

2019

# 科學 HomeRun 創意競賽

## 競賽手冊

主辦單位：國立彰化師範大學

彰化縣政府

協辦單位：彰化縣立陽明國民中學

遠哲科學教育基金會彰化辦公室

# 目 錄

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 2019 科學 HomeRun 創意競賽活動辦法 | 01 |
|--------------------------|----|

## 競賽項目一：夢想起飛

|        |    |
|--------|----|
| 壹、前言   | 04 |
| 貳、實驗原理 | 04 |
| 參、使用器材 | 04 |
| 肆、競賽活動 | 05 |
| 伍、總評分  | 06 |

## 競賽項目二：峰迴路轉

|         |    |
|---------|----|
| 壹、前言    | 07 |
| 貳、實驗原理  | 07 |
| 參、使用器材  | 07 |
| 肆、競賽活動  | 08 |
| 一、活動(一) | 08 |
| 二、活動(二) | 11 |
| 伍、總評分   | 12 |

# 2019 年 科學 HomeRun 創意競賽活動簡章

- 指導單位：科技部、教育部
- 主辦單位：國立彰化師範大學、彰化縣政府
- 協辦單位：縣立陽明國民中學、遠哲基金會彰化辦公室
- 活動目的：鼓勵青少年「動手做」、激發青少年的創意、培養青少年合作解決問題的精神與方法、提供青少年趣味生動玩科學的機會。

一、本競賽列入彰化縣十二年國教免試入學超額比序「競賽成績」項目積分採計類別，並依照彰化區免試入學超額比序競賽項目認可採計原則辦理。

二、對象：彰化縣公私立國中、小學生(四至六年級)

三、競賽時間/地點/項目：

| 競賽日期                          | 競賽地點         | 競賽項目         |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| 3月30日<br>(9:00-16:00)<br>備有午餐 | 彰化縣立陽明國中(禮堂) | 夢想起飛<br>峰迴路轉 |

註：活動如有異動，將公佈於活動網站。

四、組隊方式：由學校推薦組隊，四名同學組成一隊，另設指導老師一名。

※【班級數 36 班以下派 2 隊；36 班以上(含 36 班)派 3 隊】

※【國小組】僅限彰化縣公私立國小四至六年級學生報名組隊。

五、報名費：每隊新台幣 300 元整。(報名費不予退費。)

\*\*中低收入戶子女每人免收報名費 60 元，請檢附鄉、鎮、市、區公所核發之低收入戶證明及戶籍謄本。(正本)

六、報名截止日期：108 年 03 月 08 日止。

七、報名及繳費方式：

(一) 報名方式：一律採線上方式報名。

1. 請先至各地銀行或郵局 ATM 轉帳新台幣 300 元整。

《帳號資訊》：(700)0081146-0151312(恕不接受無摺存款)

2. 完成繳費後，連結至彰化師範大學大眾科學教育(<http://phys5.ncue.edu.tw/ps/>) 首頁，點選線上報名處，填妥報名表後送出，即完成報名。

3. 報名截止後，恕不接受更改隊名及參賽人員。

(二) 注意事項：

1. 參賽學生不得重複報名，違者取消該隊參賽資格。

2. 參賽學生及帶隊老師當天務必至報到處簽名。

3. 詳細競賽內容、計分方式及注意事項，請參見**競賽手冊**。

八、Q&A 查詢：若有題目相關問題請至網址 <https://www.facebook.com/HRcompetition>，本活動提供問與答功能，並有相關訊息供查詢。

#### 九、獎勵：(彰化縣政府頒發)

| 競賽名次  | 隊數  | 獎勵                              |
|-------|-----|---------------------------------|
| 競賽第一名 | 1 隊 | 獎狀乙面及獎金六仟元、指導老師獎狀乙面及獎金二仟元       |
| 競賽第二名 | 1 隊 | 獎狀乙面及獎金三仟元、指導老師獎狀乙面及獎金一仟元       |
| 競賽第三名 | 2 隊 | 獎狀乙面及獎金二仟元、指導老師獎狀乙面及獎金一仟元       |
| 佳作數名  | 若干  | 獎狀乙面、指導老師獎狀乙面(國小組 6 名、國中組 10 名) |

