

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 生活與應用科學科

第三名

080817

三輪車載得重，輪子鋼絲交叉真堅固

學校名稱：臺南市東區東光國民小學

作者：	指導老師：
小六 林孟好	王雅麗
小五 陳威宇	吳佩珠

關鍵詞：鋼絲、鋁條、交叉

## 摘要

我們為了要知道腳踏車輪子內的鋼絲為什麼要交叉排列，還有怎樣製作的輪子才會較穩固，而做了許許多多和輪子相關的實驗，其中我們覺得鋁條傾斜角度不同和交叉格數不同的實驗很特別。因為我們發現單邊傾斜（無交叉）的角度越大，輪子的載重量越小；但交叉格數越多時，載重量反而越大。另外，軸中間距不同的實驗也很有趣，因為軸中間隔的距離既不能太短，也不能太長，這點是我們在實驗前沒想到的。

我們最後還利用之前每個實驗中最穩固的一個輪子和硬水管做了一台三輪腳踏車，並且讓一個較輕的人去騎騎看，也讓我們瞭解到了柔軟的鋁條只要互相交叉排列起來，就能夠支撐很大的重量。

# 三輪車載得重，輪子鋼絲交叉真堅固！

## 壹. 研究動機：

四年級下學期的「自然與生活科技」第二單元：能源與食物【活動三】：認識腳踏車，我們學習了腳踏車的構造，可惜沒有真正的觀察腳踏車。去年暑假，我們參加兒科中心的「假日科學活動」時，發現腳踏車輪子內的鋼絲是兩條兩條交叉排列，我們覺得很奇怪，為什麼要這樣排列呢？難道鋼絲交叉會使輪子變得更堅固嗎？於是我們討論後，做了以下的實驗。

作品與教材相關性：能源與食物；自然與生活科技；牛頓教科書第四冊。

## 貳. 研究目的：

- 一. 從模擬腳踏車輪子的實驗中，瞭解腳踏車輪子內的鋼絲為什麼要交叉排列。
- 二. 從模擬腳踏車輪子的各項操縱變因實驗中，知道怎樣才能用較少的材料，做出較堅固的輪子。
- 三. 從模擬腳踏車輪子的活動，設計出一輛迷你的三輪車，來試試看是不是可以載得重。

## 參. 研究問題：

- 一. 打包帶的圈數不同，會不會影響輪子的載重量？
- 二. 輪子內鋁條的數量不同，會不會影響輪子的載重量？
- 三. 鋁條的粗細不同，會不會影響輪子的載重量？
- 四. 鋁條排列的角度不同（無交叉），會不會影響輪子的載重量？
- 五. 鋁條的長度不同，會不會影響輪子的載重量。
- 六. 鋁條排列的角度不同（有交叉），會不會影響輪子的載重量？
- 七. 輪子內軸間距離不同，會不會影響輪子的載重量？
- 八. 鋁條交叉而數量不同，會不會影響輪子的載重量？
- 九. 製做一台迷你三輪腳踏車。

## 肆. 研究器材：

- 一. 製作輪子的材料：打包帶、鋁條、輪軸（線軸）、膠帶。
- 二. 工具：鋸片、打洞器。
- 三. 實驗架：珍珠板（厚：1.5cm）、木板、木條、鐵釘、鐵鎚。
- 四. 測量器材：塑膠盆、塑膠繩、螺帽、上皿天平、夾子、計算機。

## 伍. 研究過程：

- 遇到的困難：

- (一) 用什麼材料來代替腳踏車的輪框、鋼絲和輪軸？
- (二) 用什麼方法來測量輪子能載多重？
- (三) 要怎樣才能將裁減後的鋁條變直呢？
- (四) 軸和打包帶怎樣打洞？
- (五) 怎樣才能讓輪子在載重實驗時，不會卡到實驗架？

- 怎麼辦呢？

- (一) 經過大家熱烈討論後，最後決定用打包帶當作輪框；鋁條替代鋼絲；線軸替代輪軸。
- (二) 把鋁條變直的經過：
  1. 方法 1：我們先用尖嘴鉗把鋁條壓平，可是太慢了。
  2. 方法 2：再用尺在桌上壓壓看，也不方便。
  3. 方法 3：最後把剪好的鋁條放在大木板上排列好，再用小木板來回把鋁條搓直。



- (三) 在軸和打包帶上打洞是一件困難的事，首先我們用尖嘴鉗夾住鐵釘，放在燃燒的蠟燭火焰上加熱，再插到塑膠的軸上，也插入打包帶的記號上，可是很費時又危險。後來老師的朋友送來一台打洞機，就方便多了。



- (四) 製作輪子的過程：



- (五) 用珍珠板設計輪子載重實驗的實驗架，因為珍珠板不堅固，改用木板來製作。

(六) 利用塑膠盒，綁上繩子來做載重容器。

(七) 利用螺帽當重物。

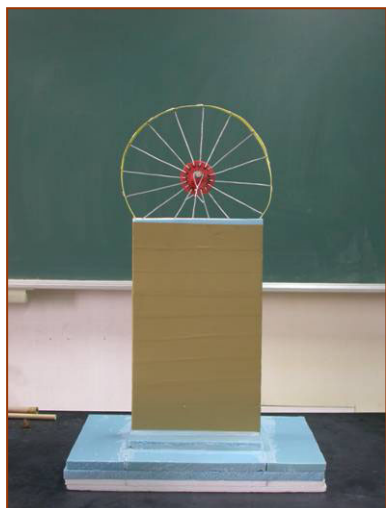
1. 我們利用上皿天平分別秤 10 個螺帽的重量，再求平均值，做為一個螺帽的重量。

(單位：g)

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	平均
重量	114.6	114.5	115.9	115.7	115.0	114.5	114.5	114.7	114.8	115.8	1150	115

(八) 我們在實驗架的上端貼上四片塑膠片，實驗的輪子就不會卡住了。

【珍珠板載重實驗器】



【木板載重實驗器】



【操作情形】



一. 活動一：打包帶的圈數不同，會不會影響輪子的載重量？

(一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子輪框的打包帶圈數不同（分為：1、2、3、4、5、6 圈）。

