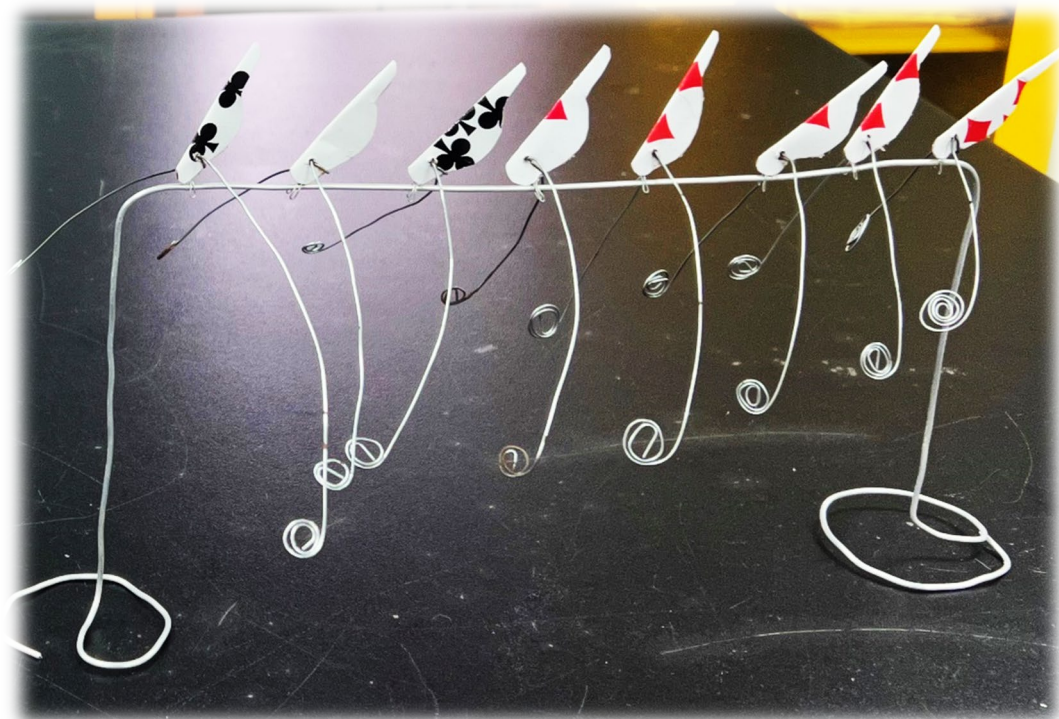
- (1)鳥喙：由封口鐵絲製作而成，前端凹成倒 U 字形(如圖 b)，鳥喙寬度需介於 2mm-5mm 間，方便和平鳥放置於蹺蹺板上(如圖 d)。
- (2)身體：本體大小以一張撲克牌長寬為限制，長寬不可以大於一張撲克牌，也不可以小於 1cmX3cm，須可辨識出鳥的形狀(如圖 a)。
- (3)平衡翼：由 21 號 40cm 鐵絲組成，可以製作形狀大小不同的和平鳥鳥翼(如圖 d)。

★重心調整說明：可以調整鳥喙的角度、平衡翼的長度、平衡翼的角度達到平衡，至少製作 14-20 隻和平鳥；和平鳥調整重心後身體不可以與水平線呈現垂直，要有 30 度以上的夾角。