【參賽證書】全隊全程參與大會全部競賽活動者，每人頒發參賽證書乙張，每隊指導老師限一人。

#### 十、競賽規則：

- (一)參加競賽學生於報到當日須攜帶就讀學校學生證或國民身分證，經查無誤並完成報到程序後，始準參加競賽。
- (二)參加學生於 108 年 03 月 20 日公布競賽號碼，競賽期間必須全程配戴發給之識別證(報到當日發給)。
- (三)競賽場所除參加學生、評審委員及配有競賽工作人員之識別證者外，其他人員一律不准進入。
- (四)活動進行中，禁止使用電子產品(例如：手機、數位相機等)。
- (五)競賽結束後會請參賽隊長確認競賽成績並簽名。
- (六)若有成績同分者，將以「峰迴路轉」成績高低依序排名。
- (七)正式競賽規則以「競賽手冊」為準，請務必事先詳細閱讀，如有未盡事宜，以活動當天公佈注意事項為準。
- (八)填妥報名表即代表參賽者同意相關比賽規則，並遵守大會一切規定。
- (九)禁止攜帶大會規定以外的器材至製作區，各組間禁止借用器材和交談，違者扣分。

#### 十一、領隊會議：

- (一)會議目的：釐清並統一比賽規則與評分標準，及其他與本次比賽相關事宜之協調。
- (二)會議時間：108 年 03 月 23 日(星期六)上午 10：00~12：00。
- (三)與會人員：競賽隊伍之指導教師。
- (四)會議地點：彰化師範大學格致館 1 樓圓環教室(彰化市進德路 1 號)。

#### 十二、申訴辦法：

大會設評審委員會，由彰化師範大學教授及裁判代表組成，負責審理裁決競賽申訴案件。競賽進行中如有疑議欲提出申訴，其申訴方式分為口頭申訴及書面申訴：

- (一)口頭申訴：於比賽進行，對於裁判判決有疑議者，立即向裁判提出。
- (二)書面申訴：於競賽結束後對於結果或裁判欲提出疑議者，得於比賽結束一週內由指導老師提出書面申訴，將相關問題寄至 [ncuehomerun@gmail.com](mailto:ncuehomerun@gmail.com)，如核實申訴內容，始召開審議會審理申訴。

※申訴方式僅分為以上兩種，其他方式概不受理。提出申訴後，若申訴不成立，則維持原結果或裁判判決。若申訴成立，則依申訴內容對結果或裁判判決做出修正。

### 十三、 聯絡方式：

- (一) 聯絡人：物理系洪連輝教授、黃聖棋小姐
- (二) 聯絡電話：(04)7232105ext. 3342
- (三) 活動網址：<http://phys5.ncue.edu.tw/ps/>。

## 競賽項目：夢想起飛

設計者：吳靖儀、簡有成

壹、前言：美國有一位男子開著飛機花了 76 天環遊世界，我相信很多人包括我也會想要有這種特別的夢想，但如果開著別人設計的飛機環遊世界想必會留些遺憾，那不如我們自己來設計一架獨一無二的飛機為我們的夢想提前做些準備吧~

貳、原理：藉由白努力方程式及拋體運動射程方程式，我們可以計算出飛機的飛行距離，那需要多大的角度才可以飛最遠呢？理論上拋射最遠的理想角度： $\theta = 45^\circ$ ，但滑翔飛機又是如何呢？

### 參、使用器材

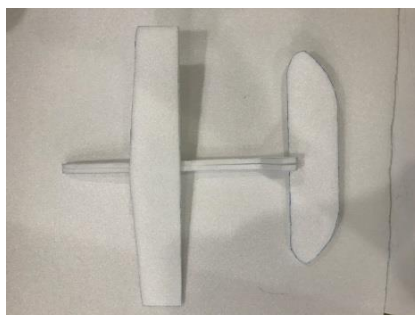
| 大會提供 |               |    |         |
|------|---------------|----|---------|
| 項目   | 規格            | 數量 | 備註      |
| 珍珠板  | 60cm*90cm*5mm | 一片 |         |
| 保麗龍膠 | 市售 100ml      | 一瓶 | 用於黏貼珍珠板 |