2. 保持不變變因：

鋁條的數量相同（16 條）

鋁條的粗細相同（0.20 cm）

鋁條的長度相同（17 cm）

鋁條的角度相同（垂直輪框）

鋁條交叉角度相同（無交叉）

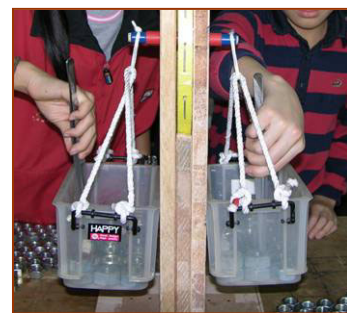
輪軸間距相同（0 cm）

3. 應變變因：輪子的載重量

(二) 實驗方法：

1. 分別製作輪框圈數不同的輪子：1、2、3、4、5、6 圈各 3 個。

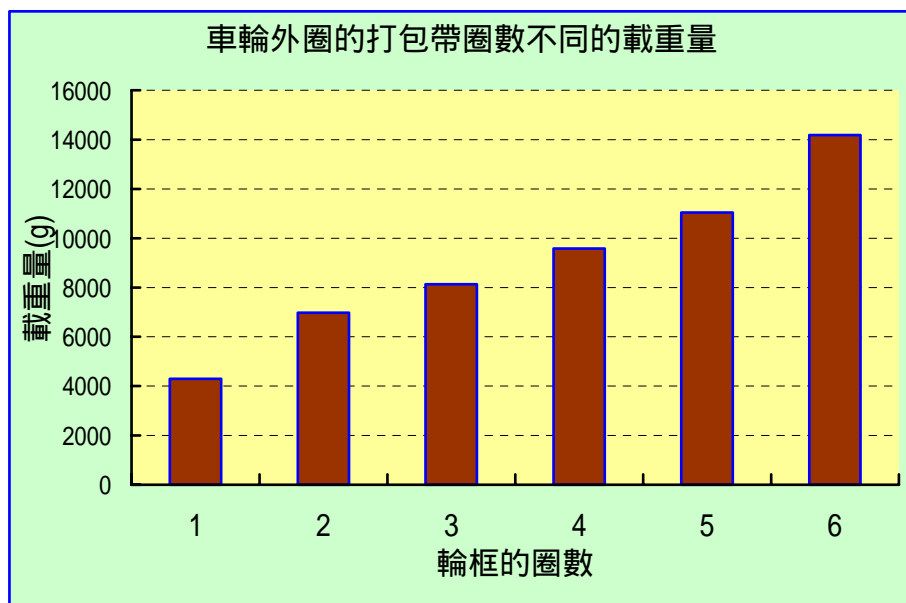
- 將製作好的輪子調整好並放在實驗架上。
- 在輪軸的兩端掛上兩個相同的盒子。
- 在兩個盒子內同時放入螺帽；放入螺帽時，由兩個人同時用鑷子夾螺帽，同時放入盒子內（一起數 1、2、3 輕輕放下）。
- 數數看，放入多少個螺帽後，輪子就會被壓扁，記錄下來。
- 輪子的載重量 =  $115g \times (\text{螺帽數} - 2) + \text{塑膠盒的重量} (310g)$



(三) 實驗結果：輪子的載重量 (g)

輪框圈數 次數	1	2	3	4	5	6
1	3990	7210	7900	9740	11580	14340
2	4220	6750	8360	9510	10660	14800
3	4680	6980	8130	9510	10890	13420
合計	12890	20940	24390	28760	33130	42560
平均	4297	6980	8130	9587	11043	14187

(四) 載重量比較：

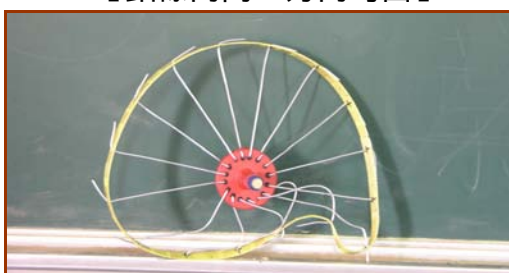


(五) 討論：

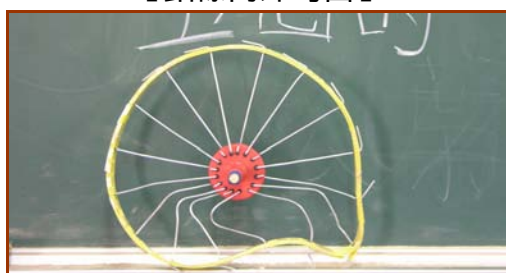
- 從實驗中我們發現打包帶的圈數不同，壓扁輪子所需的重量也不同，打包帶圈數越多，載重量就越大。
- 我們想，輪子是 1 圈的打包帶，可能是因為比較軟而且較有彈性，所以容易被壓扁；而圈數越多的輪子，外圍就越硬越堅固，越不容易被壓扁。
- 我們觀察鋁條彎曲的結果時，發現大致分成：
  - 第一種是輪子被壓扁後，鋁條向同一方向彎曲。

(2)第二種是輪子被壓扁時，中心線兩旁的鋁條都向外彎曲。

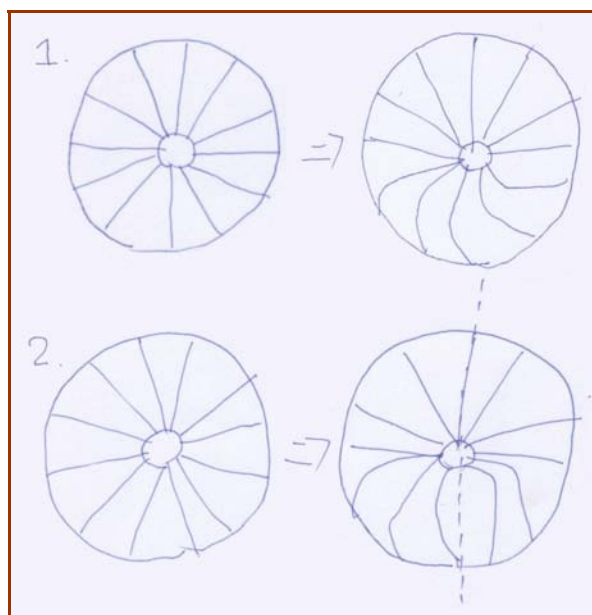
【鋁條向同一方向彎曲】



【鋁條向外彎曲】


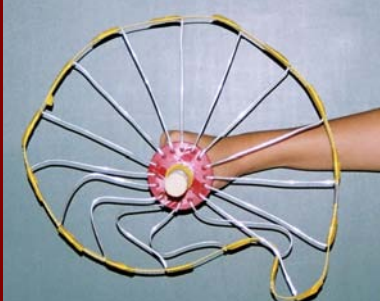
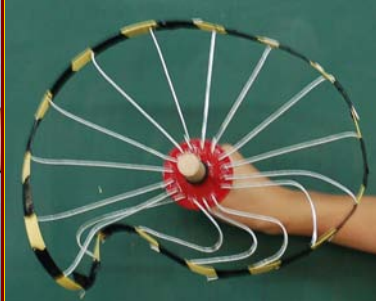


