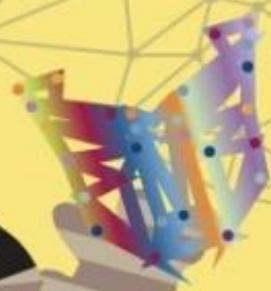
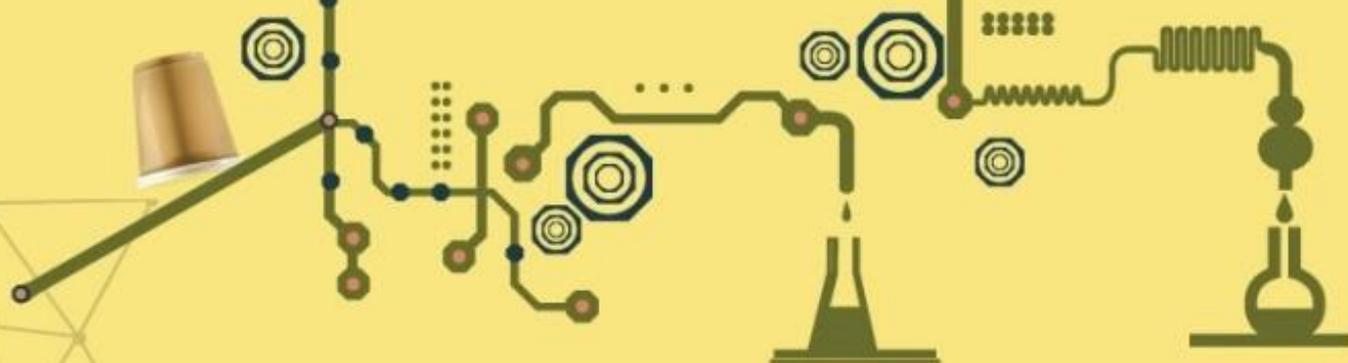


2017



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	-----	05
● 六等第計分法	-----	09
● 給參賽者的叮嚀	-----	10
● 變形金剛	-----	12
● 下坡玩具大車拼	-----	23



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二十三屆。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。



2017 年遠哲科學趣味競賽 活動實施辦法

壹、活動目的

1. 鼓勵青少年「動手做」。
2. 激發青少年的創意巧思。
3. 提供青少年趣味生動科玩的機會。
4. 培養青少年合作解決問題的精神與方法。

貳、對象

全國高中、高職和專科的學生。

參、時間 / 地點 / 競賽項目：

(一) 報名截止日期

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(日)~10月15日(日)	報名即錄取 (註1)	共 80 隊
個人組隊	9月18日(一)~10月18日(三)	10月20日	

註1：各校推派之學校代表隊以1隊為限(保障錄取)，若欲推派第2隊請參照簡章規定。

★備註：各地分區賽報名截止日，以本會收件為準。

(二) 競賽日期地點與分區競賽項目(場地如有異動，將公佈於活動網站。)

各分區競賽資訊			
競賽日期	地區	競賽地點	競賽項目
11月12日	北區	台灣師範大學分部-中正堂	變形金剛 下坡玩具大車拼
12月03日	中區	國立彰化師範大學-網球館	
11月26日	南區	國立中山大學-體育館	
全國總錦標賽			
競賽日期	競賽地點		競賽項目
12月24日	台灣師範大學分部-中正堂		分區項目加現場公布題目



肆、組隊方式

一、分為學校代表隊及個人組隊兩種方式：

(一)「學校代表隊」：經學校推派學生三名組成 1 隊。

(二)「個人組隊」：三名同學組成 1 隊，可同校或跨校自行組隊報名。

伍、錄取方式：

一、學校代表隊：報名即錄取(每校均有保障名額 1 隊，若欲推派第 2 隊參賽請參照本簡章第玖點：學校代表隊認定辦法及校內初賽實施辦法)。

二、個人組隊：各分區錄取總額扣除學校代表隊名額後由電腦抽籤決定是否錄取。(例如北區學校代表隊有 62 隊，則有 18 個名額給予個人組隊來抽籤)

陸、報名費 /退費標準：

一、報名費：每隊 2000 元 (含參賽材料、活動 T 恤、保險費、午餐盒等相關費用)。

★(低收入學生請傳真低收證明，每名學生可減免報名費用 500 元，每隊最高可減免 1500 元)。

二、退費：無法參賽時於活動前一週告知本會，(有正當理由者) 可退 800 元，活動前三天告知本會，(有正當理由者) 可退 500 元，其餘情況一律無法退費。退費作業一律於 106 年 12 月 26 日至 30 日，由本會統一作業時間匯款退費。

柒、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，並不予以退費。



捌、獎勵：

- 一、大會紀念 T 恤：參賽者每人乙件。
- 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、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。

玖、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，經學校推派即為學校代表隊伍。
- 二、校內初賽定義為由學校自行主辦並有 10 隊以上同時競賽(每隊以 3 人為限)即符合。
- 三、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「遠哲科學趣味競賽校內競賽實施手冊」。
(連結：<http://www.ytlee.org.tw/>，可自行下載)
- 四、校方若要增額推派第 2 隊參賽，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 10 隊以上方可推派第 2 隊，若初賽有 30 隊以上，則可推派第 3 隊參賽。
 - (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。
- 五、歡迎舉辦校內初賽之學校可以在活動前 10 天通知本會，本會將視時間許可，親往貴校觀摩。