備註：自備之熱熔膠限用於鳥喙及鳥身固定或平衡翼固定使用，不得作為平衡翼兩端之載重。



(4)和平鳥放置架：取 16 號粗鐵絲，製作 2 個和平鳥放置架，擺放製作好的和平鳥。



和平鳥放置架示意圖



2. 競賽說明

- (1) 將製作完成的和平鳥經裁判檢查後，才可開始進行競賽操作與計分。
- (2) 三個參賽者編號 1、2、3，排成直線站在蹺蹺板旁，依照編號依序分別在蹺蹺板桿上由內而外放置和平鳥(編號 1 完成放置 2 隻和平鳥後，待評審確認後喊“n 隻過”後;再由編號 2 放置 2 隻，待評審確認後喊“n 隻過”後;然後是編號 3 放置 2 隻，依照 1~3 的順序，重複操作)。
注意：同側和平鳥間應有適當間距，鳥翼之間不可以有交疊或碰觸情形(若有交疊或碰觸則以一隻計算)。參賽者每放一組和平鳥需有 **3 秒的時間間隔**，方可進行下一組和平鳥放置。
- (3) 總操作時間為 3 分鐘。
- (4) 操作過程中若有和平鳥掉落或滑落，參賽者可運用剩餘的時間繼續放置(如未全倒)或重新放置(如已全倒)，分數採計以失誤前的最大數量(有平衡超過 3 秒鐘)或重新放置後數量較佳者計算。
- (5) 參賽者僅能操作自己的和平鳥，不得碰觸或移動前一位參賽者放置的和平鳥。
- (6) 平衡翼加分:如果和平鳥擺放數目超過 12 隻，且在蹺蹺板上和平鳥排列平衡翼長度由大到小排列(得以總分加 5 分)或是平衡翼角度由開到合排列(得以總分加 5 分)。兩項皆達成則總分加 10 分。
- (7) 若操作時間內提早完成，越早完成加分越多。

3. 評分標準

(1) 放置分數計分：

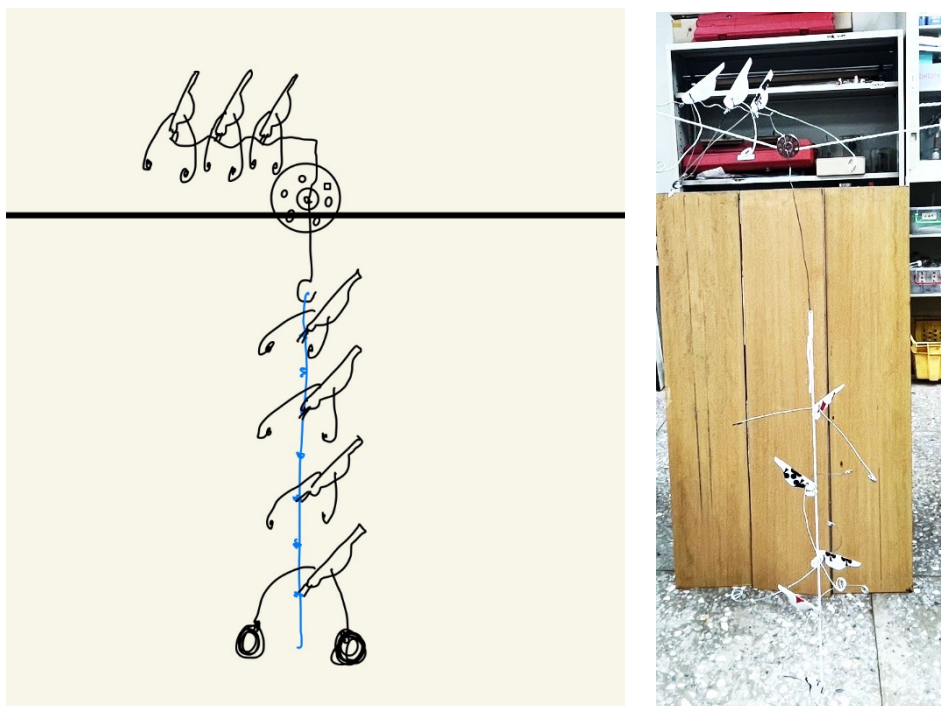
數目	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
分數	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46

(備註：三分鐘操作時間內，擺放數量計分如上表，每多 2 隻，分數再加 5 分，依此類推)

(2) 時間計分：如果 20 隻在 3 分鐘放置完成，則計算剩餘時間，每 2 秒鐘加 1 分。如果和平鳥數目少於 20 隻，則無時間加分。

(3) 得分計算 = $[(\frac{n}{2}-1)*5+1]$ + 時間加分 + 平衡翼加分 ; n 為鳥數目。

四、活動二：和平鳥去旅行



圖二、和平鳥去旅行裝置示意圖



圖三、和平鳥去旅行活動示意圖

(一)場地需求

於無風場所，相距三公尺的地上用膠帶貼出兩個邊長 1 公尺的正方形，分別標示為起點與終點(圖三所示)，讓兩個參賽者分別站在一個方塊中進行活動，起點旁邊擺放一個預備桌，參賽者可以擺放準備比賽用的和平鳥(暫放位置)。