我們討論後，認為可能和輪子放置時，鋁條的角度有關係。例如：

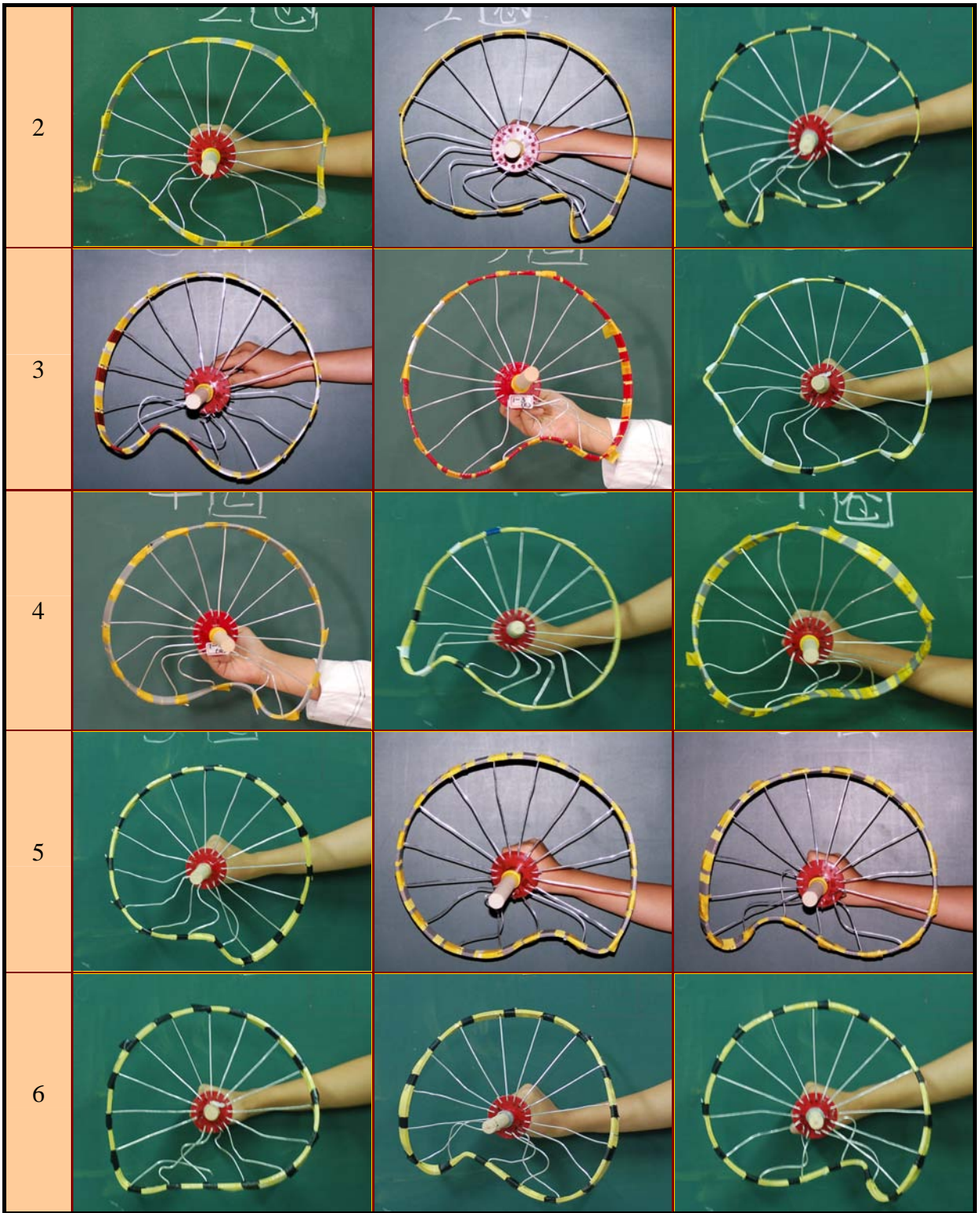


- 當輪子被壓扁時，輪軸下方的鋁條會被壓成彎曲狀，輪框也會凹陷；輪軸上方的鋁條有些會脫離輪框。我們認為輪軸下方受到壓力時，上方的鋁條會有向下拉的力量。

(六) 實驗一結果：輪框打包帶圈數不同

圈數	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
1			







## 二. 活動二：輪子內鋁條的數量不同，會不會影響輪子的載重量？

### (一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內鋁條的數量不同（4、8、12、16、20、24、30 條）

2. 保持不變變因：

輪框打包帶圈數相同（3 圈）

鋁條的粗細相同（0.20 cm）

鋁條的長度相同（17 cm）

鋁條的角度相同（垂直輪框）

鋁條交叉角度相同（無交叉）

輪軸間距相同（0 cm）

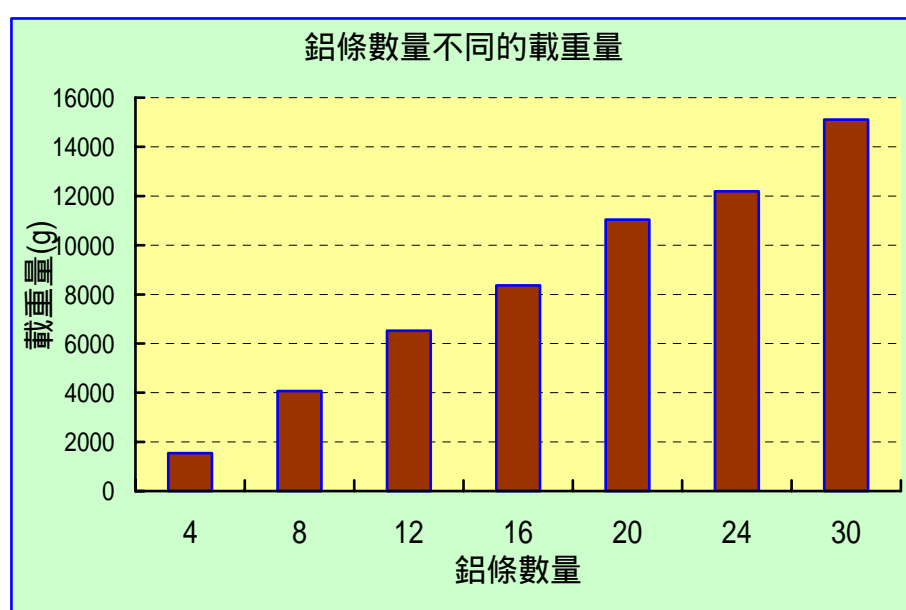
3. 應變變因：輪子的載重量

### (二) 實驗方法：(同實驗一)

### (三) 實驗結果：輪子的載重量（g）

鋁條數量 次數	4	8	12	16	20	24	30
1	1460	3990	6520	8360	11580	12730	15720
2	1690	4220	6290	7900	10890	12040	15260
3	1460	3990	6750	8820	10660	11810	14340
合計	4610	12200	19560	25080	33130	36580	45320
平均	1537	4067	6520	8360	11043	12193	15107