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

- 1.參賽者務必穿著大會所發給的 T-恤及配戴名牌，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；**更不可以到場外進行指導**，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活動三作品參與創意競賽，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，各每僅限參與一件作品。



5.依各單項評分標準評審後，成績高者，該隊可獲該項的「創意競賽獎」。

(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、新竹市、苗栗縣
中區	桃園縣、新竹市、苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣
南區	嘉義市、嘉義縣、台南市、高雄市、高雄縣、屏東縣
各區皆可	金門縣、連江縣、海外僑校(包括大陸地區)、宜蘭縣、花蓮縣、台東縣、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。
- 6.«單項優勝獎»:各單項競賽(活動一與活動二)總排名第一名之隊伍獲得此獎。

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。
- 2.一校參加其所屬區域之分區賽，至多獲得二個代表權，依成績排序晉級全國總錦標賽。



2017 23th

遠哲科學趣味競賽



3. 跨區參賽之學校，於他區參賽只能獲得一個代表權晉級全國總錦標賽。
4. 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。
5. 若一、二、三名已有同校二隊為全國賽代表者，其餘全國競賽參賽權，將由第四名隊伍依序遞補決賽代表權。

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。



變形金剛

設計老師：吳原旭 老師
協助命題：羅芳晁 老師

一、目的

以竹籤、瓦楞板、橡皮管、橡皮筋設計可摺疊的結構，並於釋放後能自行彈開伸展變形成「高塔」或「飛行器」，藉以激發學生創意思考並應用結構力學、彈性原理設計製作可摺疊器物，期望啟發之概念將來能運用於空間精簡之現代生活或科技產品中。

二、原理

桿件和桿件結合有固定、滑動、轉動、滑動且轉動等方式，而轉動有二維自由轉動、三維自由轉動、二維受限轉動、三維受限轉動等。以竹籤組成一個可摺疊的結構體必須考慮每個關節的運動方式，尤其是轉動方式，而設計一個可摺疊且可彈開的結構體更需善用彈性物體作為桿件和桿件之間的連結。

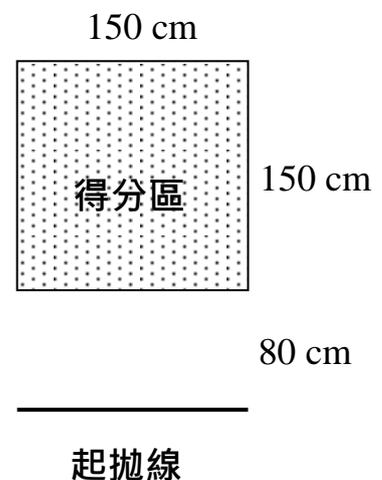
彈性體的形變量愈大恢復力就愈大，彈性體的材質、厚度、寬度等也會影響彈力常數。恢復力如果太小就無法支撐結構體，但假如恢復力太大，超過竹籤的彎曲極限就可能使竹籤斷裂。

設計高塔需考慮結構及各關節恢復力的平衡，才能於彈開後維持穩定直立。設計飛行器需使恢復力能在釋放時能平均且充分作用，使飛行器能獲得快速度準直射出。

三、活動一：旗正飄飄

(一)場地

如右圖一，得分區為150 x150公分正方形地面區域，與起拋線相距80公分。



(二)使用器材

1. 大會提供

壽司捲、橡皮管(細)、橡皮管(粗)、橡皮筋(小)、橡皮筋(中)、橡皮筋(大)、塑膠瓦楞板、三角旗、雙面膠帶

圖一 活動一場

地

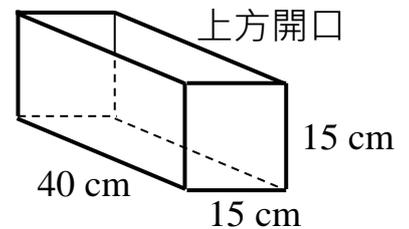
2. 學生自備

透明膠帶、氣球、直尺、剪刀、美工刀、切割墊、鑽子、油性筆、髮夾、打氣筒等。

(三) 競賽說明

1. 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) 限以大會提供的壽司捲(竹籤、棉線)、塑膠瓦楞板、各式橡皮管、橡皮筋及自備的透明膠帶製作一具旗塔。
- (3) 旗塔的最上方一節竹籤為旗桿，在旗桿上方以大會發的雙面膠固定三角旗。
- (4) 可將自備氣球以棉線繫於旗塔上。
- (5) 完成之旗塔(不含氣球及繫氣球的棉線)必須能摺疊，且摺疊之後以一手抓住後之大小不得超過 $15 \times 15 \times 40$ cm範圍，即必須要能全部放進一邊開口的規格盒內(尺寸如右圖二)。
- (6) 上述摺疊作品於拋出後必須能彈開，且落地之後旗子能位於高處才能獲得好成績。(附錄一彈性結合參考範例)



