

## 五、注意

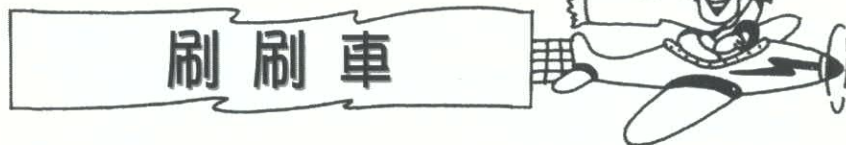
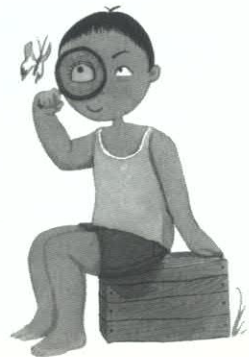
1. 氫氣易燃，嚴禁燭火或火花，進行氫氣製備時務必保持室內通風良好。
2. 製備氫氣時，氫氣發生器（塑膠點滴瓶）應固定，以免橫倒噴出酸液。
3. 反應式(2)所示，氫氣燃燒時，氫與氧的體積比（即mole比）為2:1，但因空氣中氧的含量只有約五分之一，應考慮此一因素以得最佳推力（爆發力）。

## 六、評等

將活動一和活動二分數相加，依高低排序後，再採六等第計分法計績，成績最高的隊伍頒發單項競賽優勝獎，若分數相同以抽籤決定名次。本活動若與其他活動合併舉行時，與另外競賽成績合併統計後頒發大會獎，總成績得分相同時，依本活動手冊所排列的項目順序的各項得分高低決定名次。

### 六等第計分法

名次	一	二	三	四	五	六
隊數	1	3	6	10	15	其他
得分	30	21	15	12	9	6



設計者：台北市立建國中學 羅芳晁 老師

## 一、目的

一般的觀念中常以為車子要靠輪子才能快跑，但仔細想一想，我們也可找到許多沒有輪子也能快跑的運動，例如火箭、蚯蚓、蛇及一些有腳的動物，都是依靠牛頓第三定律的關係獲得反作用力，再根據牛頓第二運動定律產生加速度者，根據此原理，設計了不必輪子而能跑的刷刷車。讓參加競賽者進一步體會牛頓定律之意義。

## 二、原理

刷子上裝馬達，由於馬達之振動使刷毛產生形變，形變之恢復力作用於地面，反作用力施於刷子，適當控制作用方向可使刷子朝目標前進。

## 三、競賽方式與評分辦法

分為電動與手動兩項活動進行競賽

### 活動一：電動賽車

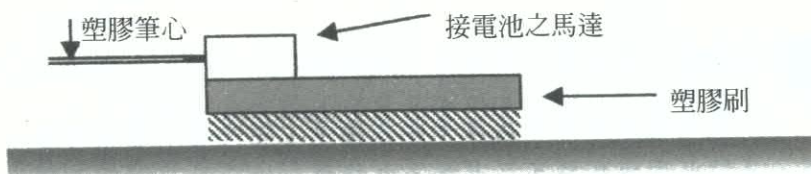
利用大會所提供的材料及參考作法，設計電動刷刷車。

#### (一) 材料

洗衣用塑膠刷1把、橡皮筋6條、三號電池2個、接線盒一組、玩具小馬達一個（市面文具店可買到）、原子筆塑膠筆心一支、油性黏土一塊、剪刀一把、泡棉膠帶一段（長約10公分）。

## (二) 作法

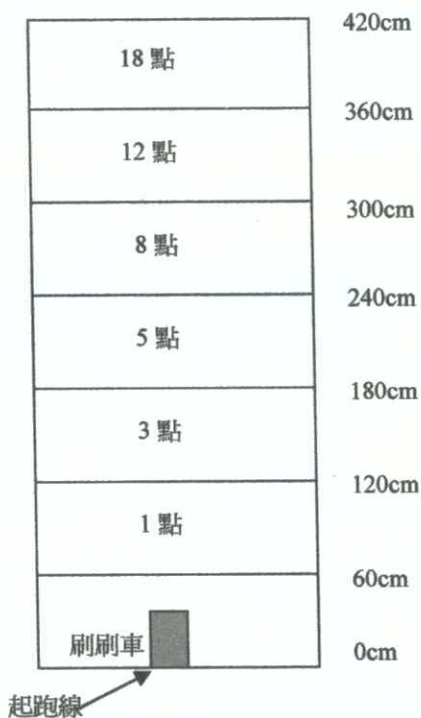
1. 利用大會所提供材料(不一定全用到,但不得用其他材料),設計如圖 4-1 之裝置。
2. 刷毛可現場自行修剪。



【圖 4-1：電動刷刷車】

## (三) 競賽方式

1. 將刷刷車之尾端放於圖 4-2 所示之競賽框線的起跑線上,接通電源後離手,藉著塑膠筆心之甩動,使刷刷車因振動的反作用而向前跑。比一比一分鐘內刷子在框線內前進的距離。
2. 最後的計點以車頭所抵達之得點區為準。越出框線外者以越出區的點數減 1 點計算。
3. 每一組在 4 分鐘內可有三次起跑機會,以三次總點為本項點數,逾時者以所跑完次數計點。