### (四) 載重量比較：



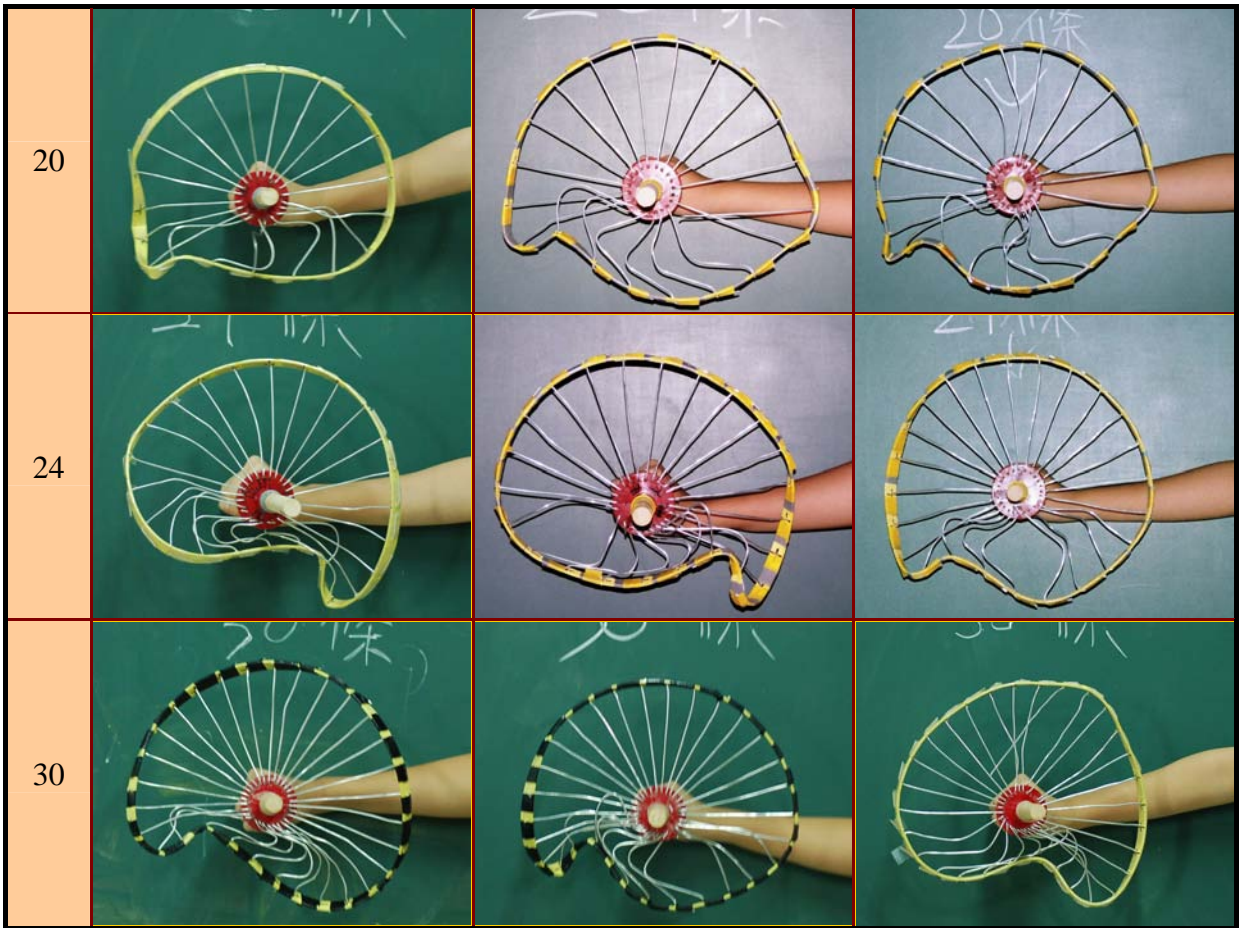
(五) 討論：

1. 我們發現壓扁後的輪子一部分會凸出實驗架，可能是因為在實驗架內的部份被壓扁時，底部有木板將壓力擋住，使打包帶沒有伸展的地方，只好往邊邊凸；我們還發現凸出來的位置，鋁條變曲的程度沒有實驗架內彎曲的程度大。
2. 我們發現鋁條數量愈多，支撐力越大，且載得重；鋁條越少，則載得較輕。而且當我們觀察壓扁的輪子時，發現變曲的鋁條在連接打包帶的位置(鋁條末端)會再有一個小彎曲再接打包帶。



(六) 實驗二結果：鋁條數量不同

鋁條數	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
4			
8			
12			
16			



### 三. 活動三：鋁條的粗細不同，會不會影響輪子的載重量？

#### (一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內鋁條的粗細不同(直徑分別為：0.16cm、0.20cm、0.26cm、0.32cm、0.40cm)

2. 保持不變變因：

輪框打包帶圈數相同(3圈)

鋁條的數量相同(12條)

鋁條的長度相同(17cm)

鋁條的角度相同(垂直輪框)

鋁條交叉角度相同(無交叉)

輪軸間距相同(0cm)

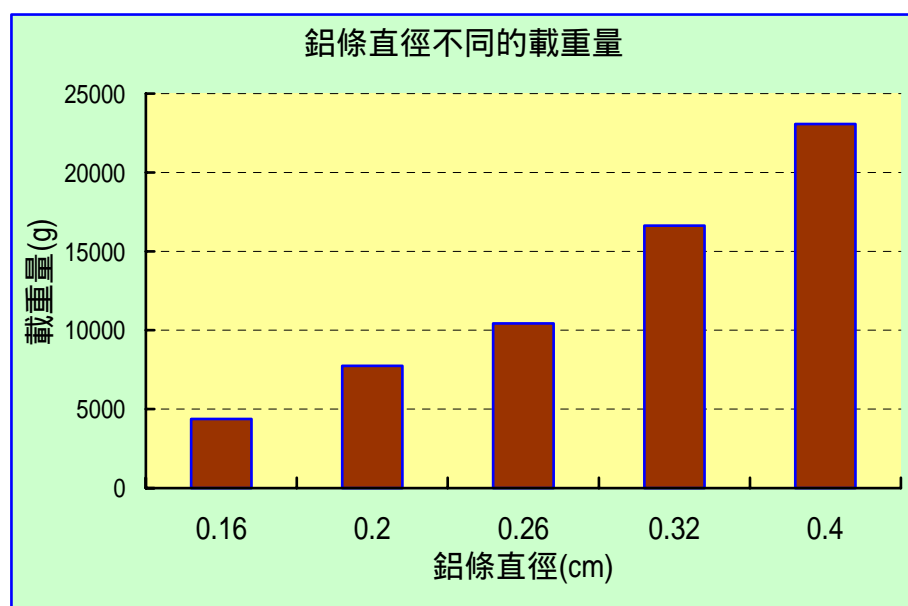
3. 應變變因：輪子的載重量

#### (二) 實驗方法：(同實驗一)

#### (三) 實驗結果：載重量(g)

鋁條直徑(cm)\次數	0.16	0.20	0.26	0.32	0.40
1	4220	7440	10660	16640	23080
2	4450	7900	10430	16180	23540
3	4450	7900	10200	17100	22620
合計	13120	23240	31290	49920	69240
平均	4373	7747	10430	16640	23080

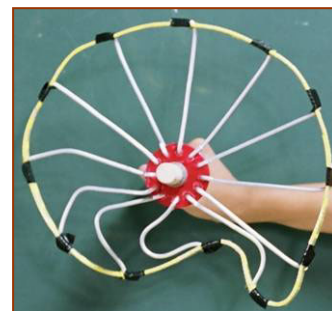
#### (四) 載重量比較：





(五) 討論：

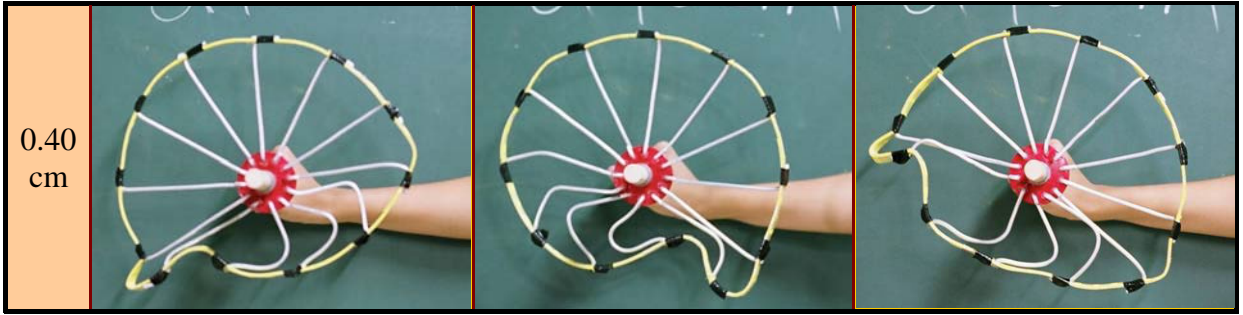
1. 我們從實驗結果中發現鋁條的粗細不同，對壓扁輪子所需的重量有很大的影響，鋁條越粗，所需的重量就越大。
2. 我們在做實驗時，發現有時打包帶會因為歪斜而卡到實驗架，所以我們就在實驗架兩邊貼上塑膠片。
3. 當我們在做實驗時，發現直徑 0.4cm 的輪子被壓扁後，上方的打包帶變成波浪狀，我們想可能是因為輪子能承載的重量太大，以致於壓扁時上方鋁條向下拉的力量很大，造成打包帶變形。