圖二 規格盒

2. 操作說明

- (1) 每一隊員輪流操作一次，共三次操作。
- (2) 第一人於呼叫隊號前將旗塔摺疊好握於單一手掌中，呼叫隊號後便開始計時。
- (3) 每一隊競賽時間為4分30秒，計時截止時便停止操作，未完成的部分以0分計，但已拋出之旗塔可繼續完成測量。
- (4) 參賽者立於起拋線前將摺疊好的旗塔放入規格盒裡，若能完全放入盒內(不含氣球及其繫線)，裁判判合格之後便能進行拋擲。
- (5) 若摺疊後的作品無法完全放入規格盒內，裁判判為不合格，參賽者可進行調整再檢查或選擇放棄，該次以0分計。
- (6) 參賽者將檢查合格之作品拋向得分區上空，使旗塔展開並落於得分區內。(得分區如圖一，距離起拋線80公分之 150×150 公分正方形地面區域)

- (7) 參賽者應將作品向得分區上方拋出，令作品在空中自行彈開且落下。如果旗塔的任何部分已經碰觸地面而仍有旗塔、棉線、氣球任何部分未完全離手，裁判得以違規判該次0分。
- (8) 隊友得協助撿回及摺疊作品，但摺疊完成後就必須要退開。
- (9) 競賽時間內仍可調整作品，作品毀損仍可繼續競賽。
- (10) 若裁判懷疑通過檢查之作品在拋擲前又滑脫而超出規格範圍，可要求重新檢查規格。重新檢查結果如果仍符合規定則繼續進行拋擲，且延長鐘競賽時間10秒。如果不符合規定則必須調整至合格才得拋擲，且不延長競賽時間。

四、活動二：靈蛇出洞

(一)場地

活動二場地如右圖三，兩側實線夾角10度，3m以上為淺色陰影區，淺色陰影區外0.5m之內為深色陰影區。

發射點為距離地面約150~160cm高度之一個特定位置(約為羽球網高度)。

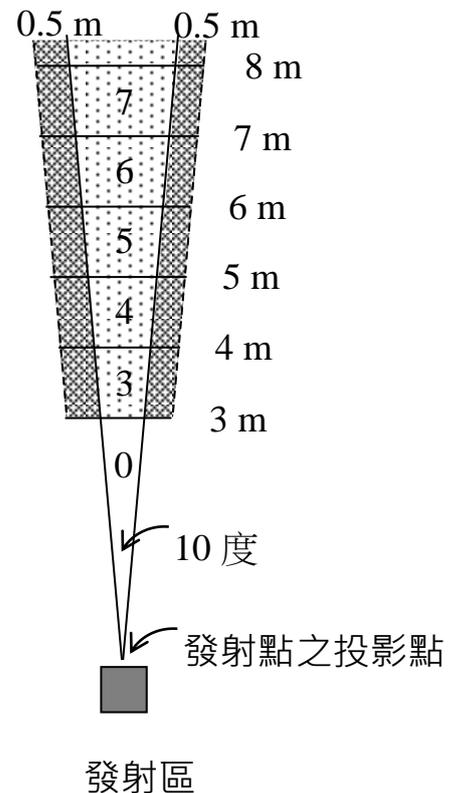
(二)使用器材

1. 大會提供

壽司捲、橡皮管(細)、橡皮管(粗)、橡皮筋(小)、橡皮筋(中)、橡皮筋(大)、塑膠瓦楞板。

2. 學生自備

透明膠帶、滑翔翼薄膜、直尺、剪刀、美工刀、油性筆、切割墊、髮夾等。



圖三 活動二場地

(三)競賽說明

1. 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) 限以大會提供的壽司捲(竹籤、棉線)、各式橡皮管、橡皮筋、塑膠瓦楞板製作一具飛行器。
- (3) 可以自備的薄膜為飛行器加裝滑翔翼。

則得分為發射距離取整數如圖三所示之3、4、5、6...。若因競賽場地大小之限制，則飛行器超過最遠端得分區者一律以最遠端得分+2計。

- (3) 如果飛行器末端超過3m且靜止於邊線外0.5m範圍內(深色陰影區)，則得分為同距離得分區之三分之二。
- (4) 飛行器末端超過3m但超出深色陰影區，不論距離為何均得1分。
- (5) 如果飛行器發射後分裂開來，則以最接近發射點的部分之末端所在位置計分。
- (6) 每隊三人成績相加即為該隊成績。
- (7) 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

4. 其他注意事項

- (1) 竹籤、塑膠瓦楞板、橡皮筋、橡皮管均可任意剪裁使用。棉線可連結或剪短或分成數股細線使用。
- (2) 各隊可自行決定是否加裝滑翔翼。若要加裝滑翔翼，只能使用自備軟性薄膜材料，得事先剪裁。若需裝置支架、彈性材料等必須使用大會統一發放的材料，且得使用自備膠帶。
- (3) 滑翔翼必須固定在飛行器上，摺疊時必須能連同飛行器放入規格盒內，且發射時必須與飛行器一併射出。
- (4) 本項活動辦法中所謂之「末端」是指飛行器(含滑翔翼)發射且著地後最接近發射點的部位。
- (5) 使用發射座可使發射順暢、穩定，各隊可自行決定是否使用。若要使用發射座需自備，且必須符合以下規定否則以0分計。
 - <1> 發射座只能以膠帶及紙張或紙板製作，不得包含其他材料。
 - <2> 只能以飛行器結構變形時推擠發射座之反作用力來發射飛行器，不得以橡皮筋或橡皮管連結飛行器與發射座而藉由伸長形變之彈力來發射飛行器。
 - <3> 飛行器發射出去後，不得留下任何組件在發射座上。即，發射座仍須保持原來的組成及材料(膠帶、紙張或紙板)。
- (6) 參賽者可自製作品規格盒並帶來自行測試，但競賽時仍以大會準備的為準。
- (7) 競賽時，參賽者將作品射出時必須一次釋放，不得分次逐步釋放，否