| 學生自備 |          |    |       |
|------|----------|----|-------|
| 項目   | 規格       | 數量 | 備註    |
| 美工刀  | 市售       | 不限 |       |
| 剪刀   | 市售       | 不限 |       |
| 切割墊  | 市售       | 不限 |       |
| 尺    | 市售       | 不限 |       |
| 筆    | 市售       | 不限 |       |
| 膠帶   | 不限       | 不限 | 不限黏貼處 |
| 硬幣   | 1/5/10 元 | 五個 | 台灣硬幣  |

### 肆、競賽活動：

#### 一、飛機規定：

1. 利用大會提供的器材製作飛機，成品須具備機翼與機身。
2. 飛機總長(機頭到末端最遠處)不得超過 45 公分，長寬不得少於 20 公分，並不得做出與標槍、球相似之造型。
3. 飛機成品至多兩架。
4. 如需增加飛機重量，只允許使用台灣硬幣，數量 5 個為限。(硬幣需自備)
5. 範例(僅參考)：



## 二、 競賽說明：

### 活動一：飛機擲遠

製作一架飛機，在規定範圍內射出，使其能夠飛遠以獲得高分。

### 活動二：誰是全倒王

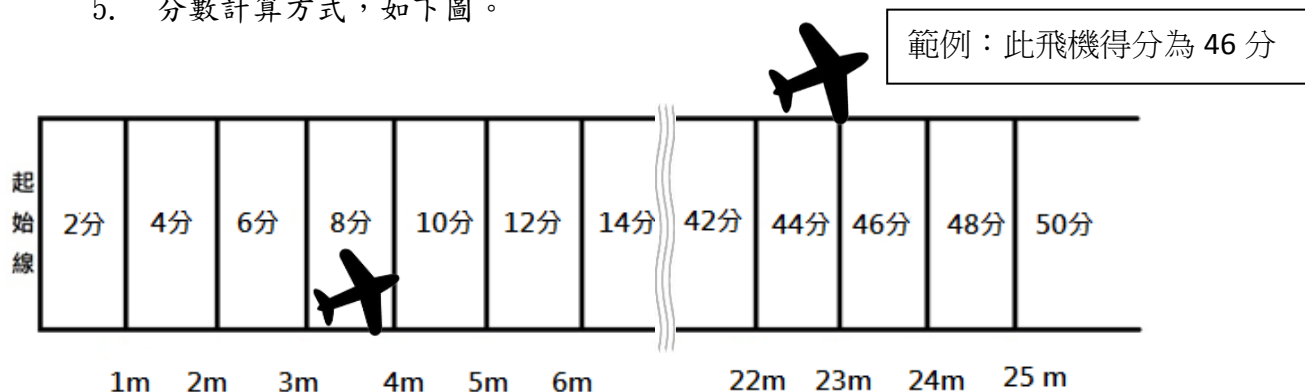
製作一架飛機，在規定範圍內射出，來撞擊事先排好的寶特瓶。

1. 製作時間 40 分鐘。
2. 每次投擲參賽隊伍請派出一至兩位代表，其餘隊員在非比賽場地觀看。
3. 每組共有兩次投擲機會，可由不同隊員投擲，於兩次結果中採最佳成績。
4. 製作方式大會不限制，其他限制請參考飛機規定。
5. 提前做完可試丟並修改。試丟時，僅能在大會規定之範圍內，若超出範圍活動扣總分 10 分。
6. 丟擲時只有腳不得超越起始線(踩線視同超越)，超越不計分且算一次投擲。
7. 丟擲前可助跑，不限制丟擲時之姿勢與助跑距離。
8. 在製作區時不可妨礙他人進行，違者該活動不予計分。
9. 製作時，若發現使用非上述所提及之工具製作，則取消競賽資格。
10. 活動一、二飛機可使用不同架，但成品至多兩架。
11. 不得攜帶手冊入場，違者該活動不予以計分。