(六) 實驗三結果：鋁條粗細不同

直徑	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
0.16 cm			
0.20 cm			
0.26 cm			
0.32 cm			





#### 四. 活動四：鋁條排列的角度不同(無交叉)，會不會影響輪子的載重量？

##### (一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內鋁條排列的角度不同。

2. 保持不變變因：

輪框打包帶圈數相同(3圈)

鋁條的數量相同(12條)

鋁條的粗細相同(0.20 cm)

鋁條的長度相同(19cm)

輪軸間距相同(0 cm)

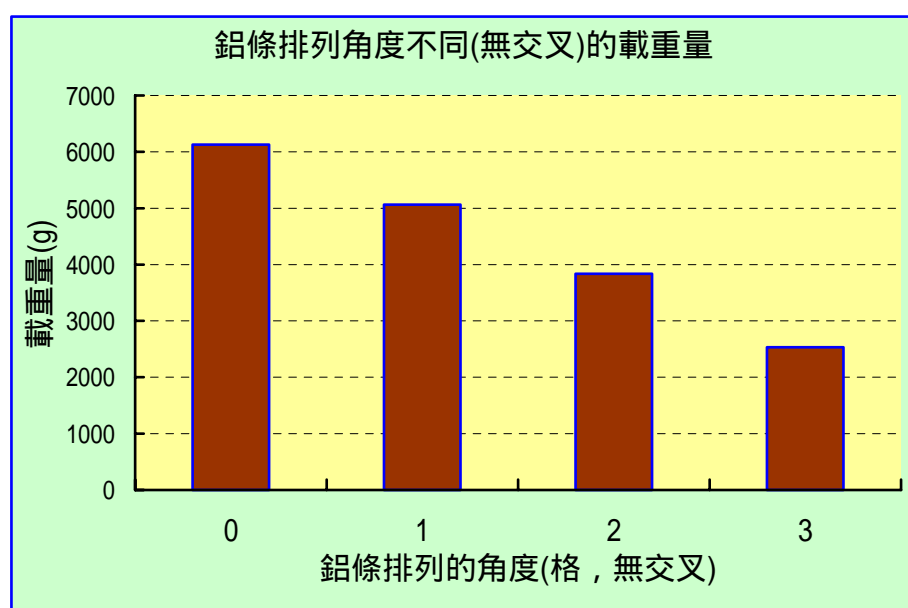
3. 應變變因：輪子的載重量

##### (二) 實驗方法：(同實驗一)

##### (三) 實驗結果：輪子的載重量(g)

次數 \ 鋁條排列的角度(格)	0(垂直)	1	2	3
1	6502	5140	3990	2610
2	5830	4910	3530	2380
3	6060	5140	3990	2610
合計	18392	15190	11510	7600
平均	6131	5063	3837	2533

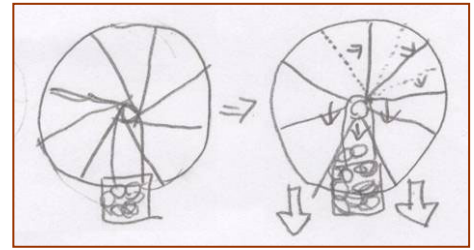
##### (四) 載重量比較：



##### (五) 討論：

1. 實驗中，我們發現鋁條垂直軸心時，耐壓力最強；鋁條的傾斜角度愈大，耐壓力就愈小。也就是當鋁條垂直時載得重；鋁條傾斜的角度愈大時，載得輕。

- 我們發現當掛在軸兩端的螺帽達到一定的重量，輪子被壓扁的瞬間，原本有斜度的鋁條就會被拉直，我們想可能是因為輪子被壓扁時，會有一股力量把軸往下拉，所以就把鋁條拉直。
- 我們從實驗結果中發現，當鋁條斜的角度越大，壓扁所需的重量就越小，可能是因為鋁條斜了，支撐力就變小，所以載重量也變小。



(六) 實驗四結果：鋁條排列角度不同

角度	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
垂直			
1 格			
2 格			
3 格			

五. 活動五：鋁條的長度不同，會不會影響輪子的載重量？

(一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內鋁條的長度不同（也就是輪子的直徑不同）（7、12、17、22cm）

2. 保持不變變因：

輪框打包帶圈數相同（3圈）

鋁條的數量相同（12條）

鋁條的粗細相同（0.20cm）

鋁條的角度相同（垂直輪框）

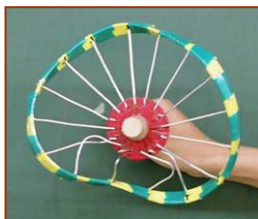
鋁條交叉的角度相同（無交叉）

輪軸間距相同（0 cm）

3. 應變變因：輪子的載重量

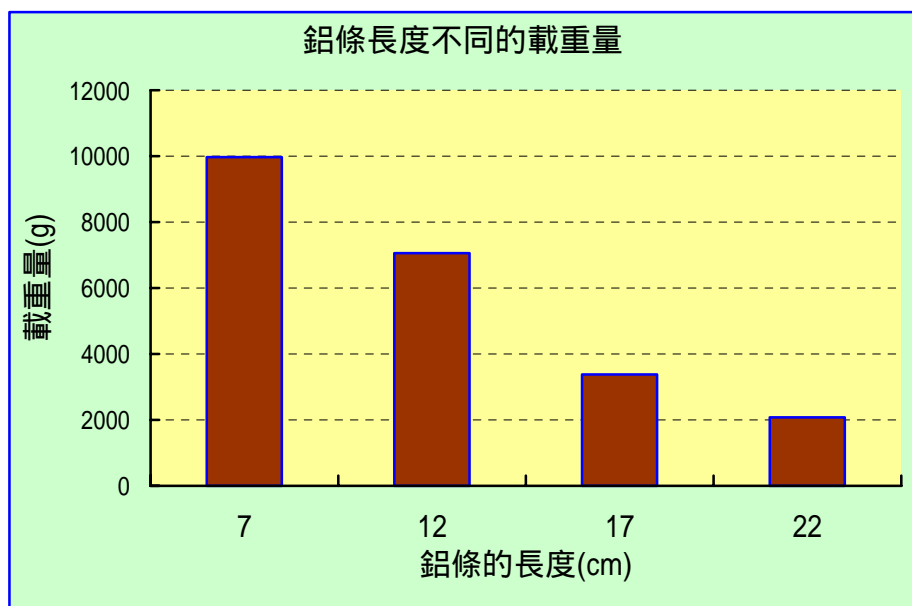
(二) 實驗方法：(同實驗一)