則違規判該次0分。

- (8) 發射過程參賽者應必須將手腕關節靜置於發射點，可調整發射角度，但不得移動，否則該次以0分計。
- (9) 隊友可協助撈回及摺疊作品，但摺疊完成後隊友就必須要退開。
- (10) 競賽時間內仍可調整作品，作品毀損仍可繼續競賽。
- (11) 若裁判懷疑通過檢查之作品在拋擲前又滑脫而超出規格範圍，可要求重新檢查規格。重新檢查結果如果仍符合規定則繼續進行拋擲，且延長鐘競賽時間10秒。如果不符合規定則必須調整至合格才得拋擲，且不延長競賽時間。

五、競賽時間

- (一) 製作：活動的製作與測試時間（含說明及領取材料）共 40 分鐘。
- (二) 評審：分二梯次，依照各梯次順序活動一、二同時進行，共 45 分鐘。

六、評等

- (一) 各隊活動一、二之六等第得分相加後排序，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、給評分者的建議

(一) 檢查事項

- (1) 使用材料必須符合本競賽項目辦法之規定。
- (2) 氣球只能灌入空氣，不得灌入其他氣體。
- (3) 作品摺疊後必須小於 $15 \times 15 \times 40$ cm範圍，能完全放入規格盒內，不得硬撐使規格盒變形。
- (4) 活動一氣球和繫氣球的棉線不需放入規格盒，但活動二之滑翔翼及發射座都必須能放進規格盒內檢查。
- (5) 活動二若使用發射座，只能以紙或紙板為材料，且只能以膠帶黏貼製作。

(二) 學生操作時

- (1) 參賽者站定位之後才檢驗摺疊作品之規格，以減少作品檢查後又鬆脫的機會。
- (2) 測量時必須正確且快速，且確定測量結果後要明確讓參賽者知道，以便把握時間進行下一動作。
- (3) 作品必須一次釋放，不得分階段釋放。

- (4) 活動一可以畫有刻度的鉛錘線或尺測量高度。
- (5) 活動一即使旗桿頂不是在最高位置仍以旗桿頂為測量高度之依據。
- (6) 活動一旗塔接觸地面的部位超出得分區才需將高度乘以三分之二，若只有懸空超出得分區則不需要乘以三分之二。
- (7) 活動二發射時手腕關節必須放在發射點上，不得移動。
- (8) 活動二不得以橡皮筋或橡皮管一端附著在飛行器一端掛在發射座，藉伸長形變的彈力發射飛行器。
- (9) 活動二發射後若發射座掉落地面不影響成績。

(三)場地設置

- (1) 在活動二辦法中得分區並無距離上限，但實際上會受限於比賽場地，在空間許可下應盡量規劃最大距離，且各場地遠端兩側與牆壁等障礙物至少間隔0.5m。
- (2) 如圖三活動二場地只需布置實線部分(淺色陰影區)，評審時須準備一支長直尺輔助測量是否超出0.5m。
- (3) 根據參賽隊伍數量設置場地數，嚴格執行叫號便開始計時，並熟悉測量方法及流程，各場地在45分鐘競賽時間內應可評審6~7隊。
- (4) 活動一、二場地可交錯布置以節省空間(參考附錄二)。
- (5) 盡量避免強風影響，活動二場地尤其應避免逆風或順風。

八、給競賽者的建議

- (一) 本活動使用的器材大都容易取得(若無法取得，請洽遠哲科學教育基金會高振翔先生，電話2363-3118#14)，因此可以在家事先勤加演練，方能在競賽時獲取佳績。
- (二) 本項活動使用的材料雖然簡單，但變化無窮，附錄三提供幾種基本作法供參考，參賽者可發揮創意設計更多種組合方式。
- (三) 竹籤容易折斷，正可考驗參賽者以巧妙設計及操作彌補竹籤強度不足之問題。
- (四) 不同廠牌之壽司捲、橡皮筋、橡皮管等材料之尺寸有所差異，參賽者必須能根據現場發放材料之性質調整作法。
- (五) 竹籤及棉線由參賽者於製作時由壽司捲自行拆下，除非拆解之前發現很嚴重缺損，否則不提供更換。
- (六) 因使用場地範圍大，且各場地受風的影響不盡相同，參賽者請自行修正風向造成之影響。