## 三、 評分標準：

### 活動一：擲遠競賽

1. 計分區以 18mm 電器絕緣膠帶貼製。
2. 測量標準以最後落地為準。
3. 左右寬度為 5 公尺，若超出範圍則不計分。
4. 分數計算方法：若飛機任一處在線上、線內、壓線或碰處到線以分數較高計，若整台飛機超出計分區則不計分。
5. 分數計算方式，如下圖。



範例：此飛機得分為 10 分

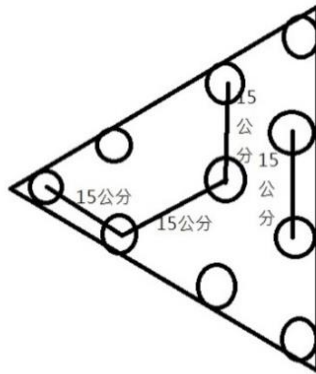
範例：此飛機得分為 46 分

## 活動二：誰是全倒王

1. 前方放有 10 支寶特瓶，寶特瓶擺放位置成三角形如同打保齡球。
2. 寶特瓶規格為每支 600cc 且底部為圓形。
3. 每支寶特瓶，加水至重量 50 克，擊倒 1 支 5 分，共 50 分。
4. 每支寶特瓶中心到另一支寶特瓶中心距離為 15 公分。
5. 寶特瓶置於桌面上（瓶底離地高度約 70~80 公分）。
6. 距離如下圖。



7. 寶特瓶擺放方式，如下圖。



## 四、總評分：

1. 活動一、二分數總和即為活動成績。
2. 活動成績由高到低，排序一到最後一名，所得的競賽積分即為反過來的組數。  
Ex: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分。
3. 若兩組總成績相同，以同名次計算。Ex. 第一名 50 分，第一名 50 分，則第二名從缺，接續第三名。



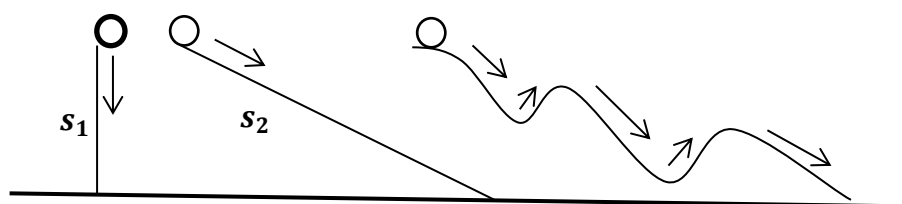
### 壹、前言

在日常的生活中，因為受到地心引力的影響，任何懸空的東西總是在我們眼前一閃而過，然而當物體沿著軌道向下移動時，所花費的時間卻足夠讓我們仔細去觀察記錄其中的物理變化，進一步去推算導出各式各樣的公式，現在我們便利用日常生活中的小道具來製作一簡易軌道，使其彈珠由空中落至地面時的時間加以延長。

### 貳、實驗原理

如下圖，物體從空中落至地面之路徑長 $S_1$ 必定小於從軌道移動至地面之路徑長 $S_2$ ，此外速率方面，軌道還有摩擦力與動能位能的轉換的因素影響，透過這些種種的影響，可以令我們的彈珠從空中落至地面時花費的時間得以延長。

Ex.



### 參、使用器材

| 大會提供             |                          |      |                |
|------------------|--------------------------|------|----------------|
| 項目               | 規格                       | 數量   | 備註             |
| 撲克牌<br>(含盒子)     | 全新紙牌<br>5.8cm x 8.8cm    | 2 副  | 活動一&活動二<br>各一副 |
| 釘書針              | 10 號釘書針                  | 1 盒  | 不可自備           |
| 玻璃彈珠             | 5~6 克一般市售彈珠<br>直徑約 15mm  | 2 顆  | 活動共用           |
| 厚紙板              | 半開 400 磅                 | 2 張  | 活動一、二各 1 張     |
| 竹筷               | 一般市售免洗筷<br>長約 19.5cm(圓的) | 10 雙 | 活動一、二各 5 雙     |
| 雙面膠              | 寬度 18mm                  | 1 捲  | 全新未拆封、且不可貼於地面  |
| 電器絕緣膠帶<br>(絕緣膠帶) | 寬約 18mm x 長約 10m         | 1 捲  | 活動共用           |