(三) 實驗結果：輪子的載重量（g）



次數 \ 鋁條的長度(cm)	7	12	17	22
1	10200	7210	3300	1920
2	9740	6520	3070	1920
3	9970	7440	3760	2380
合計	29910	21170	10130	6220
平均	9970	7057	3377	2073

(四) 載重量比較：



(五) 討論：



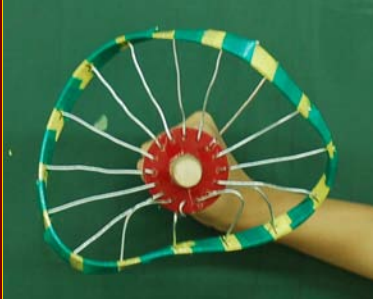



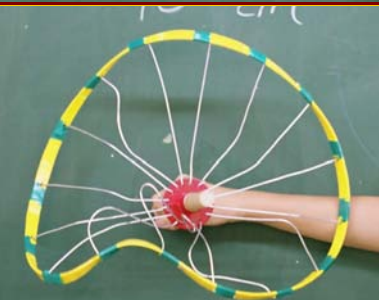





1. 我們從實驗結果中發現輪子越大，支撐得重量越少，我們想可能是因為鋁條比較



不密集。

2. 我們發現輪子越大，被壓得越扁，因為半徑越長，軸距離木板就越遠，所以壓扁時軸會被往下壓一大段距離，也就扁得更嚴重了。

(六) 實驗五結果：鋁條鋁條長度不同

長度	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
7cm			
12cm			
17cm			
22cm			



## 六. 活動六：鋁條排列的角度不同（有交叉），會不會影響輪子的載重量？

### (一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內鋁條排列的交叉角度不同（交叉的空格：1、3、5 格）

2. 保持不變變因：

輪框打包帶圈數相同（3 圈）

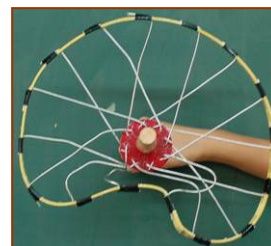
鋁條的數量相同（16 條）

鋁條的粗細相同（0.20 cm）

鋁條的長度相同（17 cm）

輪軸間距相同（0 cm）

3. 應變變因：輪子的載重量

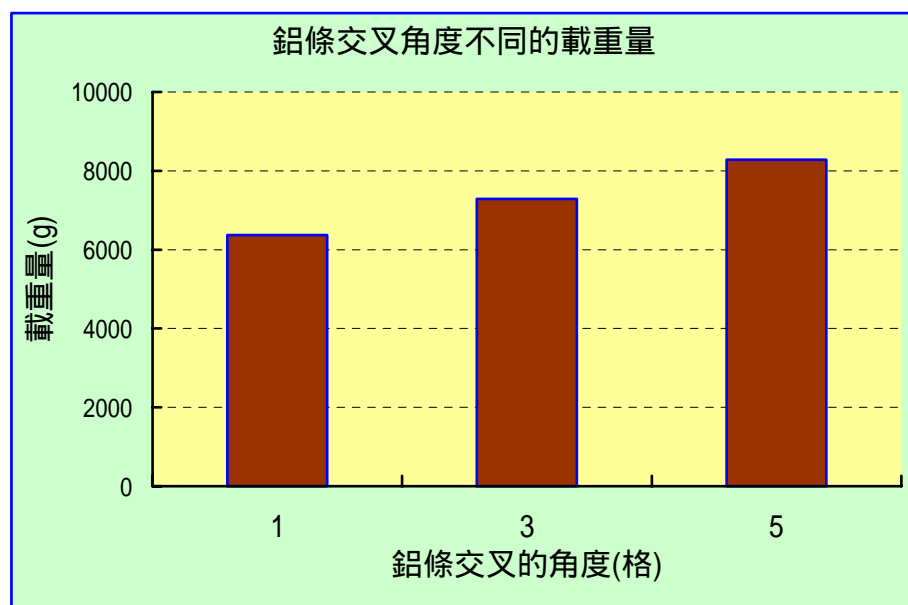


### (二) 實驗方法：(同實驗一)

### (三) 實驗結果：輪子的載重量 (g)

鋁條交叉的角度(格)	1	3	5
次數			
1	6520	7440	8360
2	6520	7440	8130
3	6060	6980	8360
合計	19100	21860	24850
平均	6367	7287	8283

### (四) 載重量比較：





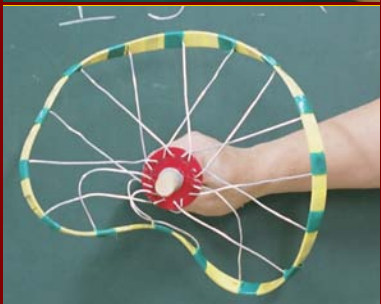
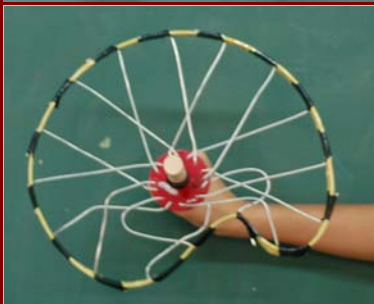
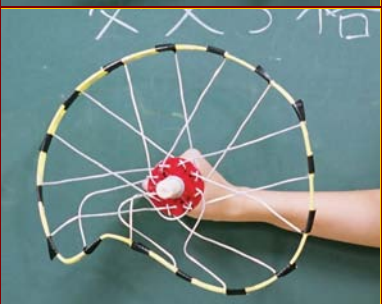




### (五) 討論：

1. 我們發現輪子內鋁條交叉的格數在 5 格時，載重量最大。

2. 我們拿鋁條交叉 5 格的輪子載重量和【活動一】的輪子載重量比較，發現鋁條交叉 5 格的輪子比較堅固；這樣的裝置和腳踏輪子的鋼絲交叉 5 格是一樣的道理。
3. 我們之所以沒有做鋁條交叉 2、4 格的輪子，是因為這樣沒有辦法剛剛好做成相同的排列方式，只有 1、3、5（奇數格）可以。