七、材料及工具總表

	品名	規格	數量	備註
大會提供	竹籤	長約 24cm 直徑約 2.5mm	約 110 支	活動一、二共用
	棉線	30 cm	20 條	活動一、二共用
	橡皮管(細)	外徑約 6mm 內徑約 4mm	50cm	活動一、二共用
	橡皮管(粗)	外徑約 8mm 內徑約 6mm	20cm	活動一、二共用
	橡皮筋(小)	外徑約 2cm	40 條	活動一、二共用
	橡皮筋(中)	外徑約 3~4cm	20 條	活動一、二共用
	橡皮筋(大)	外徑約 5~6cm	20 條	活動一、二共用
	塑膠瓦楞板	A4，厚度約 3mm	1 片	活動一、二共用
	三角旗	3×5 公分	1 面	活動一使用
	雙面膠帶	1×2 公分	1 片	活動一使用
自備	透明膠帶	不限	不限	活動一、二共用
	氣球	不限	1 個	活動一使用
	滑翔翼膜	軟性薄膜，摺疊後 能放入規格盒內	不限	活動二使用
	發射座	紙或紙板製成，能 放入規格盒內	不限	除了得以膠帶黏 著之外，不得包 含其他材料。活 動二使用
	切割墊	約 A4 大小	至少 1 片	活動一、二共用
	氣球打氣筒	不限	不限	活動一使用
	直尺、剪刀、美工刀、鑽 子、髮夾等	不限	不限	活動一、二共用

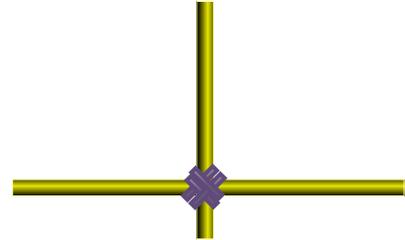
註 1：以上竹籤及棉線於製作時間內各隊自行由兩個竹製壽司捲拆下



【附錄一】桿與桿的彈性結合參考範例

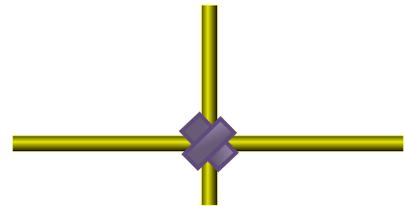
(一) 以橡皮筋結合

橡皮筋鬆緊影響彈力大小



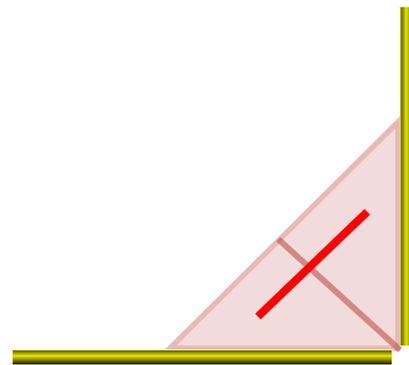
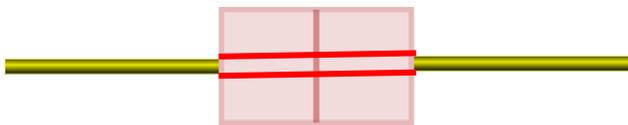
(二) 以橡皮管結合