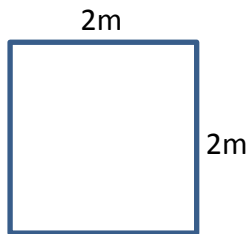
| 學生自備   |                     |     |         |
|--------|---------------------|-----|---------|
| 項目     | 規格                  | 數量  | 備註      |
| 剪刀、美工刀 | 不限                  | 不限  | 僅可用於剪裁  |
| 釘書機    | 適用於 10 號釘書針<br>之釘書機 | 不限  | 僅可用於釘材料 |
| 測量工具   | 尺、筆                 | 不限  | 僅可用於測量  |
| 切割墊    | 不限                  | 1 個 | 活動共用    |

#### 肆、競賽活動：

##### 活動一：一線之路

利用大會規定與提供的材料完成一規定裝置，藉由調整此裝置使的彈珠在軌道上的時間得以延長，但最後必須使彈珠滾入接收盒內

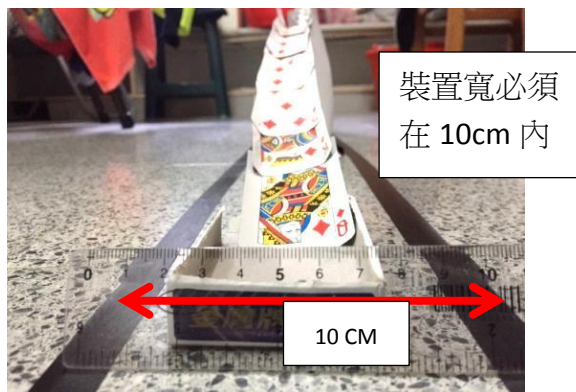
##### (一)場地：



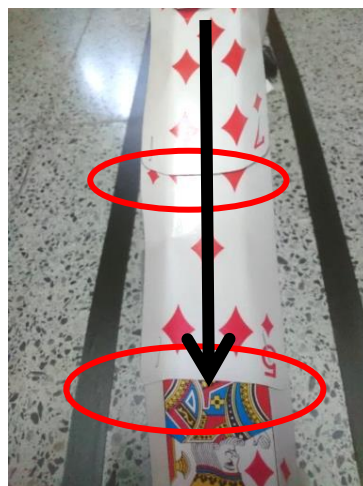
各組之製作區為一 2x2 的矩形，其所製作的軌道不可超出製作區範圍，否則視為違規不予計分。

##### (二)製作方式：

1. 製作時間為 20 分鐘。(只能使用一副撲克牌，含盒子)
2. 各小組依照大會規定，設計一直線軌道，使彈珠沿著軌道最後滾入由撲克牌製成的接收盒中。(整套裝置的寬不得超過 10cm 的直線區域)