(六) 實驗六結果：鋁條交叉角度不同

角度	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
1 格			
3 格			
5 格			

## 七. 活動七：輪子內軸的相隔距離不同，會不會影響輪子的載重量？

### (一) 變因控制：

1. 操縱變因：輪子內軸的相隔距離不同（1、2、3cm）

2. 保持不變變因：

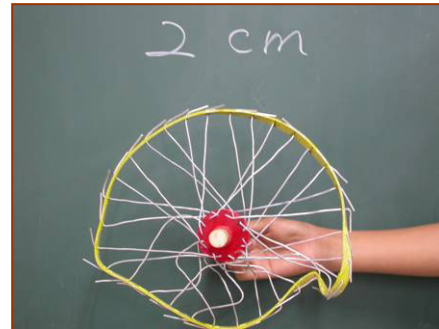
輪框打包帶圈數相同（3 圈）

鋁條的數量相同（32 條）

鋁條的粗細相同（0.20 cm）

鋁條的長度相同（17 cm）

鋁條交叉角度相同（交叉 2 格）



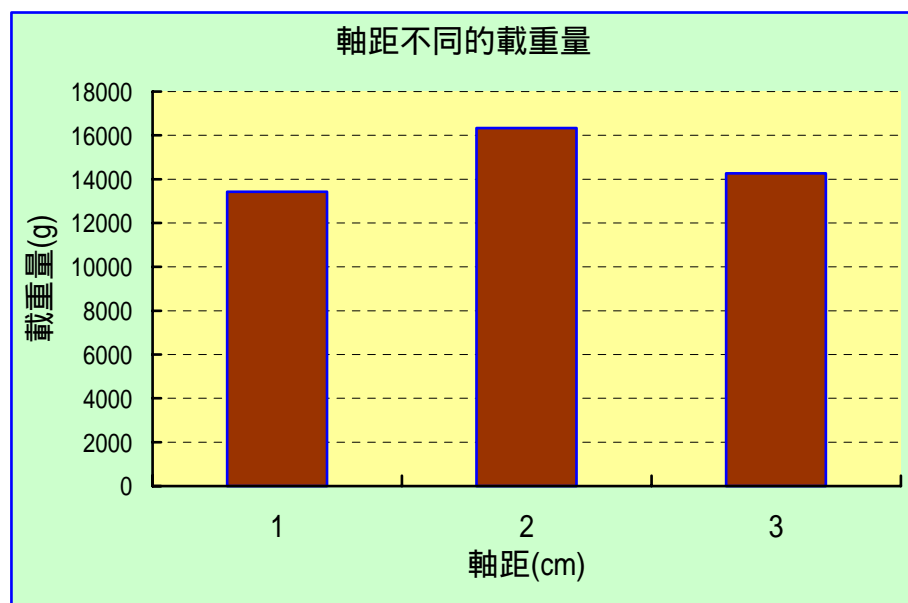
3. 應變變因：輪子的載重量

### (二) 實驗方法：(同實驗一)

### (三) 實驗結果：輪子的載重量 (g)

軸的距離(cm) \ 次數	1cm	2cm	3cm
1	13880	16640	13880
2	12960	16180	14800
3	13420	16180	14110
合計	40260	49000	42790
平均	13420	16333	14263

### (四) 載重量比較：



### (五) 討論：

1. 實驗後我們發現軸間距離在 2cm 時載重量最大，而間距在 1cm 時載重量最小。這個結果和我們的想法不同。
2. 從前面的實驗中，發現鉛條只要有傾斜，能承受的重量就比較少，但軸分開後，兩邊的鉛條互相支撐，反而會使輪子變得更堅固，但是我們又發現軸中相隔 3cm 時，能載的重量竟然又變少了！我們覺得可能是因為兩邊鉛條間的夾角太大，以至於沒有辦法互相支撐往下壓的力量，使它比較不堅固。



(六) 實驗七結果：輪軸距離不同

距離	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
1cm			
2cm			
3cm			



八. 活動八: 鋁條交叉而數量不同, 在軸間距離 3cm 的軸上, 會不會影響輪子的載重量?

(一) 變因控制:

1. 操縱變因: 輪子內鋁條數量不同 (16、24、32、40、48 條)

2. 保持不變變因:

輪框打包帶圈數相同 (3 圈)

鋁條的粗細相同 (0.20 cm)

鋁條的長度相同 (17 cm)

鋁條交叉角度相同 (交叉 1 格)

輪軸間距相同 (3 cm)

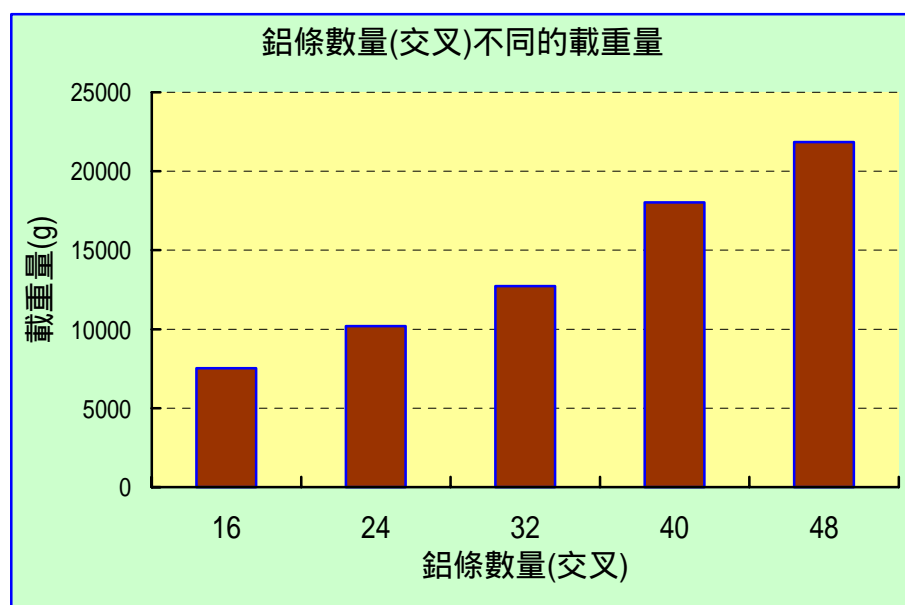
3. 應變變因: 輪子的載重量

(二) 實驗方法: (同實驗一)

(三) 實驗結果: 載重量 (g)

鋁條數量 次數	16	24	32	40	48
1	7440	10200	12960	18480	21700
2	7900	10430	12960	18020	21700
3	7210	9970	12270	17560	22160
合計	22550	30600	38190	54060	65560
平均	7517	10200	12730	18020	21853

(四) 載重量比較:





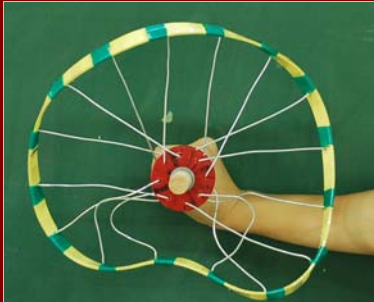
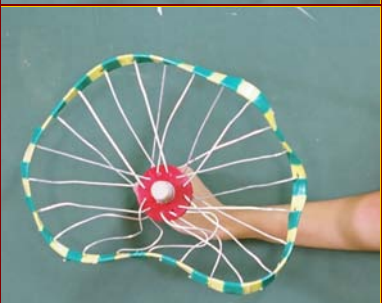