【圖 4-2：競賽框線】

## 活動二 手動賽車

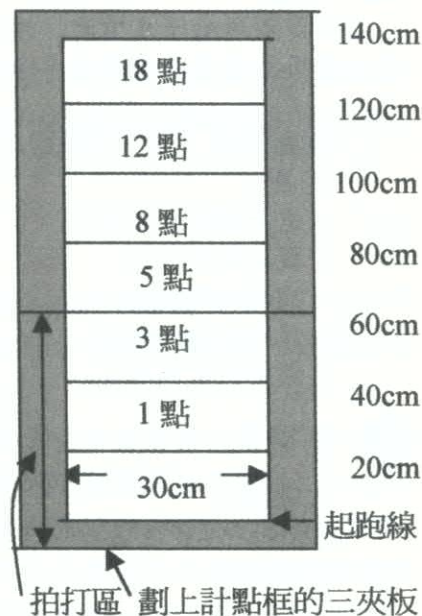
利用大會所提供的材料及參考作法,設計手動刷刷車。

### (一) 材料

洗衣用塑膠刷 1 把、油性黏土 1 塊、洗衣用泡棉刷 5 塊、50cm × 160cm 三夾板一片上面劃好框線,如圖 4-3、水準儀一個。

### (二) 作法

1. 利用大會所提供材料(不一定全用到,但不得用其他材料)。
2. 將一塊泡棉刷黏貼在三夾板背後中央處,其餘四塊放在四角,可在調水平時自由移動,調好水平後不可移動,如圖 4-3。
3. 裁判用水準儀檢驗三夾板完全水平後方可進行比賽。
4. 車上除油性黏土外不得有其他裝置。



【圖 4-3：計點框】

### (三) 競賽方式

1. 由參賽者依圖 4-3 裝置妥當,經裁判作水平檢驗通過後,將賽車尾端對準放在起跑線後離手。
2. 參賽者一人站在起跑線後端,用手敲打三夾板面之拍打區內以產生振動方式來控制賽車前進。
3. 拍打時手必須離開版面,任何一手不得壓住版面不動。
4. 最後的計點以車頭所抵達之得點區為準。越出框線外者以越出區的點數減 1 點計算。

5. 每一組在4分鐘內可有三次起跑機會，以三次總點數為本項點數，逾時者以所跑完次數計點。

### 活動三 創意刷刷車

#### (一) 材料

毛刷、牙刷、天然菜瓜布或泡棉菜瓜布....

#### (二) 作法

只要不用輪子或噴氣、噴水、橡皮筋、彈簧之彈射作用，完全利用馬達或手敲擊使車子因接觸面的振動作用而前進者方可。

#### (三) 競賽評點 (以下各項取0~6點的範圍給點數，滿點數為30點)

1. 需具備有前進功能。
2. 設計的創意性。
3. 設計的完美性。
4. 設計的趣味性。
5. 設計的實用性。

#### 四、器材

##### (一) 大會題供

活動一、二所有器材。

##### (二) 自備材料

活動三所有器材。

#### 五、時間

(一) 製作時間 (不含說明及領取材料) : 30 分鐘

(二) 評審時間 : 30 分鐘

#### 六、評等

以活動一與活動二的得點之和排序，依六等第計分法決定名次，分數最高的隊伍頒發單項優勝獎，若分數相等時，以活動一得點數最高者獲獎。若活動一的得點再相同時，以抽籤決定。



設計者：國立新莊高中 吳原旭 老師

#### 一、目的

發揮創造力，設計一把筷子槍，使發射出去的橡皮筋能自動滾回來。經由不斷調整筷子槍的功能及反覆練習各種發射方式，體會一些物理原理。

#### 二、原理

1. 動量：向前彈射出去的橡皮筋具有向前運動的動量 (維持移動的慣性)，假如沒有其他水平方向的外力作用，橡皮筋將不停的向前等速運動。
2. 角動量：旋轉的物體具有角動量 (維持轉動的慣性)，假如沒有外力矩的作用則物體旋轉的狀態將保持不變。
3. 摩擦力：兩物體互相接觸且有相對運動 (或即將運動的趨勢) 時，就會產生阻止運動的作用力。摩擦力的大小與兩接觸面的性質有關，也與正向力的大小有關。
4. 動能：移動中的物體擁有移動動能，轉動中的物體擁有轉動動能。
5. 使射出去的橡皮筋滾回來之原理：橡皮筋射出去的同時，使橡皮筋快速逆轉，當橡皮筋著地時，轉動的橡皮筋與地面之間的摩擦力推動橡皮筋向後加速並滾回。

筷子槍製作參考：(如圖5-1)

1. 伸縮原子筆用來當作發射裝置。當筆心縮回時橡皮筋便發射出去。