橡皮管長度影響彈力大小



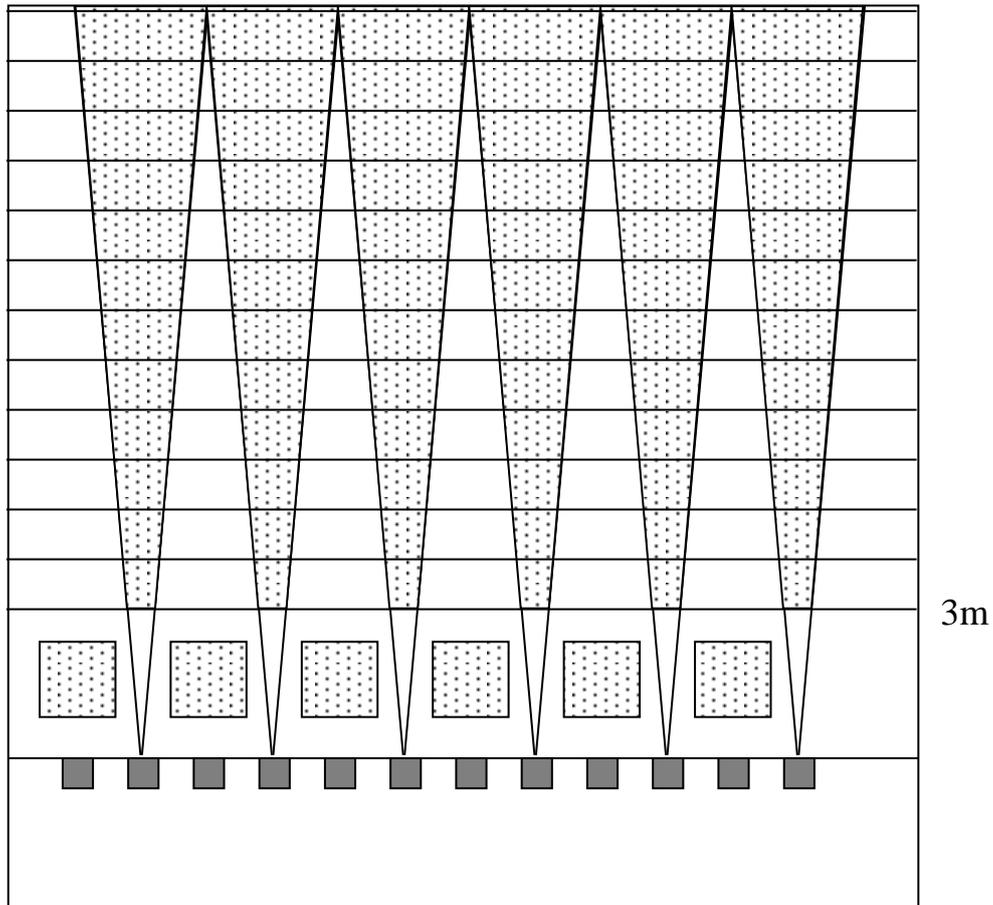
(三) 以塑膠瓦楞板及橡皮筋結合

瓦楞板半割開，竹籤與瓦楞板可以膠帶黏貼，
可使用髮夾引橡皮筋穿刺瓦楞板，
並以短竹籤固定橡皮筋兩端



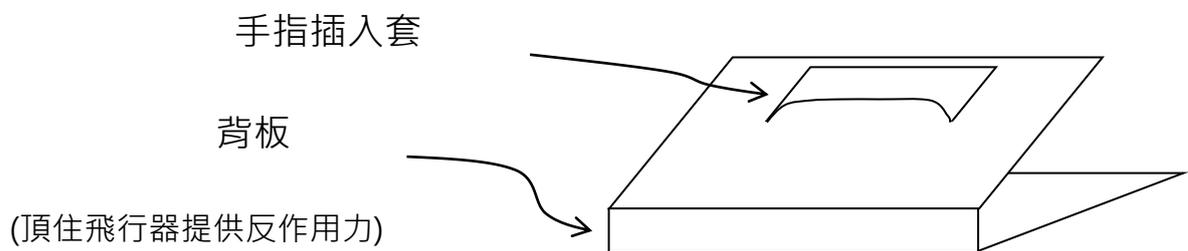


【附錄二】場地布置參考



【附錄三】發射座參考圖

以紙或紙板製作





下坡玩具大車拼

設計老師：蕭志堅 老師

一、目的

以規定的材料設計並製作步行下坡、振動下坡玩具，經由調整重心位置、質量分布、轉動角度等使下坡玩具分別於活動一、二能以最慢及最快速度一步一步往下走。藉以熟練操作技能、體會科學原理、啟發創造力、訓練解決問題的能力。

二、原理

重心、力矩、摩擦力

三、活動一：振動下坡慢慢走

(一)場地：於無風場所放置一穩固不搖晃的課桌，桌面平整且盡量保持水平。

裁判與參賽者分別坐在 桌子兩邊之椅子上，椅子與桌子不得相連或接觸以免干擾競賽進行。競賽時斜坡置於桌面中央並以側邊向著參賽者及裁判。

(二)使用材料

1.大會提供：評審使用器材：碼錶、斜坡（長 60 公分、高 20 公分）。

各組材料：竹籤 3 支、黏土 30 克、吸管 3 支、塑膠板 A4 大小 1 張、西卡紙 A4 大小 1 張。

2.學生自備：膠帶、黏著劑、切割墊、剪刀、小刀、尺、秤重裝置等。

(三)製作說明

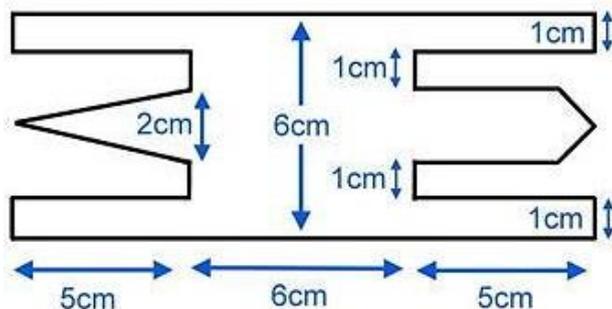


圖 一



圖 二

附註：轉貼自 N T C U 科學遊戲實驗室



- 1.取一張塑膠墊板或西卡紙，依照圖一的尺寸剪裁。
- 2.寬 1cm、長 5cm 的部分是「四肢」，往下摺。頭尾則分別朝上與朝下摺，完成後寫上組別號碼，以及 A、B、C 的編號，如圖二。
- 3.取一竹籤，以膠帶黏貼在「身體」的中央，然後在竹籤兩端黏上少許黏土。調整適當位置及黏土重量，振動下坡作品就完成了。
- 4.每個參賽同學都要製作一個振動下坡作品，評分時使用，這三個作品必須使用兩種材質，比如說一個用西卡紙作，另外兩個用塑膠板作，或者是兩個用西卡紙作，另外一個用塑膠板作。
- 5.改變振動下坡作品的尺寸、比例與配重，調整讓它下坡的速度越慢，成績越高。