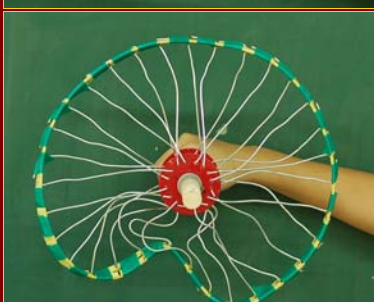

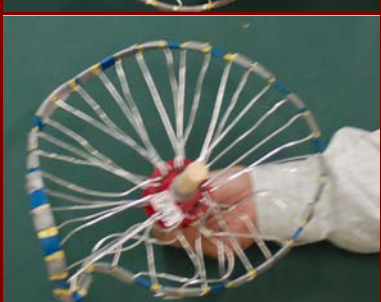

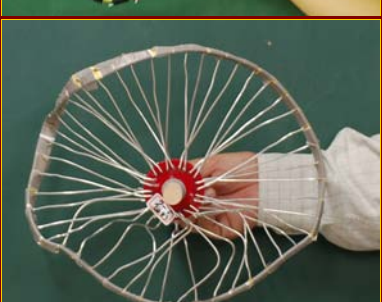
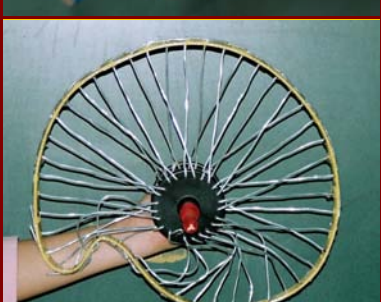

(五) 討論:

1. 當我們模仿腳踏車輪子的鋼絲來裝置時, 也就是鋁條相交叉時, 輪軸兩邊各裝 8



條（共 16 條）時，就可以載重約 10 公斤重了；當裝的鋁條數越多時載得越重；每邊各 24 條（共 48 條）時，輪子可以載 20 公斤。

(六) 實驗八結果：鋁條數量不同(輪軸距離 3cm)

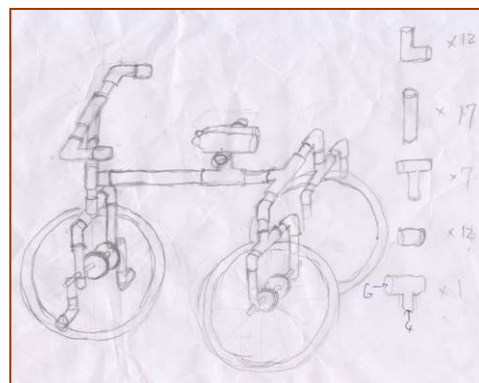
鋁條數	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗
16			
24			
32			
40			
48			

## 九. 活動九：製做一台迷你三輪腳踏車

### (一) 製作的想法：

1. 我們在前一個實驗中，發現鋁條交叉且輪軸中分開的輪子能承載將近 20 公斤，於是我們想也許能夠用這種輪子來做一台真的三輪腳踏車。

### (二) 先畫設計圖：如右圖



### (三) 製作三輪車的輪子：如右圖裝置

1. 輪框的大小：為直徑為 30cm 的輪框。
2. 輪框的圈數：為 5 圈的打包帶。
3. 輪軸的距離：相距 3cm。
4. 鋁條的粗細：直徑 0.32cm。
5. 鋁條的數目：每個輪子使用 32 條。
6. 鋁條的排列：交叉一格。



### (四) 車身的製作：

1. 我們先做三個和活動八結構一樣的輪子，每個輪子使用 32 條直徑 0.32cm 的鋁條。
2. 我們用硬水管作為三輪車的車身，連接水管時用黏著劑，對身體不好，所以由老師塗黏著劑。



### (五) 迷你的三輪車的完成：如右圖。

### (六) 試騎自製迷你三輪車：

請我的妹妹來試騎，她的身體比較小體重也輕(22Kg)，在教室裡試試看。沒想到騎上去，車子的前輪會向前傾倒，座墊也陷下去，有點軟、撐不住。

### (七) 失敗的經驗：

這次的設計和製作有許多地方是出乎意料的，我們以為前面的輪子載重實驗，可以載很重(約 20Kg)，可是做成三輪車，輪子會歪斜，支架會分離，所以輪子會變形。



(八) 再試試看：找出失敗的原因再改進，又製作一台迷你三輪車。

	失敗的地方	改進的方法
1	輪子太大（直徑 30cm），載得輕，容易變形。	改成兩直徑：20cm 的輪子，外圍加二條直徑 0.32cm 的鋁條，用膠帶固定起來。
2	主要骨架只有一條塑膠水管太少了，加了繩子固定也沒有辦法牢固。	改成條塑膠水管，中間塞入 2 條木條。二條塑膠管中間再加 2 條直管固定。
3	後方的兩個輪子容易分開，使輪子歪斜變形。	利用二條塑膠管固定，使後輪不會分開。
4	座墊只有一支塑膠管子，容易歪掉，不好座。	利用兩支小管子來支撐，座墊比較穩固。

(九) 改進後的迷你三輪車（如右圖）

再請妹妹騎騎看，果真可以騎，輪子不會變形了；前輪還是有一點會向前傾。座墊變得很堅固，不會下陷。可是不能騎到馬路上，因為還是有許多缺點要改進。



(十) 滿意的地方：

1. 三輪車是我們親自設計的。
2. 大部分地方是我們親自製作組合，困難地方請老師協助。

(十一) 感謝的地方：

1. 遇到困難的地方，如輪子的鋁條太粗，我們的力氣不夠把它彎曲組合，請老師幫忙。
2. 組合時要塗上黏著劑，有毒性，請老師幫忙操作。
3. 我們把需要的材料設計規劃了，再請老師購買。

## 陸. 結論

- 一. 做完這些實驗，我們終於了解腳踏車輪子內的鋼絲交叉的原因。因為鋼絲分成兩層，就能使鋼絲較不容易彎曲，輪子也能承載比較重的物體。
- 二. 我們發現當鋁條數量較多且較粗時，輪子就會比較穩固，打包帶的厚度對輪子壓扁所需的重量也有一些影響，打包帶圈數越多時，會使輪子載得重，所以當我們在做一個腳踏車的輪子時，打包帶（輪框）的厚度為 5 層。
- 三. 我們一開始在做實驗時，萬萬沒有想到那麼柔軟易彎的鋁條，只要彼此互相支撐，互相依靠，就能夠承載重量達 20 公斤這麼驚人的重量。所以當柔軟的鋁條換成真正腳踏輪子所用的堅硬鋼絲時，要支撐一個人的重量就可以說是輕而易舉了。

## 柒. 心得

- 一. 我們在做實驗時有遇到許許多多的困難，但經過討論後問題總是能迎刃而解，當一個很困難的問題解決時，我們就會很有成就感。

- 二. 當我們一開始在掛螺帽時，常常會因為輪子歪掉或掛得不穩而使輪子整個倒下來，我們剛開始很失望，不知道怎麼辦才好，但後來就想到可以用木頭作一個實驗架來固定輪子，最後輪子終於不會歪掉了。
- 三. 當我們在做三輪腳踏車的輪子時，因為挖洞和穿鋁條都很困難，所以費了一番功夫才將它做好，等到整台腳踏車做好後，我們體重最輕的人坐上去試試看，雖然會東倒西歪，不過軟軟的鋁條輪子做成的腳踏車，竟然可以支撐一個人的重量，我們看了真是高興極了，所有的辛苦也都化為烏有了！

## 評 語

080817 三輪車載得重，輪子鋼絲交叉真堅固

本作品透過不同型式的輪子支撐鋼絲的製作，解構出腳踏車車輪鋼絲的交叉排列原由，創意充足，更嘗試自製腳踏車，表現出極佳的動手與解決問題的能力，也極富教育性，為一出色之作品，故推薦之。