(二)使用材料

- 1.學校提供材料:除活動一共用材料外，新增線軸(家用縫紉機梭子)1 個。
- 2.參賽者自備材料：除活動一共用材料外，新增 1.5mm 三股棉繩 1 條 (1.5 公尺)可事先打好繩結備用。

(三)競賽說明

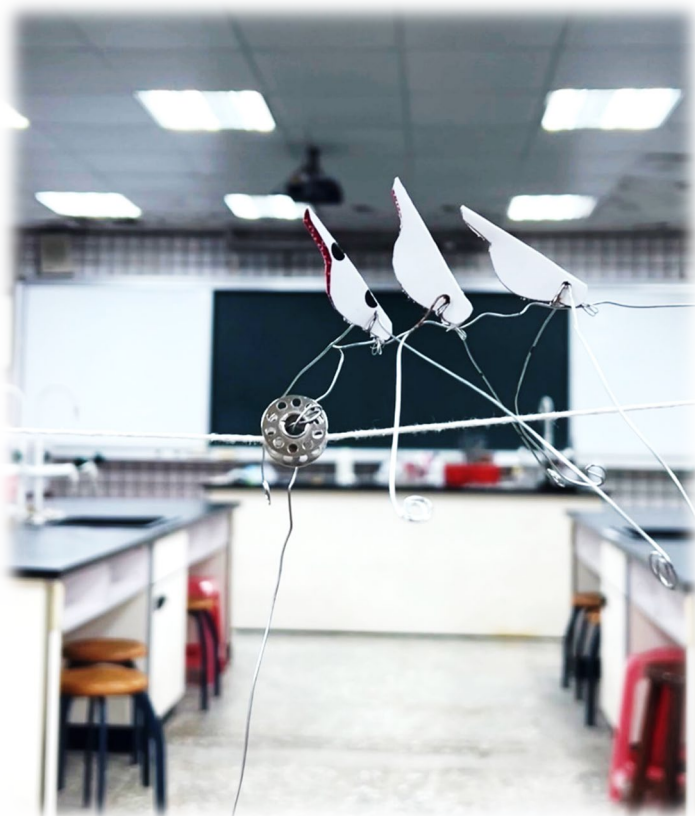
1.製作說明

(1)和平鳥：可沿用活動一製作的和平鳥或再自製和平鳥使用。

(2)線軸滑輪車：

取 40cm-21 號鐵絲一條，選擇適當位置製作軸心，上面製作和平鳥的站台下面製作一個掛勾，取 1.5 公尺的棉繩上面每隔數公分打一個繩結(放置和平鳥用)，將棉繩掛於掛鉤上。

圖四、線軸滑車示意圖



2. 競賽說明

- (1) 參賽選手編號 1、2、3，先由 1、2 號參賽者手握 4 公尺的棉線兩端(活動運送長度為 3 公尺，多餘棉線提供參賽選手手持纏繞使用及作為準備區使用之長度)，分別站在起點與終點正方形內，4 公尺棉線將於競賽窗口由裁判提供。
- (2) 由編號 3 參賽者，先將線軸滑輪車放於棉繩上，並在上面放置適當數量的和平鳥(每次運送數目不限，單次數目越多，分數越高)。
- (3) 兩參賽者腳站在正方形內，兩個選手握棉繩兩端(3 米)線軸車由起點到終點，手可以超過地上的線，腳不能離開正方形(違規一次扣 5 分)，高度不限由操作者自行調整最高點與最低點，讓和平鳥搭線軸滑輪車到達終點。滑過程每超過 1 公尺時；由裁判喊：晉級 1 公尺、晉級 2 公尺、晉級 3 公尺，以方便計分。
- (4) 運送過程，如操作不慎造成線軸車翻落或是和平鳥有掉落情形的時候，依狀況區分：
 - ①全數掉落者(和平鳥)如果仍有時間，可以向裁判報告後，由編號 3 參賽者取回線軸車與和平鳥重複 2-3 步驟重新操作。
 - ②部分掉落者(和平鳥)，可以繼續將剩下的和平鳥送到終點。
- (5) 單趟計分方式如(五)計分方式說明。
- (6) 送達後可將線軸滑輪車取下，由編號 2、3 於正方形內，編號 1 繼續重複步驟 2-4 操作，依此類推輪流操作(如下表)。

趟次/任務說明	編號 1	編號 2	編號 3
第一趟	起點正方形	終點正方形	放置線軸滑輪車
第二趟	放置線軸滑輪車	起點正方形	終點正方形
第三趟	終點正方形	放置線軸滑輪車	起點正方形

依此類推....