(四)競賽說明

- 1.當評分人員說計時開始的時候，參賽同學拿著自己的作品，輪流測試、調整。
- 2.準備好時，要跟評分人員說“挑戰”，評分人員說“開始”，即進行操作。如果沒說“挑戰”，將視為測試，結果不列入競賽成績。
- 3.挑戰起跑線在斜面頂端下方 10 公分處，挑戰作品前腳不可以超過起跑線，當參賽同學啟動振動下坡作品時，評分人員即開始計時，作品如果中途停止或走到終點，計時立刻停止。
- 4.每一參賽者輪流用自己製作的振動下坡作品評分，每人至少挑戰一次，最多四次。
- 5.下坡行走作品開始前進，到停下來或走到斜面終點所經歷的時間，就是該次的競賽成績。

四、活動二：步行下坡快快走

(一)場地需求：於無風場所放置一穩固不搖晃的課桌，桌面平整且盡量保持水平。裁判與參賽者分別坐在 桌子兩邊之椅子上，椅子與桌子不得相連或接觸以免干擾競賽進行。競賽時斜坡置於桌面中央並以側邊向著參賽者及裁判。

(二)使用材料

- 1.大會提供：評審使用器材：碼錶、斜坡（長 60 公分、高 20 公分）。

- 2.自備：利用紙杯、塑膠瓦楞板、竹籤、以及其他簡單的器材組裝，並且已經調整好的步行下坡玩具三具，一人一具，或者是製作步行下坡玩具的材料。

(三)製作說明

- 1.首先製作紙杯中央的「瓦楞板」（圖二綠色部分），當為後腳。瓦楞板的寬度比杯底直徑小約 1cm，長度約為紙杯的高度。



圖 一

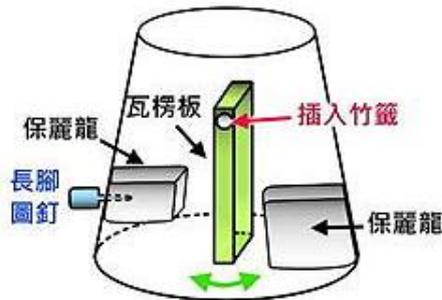


圖 二

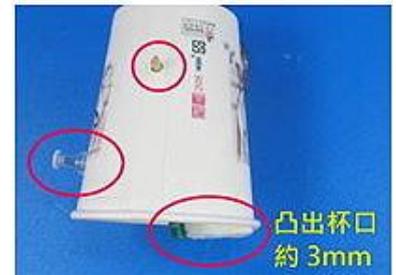


圖 三

- 2.將竹籤插入瓦楞板的頂端，再貫穿紙杯中央，穿洞的位置大約為紙杯的三分之二高度，完成後瓦楞板要能自由轉動。此時瓦楞板會超出紙杯的杯底，再以簽字筆在瓦楞板超出杯底約 3mm 處做記號。然後將瓦楞板取下來，以美工刀切割。注意：務必仔細讓切割線筆直，否則紙杯下坡時會歪斜！
- 3.在紙杯兩側分別黏貼二塊保麗龍，以限制瓦楞板的轉動角度。左邊的保麗龍不要超出杯底，而右邊的保麗龍要凸出杯底約 3mm（如圖三），並且底部要有圓弧狀（可用美工刀小心修剪）。
- 4.最後在紙杯的左側插入長腳圖釘（後重心原則），步行下坡玩具就完成了。並寫上組別號碼，以及 A、B、C 的編號
- 5.步行下坡玩具每位參賽選手一人一具，可以先在家中完成後，帶來評分時使用，也可以自己帶材料來現場製作。在不改變這種步行下坡的方式之下，可以使用其他材料來代替塑膠瓦楞板、保麗龍、圖釘等材料（紙杯不可用其他東西替換），也可以用其他材料來配重，讓下坡玩具用最快的速度走完斜面。

(四)競賽說明

- 1.當評分人員說計時開始的時候，參賽同學拿著自己的作品，輪流測試並調整。



- 2.準備好時，要跟評分人員說“挑戰”，評分人員說“開始”，即進行操作。
如果沒說“挑戰”，將視為測試，結果不列入競賽成績。
- 3.挑戰同學啟動步行下坡玩具時，評分人員即開始計時，當玩具走到終點，計時立刻停止。
- 4.每一參賽者輪流使用自己製作的步行下坡玩具評分，每人至少挑戰一次，最多四次。
- 5.如果步行下坡玩具在評分過程有滑動的現象，算是挑戰失敗，必須重新挑戰，挑戰次數減少一次。
- 6.如果評分過程中，步行下坡玩具停止移動，在不讓玩具移動的情形下，參賽同學可以觸碰玩具，讓玩具重心往斜坡上方移動後，迅速將手移開，讓玩具可以繼續往下方移動，直到終點為止。
- 7.觸碰玩具一次，競賽總時間增加 5 秒，所以當步行下坡玩具停止移動時，參賽同學可以選擇用手觸碰或重新評分。
- 8.活動一、二參賽同學可以自行決定先後順序，只是兩項評分時間必須在 8 分鐘內完成，參賽同學必須妥善分配時間。
- 9.如果步行下坡紙杯走完斜坡，花了 30 秒時間，中間觸碰三次，所得的分數為 $30 + 5 \times 3 = 45$ 秒。