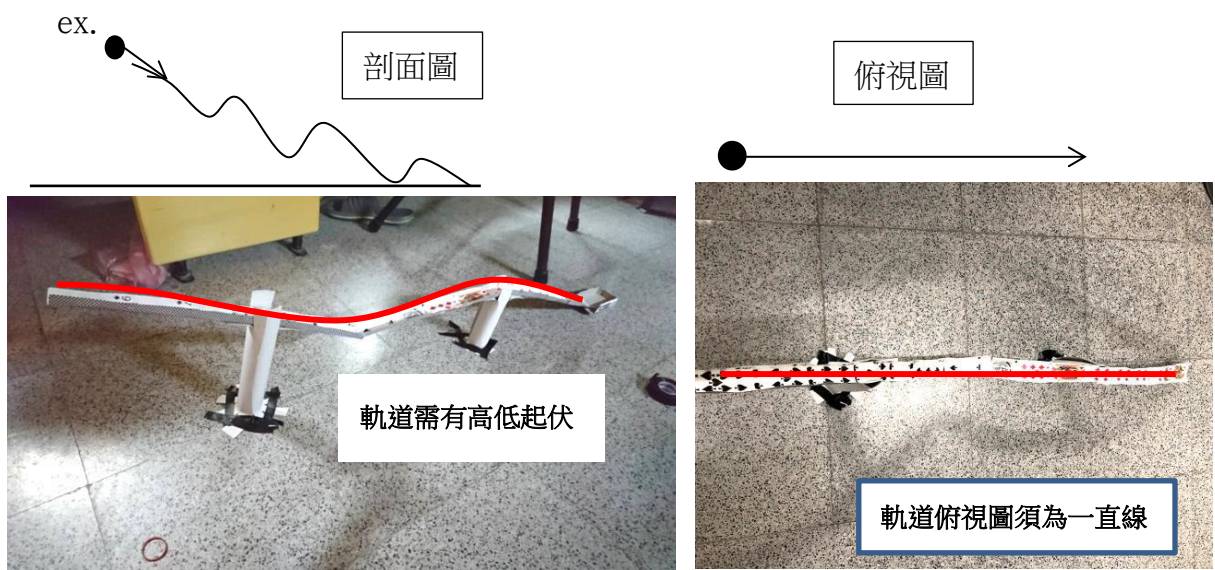
3. 軌道上不得有障礙物(包含訂書針、雙面膠或絕緣膠帶，以避免干擾到彈珠行進的路線)，下圖中箭頭為彈珠行進的方向，前一張撲克牌須疊必須在後一張的上面，避免堆疊處阻礙彈珠前進，軌道之撲克牌需依下圖方式堆疊，若有違規此項目不予計分。



4. 接收盒上方須鏤空，若未鏤空使裁判無法判定落盒瞬間，此競賽項目不予計分。



5. 規定的裝置如下圖，利用動能位能的轉換使得彈珠在一直線的軌道上運動，可以設計有高低起伏的變化，使得彈珠在軌道中運動的時間最長，若不慎卡在軌道中不再滾動，則以 0 秒計算。



6. 支撐物僅可使用大會提供的竹筴和厚紙板製作(可用雙面膠或釘書機黏貼固定但不可直接拿來當支撐物)。

7. 與地面連接之所有部分，僅可使用電器絕緣膠帶黏貼，若發現違規，此競賽項目不予計分。



(三) 評分標準:

1. 計算彈珠經軌道落下至接收盒的時間，看誰所花的時間較長。
2. 彈珠落地點及整個裝置需在製作區範圍內，且必須在 10cm 的直線區域內，超出則此競賽項目不予計分。如下圖軌道不可超出黑色膠帶所圍成的製作區



3. 裝置高度自行決定，但彈珠須由參賽組推派一人放置。
4. 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入，違者此項目不予計分。
5. 不得使用任何障礙物(包含雙面膠、絕緣膠帶、釘書針)作為彈珠經過之軌道藉此來延長時間，違者此活動不予計分。

(四) 評分標準:

1. 製作時間結束後，參賽組別即停止製作，小組推派一位參賽者在製作區內，其餘參賽者須站在製作區外，且不可影響裁判評分及他組活動進行，違者此活動不計分。
2. 經裁判委員許可後，參賽者放入彈珠即開始計時，彈珠進入接收盒計時即停止，測得之秒數為此次競賽成績，若未經裁判許可，即投放彈珠，此次投放時間以 0 秒計。
3. 總共投放兩次，選擇較優的成績。
4. 兩次間有 1 分鐘可對裝置進行微調，微調時間到即停止動作不得再碰觸裝置，違者裁判將給予警告，並將當次所測得成績扣 2 秒，若警告後依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。
5. 彈珠若卡在裝置上，5 秒內無滾動之可能，則經裁判判定此次時間以 0 秒計。
6. 彈珠若未落入接收盒，視為投放失敗，此次投放時間以 0 秒計。
7. 評分時彈珠進入接收盒前接觸到地面，視為投放失敗，此次投放時間以 0 秒計。
8. 製作時彈珠若滾出製作區，視為影響他人，滾出一次競賽秒數\*0.8，滾出 2 次競賽秒數\*0.64，依此類推。
9. 若裝置在製作時遭到他組損壞，將視剩餘時間給予適當的時間重作，若是在評分時遭到損壞則評分項目將全部重新評分，損壞他人裝置的組別，此競賽不予計分。
10. 製作完即可舉手請裁判評分。
11. 若裝置遭到損害，最多給予 15 分鐘重作時間。