- (7) 競賽時間 5 分鐘，計算運送和平鳥的總數量及次數累積計算。

3. 評分標準

每趟開始時，放置好和平鳥需說：出發了~，才開始計算該趟得分

鳥數	條件	放置成功 未滿 1 公尺	滑行滿 1 公尺 未滿 2 公尺	滑行滿 2 公尺 未滿 3 公尺	滑行滿 3 公尺
	1		2 分	3 分	6 分
2		4 分	6 分	12 分	18 分
3		6 分	9 分	18 分	27 分
4		8 分	12 分	24 分	36 分
5		10 分	15 分	30 分	45 分
n		2n 分	3n 分	6n 分	9n 分

**分數計算 n 為鳥數目

- 放置成功，但該趟未滑行滿一公尺，該趟分數 = $n \times 2$ 。
- 單趟得分 = 滑行滿 3 公尺鳥數 \times 9 分 + 滑行滿 2 公尺未滿 3 公尺鳥數 \times 6 分 + 滑行滿 1 公尺未滿 2 公尺鳥數 \times 3。
- 時間到時，須暫停所有活動，等待評審計分。
- 活動二競賽總分為 5 分鐘內各趟得分的總和。

五、競賽時間：

(一) 和平鳥製作時間：每隊製作及測試時間共 30 分鐘。

(二) 評審時間：每隊活動一為 3 分鐘、活動二競賽時間為 5 分鐘。

六、評等：

活動一與活動二分數加總後，以六等第計分，即為本項目總成績。最高分者若不只一隊則以活動一成績較佳者為第一名，可獲單項冠軍。

七、給評分者的建議

(一) 檢查事項

1. 活動一

- (1) 檢查材料是否變造或非大會所規定的規格。
- (2) 檢查組裝零件是否使用規定以外的材料。
- (3) 檢查參賽成品是否現場製作。

2. 活動二

- (1) 檢查材料是否變造或非大會所規定的規格。
- (2) 檢查組裝零件是否使用規定以外的材料。
- (3) 檢查參賽成品是否現場製作。

3. 檢查未通過者，可在3分鐘內補全。

(二)學生操作

1. 比賽活動一時~

- (1) 和平鳥比賽前可以放置在暫放架上，由評審檢查是否符合規則鳥身傾斜超過30度，條件不符者須立即改善，否則不可以放到蹺蹺板上進行比賽。
- (2) 放置和平鳥於蹺蹺板上時，和平鳥彼此間鳥翼或鳥身不得有互相碰觸的情形。
- (3) 每一次違規時，裁判需向參賽者做明確的口頭宣告。

2. 比賽活動二時~

- (1) 競賽時線軸車運送過程中，操作者不得有離開操作區的動作，違規者該次以零分記算。
- (2) 每一次線軸車抵達終點時，須將所有裝置拿到起點暫放區，重新開始操作。
- (2) 每一次違規時，裁判需向參賽者做明確的口頭宣告。

八、給競賽者的建議

- (一) 請參考「給評分者的建議」，確實做到符合各檢查項目及操作時應注意事項。
- (二) 活動一與活動二的器材均容易取得，因此可以在家事先勤加演練，方能在競賽時獲取佳績。