五、競賽時間

- (一)製作：活動的製作與測試時間(含說明及領取材料)共 25 分鐘。本項競賽必需在 70 分鐘內完成，含準備、全部組別闖關、計分。
- (二)評審時間：活動一、二，同組依序進行，時間共 35 分鐘。

六、評等

- (一)活動一、二：每人取一次最佳成績，三人共三次成績，將三次成績加總後即為活動一、二的得分加總。按得分加總高低排序後，依六等第計分法計分，得成績 x 、 y 。
- (二)名次
 - 1.活動一的成績(x)加上活動二的成績(y)得 z 。
 - 2.依 z 的高低排序後，再以六等第計分法計分與決定名次，分數最高的隊伍頒發單項競賽優勝獎。若分數相同時以活動一的得分高者獲得，若活動一的分數相同時以活動一的原始得點高者為單項優勝競賽獎。

七、活動三：創意競賽

不限定材料發揮創意自行設計下坡玩具及斜坡，使下坡玩具能沿著斜坡往下走。以巧妙之設計、善用材料特性、運用科學原理而達到極慢、極快、平順或挑戰高難度為佳。此外也可以在外型予以美化、趣味化，或可發想將本活動之概念設計成具有實用性之用品。活動三單獨評等，不列入總成績分數。

- (一) 評審標準：依創意 30%、功能效果 30%、材料運用 20%、美觀 20% 來評分，成績最高者 頒發創意獎。
- (二) 說明書：要包括創作的動機、構想、原理、發展等，以列印或書寫、畫圖說明等方式呈現在 A4 紙上。
- (三) 評分時根據作品實體或模型、操作情形、說明(說明書或含口頭陳述)評分。

八、給評分者的建議

(一)檢查事項

- 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.活動一只能用大會提供材料，否則必須移除之後才能評分，移除時間 包括在評分時間 8 分鐘內。
- 3.活動一、二步行下坡的作品上面必須寫上組別號碼，以及 A、B、C 的編號，方便評分時紀錄。
- 4.活動一、二參賽同學可以自行決定先後順序，只是兩項評分時間必須在 8 分鐘內完成。

(二)競賽者操作

1.比(活動一)時

- (1)競賽者拿著振動下坡作品及相關材料、工具至競賽區域時，評分者先檢查是否寫上組別號碼，以及 A、B、C 的編號，是否加裝其他器材後，立即宣布計時開始。如果沒寫編號的立即加註，有加裝其他材料，必須先行拆除，檢查通過後，才能進行測試及評分。
- (2)競賽者可以先自行測試振動下坡作品在斜面上移動的效果，只能調整作品能順利振動移動，但不可以調整斜面。競賽者測試完畢後，即可以喊“挑戰”。



- (3) 競賽者喊“挑戰”時，確認作品前腳不可以超過起跑線，啟動方式只能用手或器材讓作品傾斜，瞬間將手或器材移開，讓作品因為左右擺動及重力影響，以振動方式往下移動，如果作品有一些滑動的現象也沒關係，繼續評分。
- (4) 參賽者的手或器材移開作品後，開始計時，一直到作品中間停止或走到斜面終點結束計時，紀錄的時間就是競賽成績。評分的過程中，如果有刻意跺腳、撞到桌子、拍打桌面、敲擊斜面等等動作，該次成績不予計分。
- (5) 評分完畢之後，接著做活動二評分，時間不暫停。

2. 比活動二時

- (1) 競賽者可以先自行測試步行下坡作品在斜面上移動的效果，只能調整作品能順利移動，但不可以調整斜面。競賽者測試完畢後，即可以喊“挑戰”。
- (3) 競賽者喊“挑戰”時，確認作品前緣不可以超過起跑線，啟動方式只能用手或器材讓作品往後傾斜，瞬間將手或器材移開，讓作品因為前後擺動及重力影響，以步行方式往下移動，如果作品有一些滑動的現象，就算是挑戰失敗，必須重新挑戰。
- (4) 參賽者的手或器材移開作品後，開始計時，一直到作品走到斜面終點才結束計時，紀錄的時間即為競賽成績，評分的過程中，如果有讓刻意跺腳、撞到桌子、拍打桌面、敲擊斜面等等動作，該次成績不予計分。
- (5) 當作品在斜面上停止，參賽同學可以放棄重新挑戰，但是挑戰機會會減少一次。也可以選擇用手觸動，但是不得有滑動的現象。
- (6) 如果活動二評分完畢後，還有剩餘時間，而且挑戰次數未滿四次的參賽同學，可以選擇繼續挑戰。
- (7) 評分完畢之後，競賽者必須將下坡玩具擺在放置區內，不可帶回。

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，改變步行下坡玩具的大小、比例、配重，找出最佳條件，以及穩定的操作動作。
- (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 小時內步行或振動功能不會受影響，如有影響自行負責。

十、材料總表

	品名	規格	數量	備註
大會	塑膠板	A4	1 片	
	西卡紙	A4	1 張	
	竹籤	25 公分	3 支	
	油土		30 公克	
	吸管	25 公分	3 支	
學生自備	美工刀 剪刀 直尺 切割墊 膠帶 秤重裝置 黏著劑	以學生方便使用為原則	學生自行斟酌	



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