## 活動二：天旋地轉

各小組發揮創意利用大會提供之材料設計一軌道，不限制軌道的形狀及形式，盡可能的使彈珠在軌道上的時間延長，並以延長時間的長短作為評分依據。

### (一)場地、使用器材：同活動一

### (二)製作方式

1. 製作時間為 30 分鐘。(只能使用一副撲克牌，含盒子)
2. 各小組利用大會提供之撲克牌發揮創意設計一軌道，其軌道的形式可以自行設計，但彈珠最後必須落入接收盒內。
3. 接收盒上方須鏤空，若未鏤空使裁判無法清楚判定落盒瞬間，此競賽項目不計分。
4. 支撐物僅可使用大會提供之竹筷，厚紙板製作。禁止將各類工具作為支撐物  
例如:剪刀、美工刀、釘書機、電器絕緣膠帶、雙面膠…等，違者此競賽項目不予計分。
5. 與地面連接之所有部分，僅可使用電器絕緣膠帶黏貼，若發現違規，此競賽項目不予計分。(避免損壞場地)

### (三)競賽說明

1. 計算彈珠經軌道落下至接收盒的時間，看誰所花的時間較長。
2. 彈珠落地點及整個裝置需在製作區範圍內，超出則此競賽項目不予計分。
3. 裝置高度自行決定，但彈珠須由參賽組推派一人放置。
4. 僅能攜帶手冊中規定的器材進入製作區，手冊亦不可攜入，違者此項目不予計分。
5. 可以使用各種方法或機關延遲彈珠落下，不得直接使用釘書針、雙面膠或絕緣膠帶作為彈珠經過之軌道藉此來延長時間，違者此活動不予計分。

### (四)評分標準：

1. 製作時間結束後，參賽組別即停止製作，小組推派放置彈珠之參賽者，其餘參賽者須站在製作區外，且不可影響裁判評分及他組活動的進行，違者此活動不予計分。
2. 經裁判委員許可後，參賽者放入彈珠即開始計時，彈珠進入接收盒計時即停止，測得之秒數為此次競賽成績，若未經裁判許可，即投放彈珠，此次投放時間以 0 秒計。
3. 每小組可投放彈珠 2 次，擇優選擇秒數。
4. 2 次間有 1 分鐘可對裝置進行微調，微調時間到即停止動作不得再碰觸裝置，違者裁判將給予警告，並將當次所測得成績扣 2 秒，若警告後依然違規則當次競賽成績以 0 秒計。
5. 製作時彈珠若滾出製作區，視為影響他人，滾出一次競賽秒數\*0.8，滾出 2 次競賽秒數\*0.64，依此類推。

6. 若裝置在製作時遭到他組損壞，將視剩餘時間給予適當的時間重作，若是在評分時遭到損壞則評分項目將全部重新評分，損壞他人裝置的組別，此競賽不予計分。
7. 彈珠若卡在裝置上，五秒內無滾動之可能，則經裁判判定此次時間以 0 秒計。
8. 彈珠若未落入接收盒，視為投放失敗，此次投放時間以 0 秒計。
9. 評分時彈珠進入接收盒前接觸到地面，視為投放失敗，此次投放時間以 0 秒計。
10. 製作完即可舉手請裁判評分。
11. 若裝置遭到損害，最多給予 15 分鐘重作時間。

#### 伍、總評分

- 一、兩次活動秒數總和即為本次活動成績。
- 二、秒數加總由高到低，排序第一到最後一名，所得的競賽積分即為反過來的組數。  
EX: 有 60 組，第一名則得 60 分，最後一名為 1 分。
- 三、若兩組總成績相同，以同名次計算。Ex. 第一名 10.1 秒，第一名 10.1 秒，第二名從缺，接續第三名。