九、材料總表

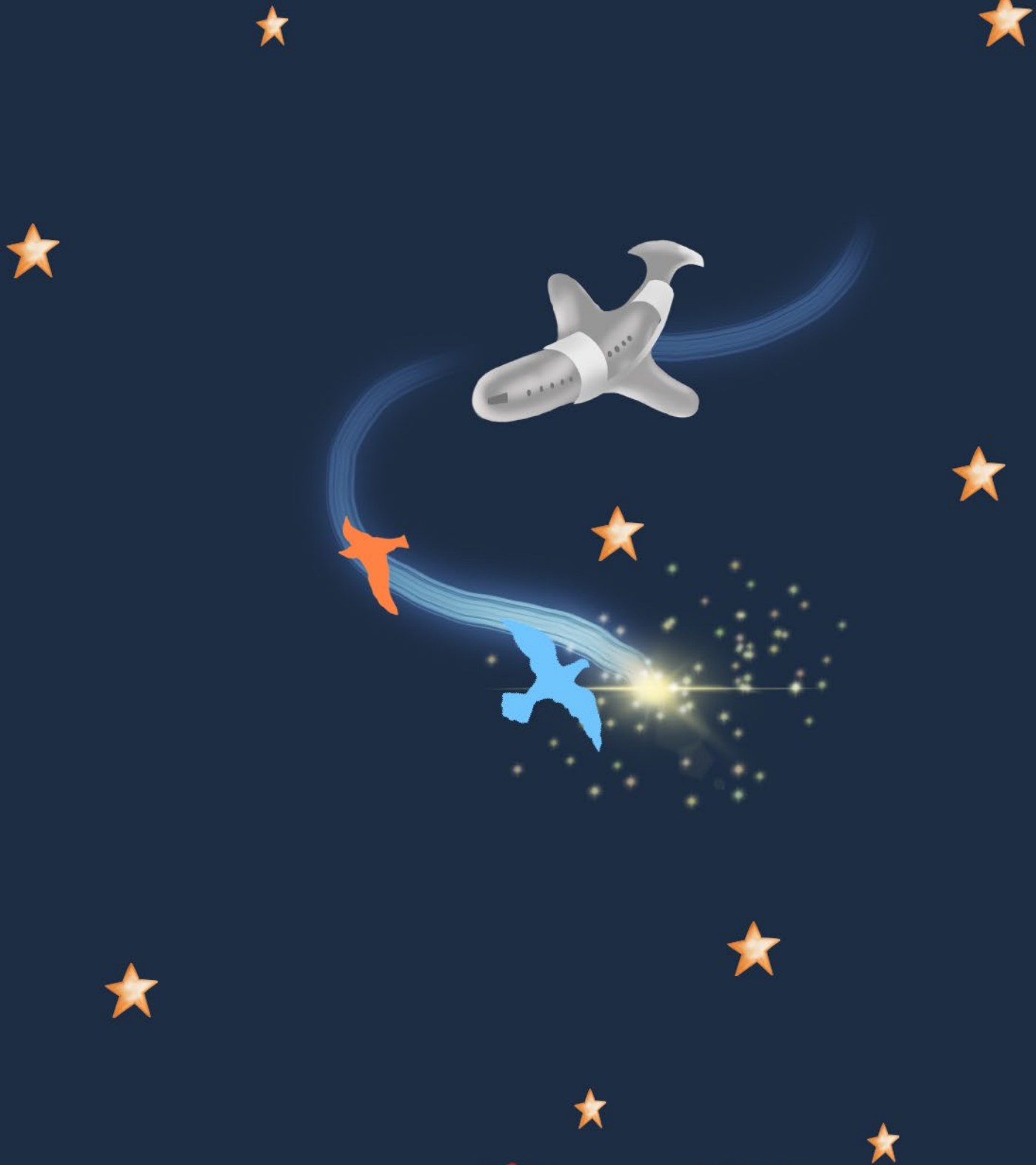
(一)學校提供

品名		規格	數量
活動一	撲克牌	約長 5.7 x 寬 8.7 cm	1 副
	封口鐵絲	長 10cm、直徑 0.55mm 	15 條
	粗鐵絲	16 號,直徑 1.6mm 一般	3 公尺
活動二	線軸(一般家用縫紉機梭子)	直徑 2cm / 高 1.1cm 	1 個
活動一 活動二 共用	鉛線 (鐵線鍍鋅)	21 # 40cm	25 條

(二)自備器材

	品名	規格	數量
活動一	尖嘴鉗	自選	若干
活動二	免插電熱熔膠	自選	適量
共用	泡棉膠	自選	適量
	剪刀	自選	若干
	尺	自選	若干
	木柄鑽	自選	若干
	活動一 使用	量角器	自選
活動二 使用	1.5mm 三股棉線	1.5m	1 條





達哲科學教育基金會

地址：10644台北市大安區和平東路一段 238 號 4 樓

電話：02-2363-3118

<https://www.ytlee.org.tw/>

Email：ytsorg@ytlee.org.tw

