

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 數學科

080405

中大獎，不容易

學校名稱：桃園縣龜山鄉文欣國民小學

<p>作者：</p> <p>小六 林桂香</p> <p>小六 陳倚萱</p> <p>小六 黃鈺穎</p> <p>小六 吳克彥</p> <p>小六 陳昱憲</p> <p>小六 陳鴻京</p>	<p>指導老師：</p> <p>陳良鎧</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

關鍵詞： 機車、飛鏢、總和

## 摘要

本研究的實驗目的是針對夜市常見射飛鏢遊戲，自製簡易模型探討大獎出現機率，作為提醒小朋友勿亂花用零用錢的最佳例證。

除了按照飛鏢盤正常數字排列外，我們還試著製作出以順時針方向排列數字的飛鏢盤，以及用不同半徑畫圓，探討圓的大小是否會影響數字總和發生的機率？實際操作後，發現數字以順時針方向固定排列時，出現大獎機率較高，所以市面上常見飛鏢盤上的數字排列有其一定道理。

而不同大小的圓，從實驗的結果觀察，似乎不會影響發生的機率，故較大的圓目的在提升命中率。

透過實驗的數據，讓小朋友了解到中大獎的機率非常的小，所以應該把錢花在有意義的事上，勿做無謂的浪費。

## 壹、研究動機

有一天，我們全家開開心心的去逛夜市，忽然看到一個射飛鏢的攤位，老闆旁邊擺滿了好多玩具，有腳踏車、遙控車、以及好多可愛的娃娃，弟弟高興地拉著爸爸迫不及待衝了過去。

老闆說明了遊戲規則，一局五十元有三枝鏢，往旋轉中的飛鏢盤射，最後計算三枝鏢射中數字的總和。看了看牌子上的數字和獎品，ㄟ！大獎好像蠻多的喔。弟弟率先拿起了三枝飛鏢，咻！咻！咻！等飛鏢盤停了下來，一算總和 38，趕緊對照獎品表，嗯！口香糖兩片，不會吧！怎麼那麼倒楣。再試一次好了，三枝鏢射完趕快計算成績，這次是 26，再對照獎品表，又是口香糖兩片。這時爸爸看不下去了，想要好好表現一番，拿起飛鏢就是帥氣的射出，算算總和 41，天哪！又是口香糖。最後總計花了二百元，戰利品是八片口香糖，媽媽嘟著嘴說，八片口香糖要二百元，真是高級啊！

回家的路上，越想越不甘心，為什麼我們都中不了大獎呢？明明飛鏢盤上各種數字都有，為什麼射出來的結果都是最小的獎品呢？難不成老闆會法術能控制結果，保證穩賺不賠？












隔天，我把這個情形跟老師說，老師笑了笑，建議我自己動手做做看。結果可是會令你意想不到喔！

## 貳、研究目的

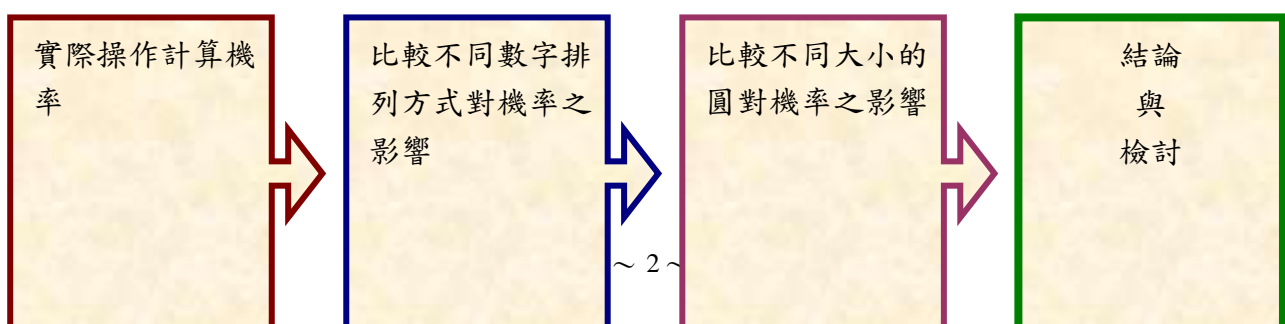
- 一、數字總和發生的機率？
- 二、不同數字排列方式是否會影響發生的機率？
- 三、圓的大小是否會影響發生的機率？

## 參、研究設備及器材

### 一、實驗器材

		
飛鏢盤	飛鏢	保麗龍
		
支撐架	書面紙	保麗龍切割器
		
剪刀	膠帶	簽字筆
		
圓規	量角器	

## 肆、研究過程或方法



## 一、實驗一

### (一)準備實驗器皿：



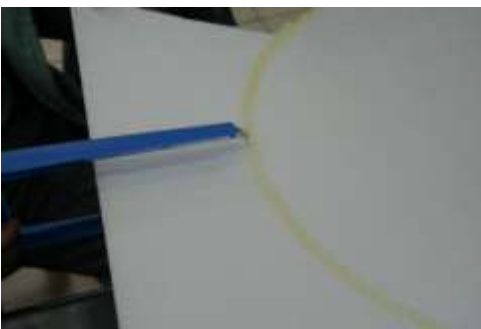
#### Step1

以半徑 20 公分畫圓於書面紙上並剪下



#### Step2

將圓平分成二十等分，並依飛鏢盤上數字排列  
填上數字



#### Step3

使用保麗龍切割器裁切相同大小的圓，並將  
書面紙固定



#### Step4

中心點戳洞固定於支撐架上

## 獎品對照表

數字總和	獎項	獎品
3~6, 57~60	頭獎	高級變速腳踏車
7~10, 53~56	二獎	越野遙控車
11~15, 48~52	三獎	大型玩偶一隻
16~21, 42~47	四獎	玩偶吊飾
22~41	普獎	口香糖兩片

## (二) 操作步驟：



### Step1

轉動飛鏢盤，依序射出三枝鏢。



### Step2

計算總和並記錄於紀錄表中



### Step3

重複上述操作步驟，操作一百次並記錄結果。

## 二、實驗二

(一)準備器材:同實驗一。

(二)操作步驟:

### Step1

製作與實驗一相同飛鏢盤，但盤面上的數字依順時針方向排列。

### Step2

轉動飛鏢盤，依序射出三枝鏢。

### Step3

計算總和並記錄於紀錄表中。

### Step4

重複上述操作步驟，操作一百次並記錄結果。

## 三、實驗三

(一)準備器材: 同實驗一。

(二)操作步驟:

### Step1

製作與實驗一相同飛鏢盤，但圓大小改為直徑 28 公分(以半徑 14 公分畫圓)。

### Step2

轉動飛鏢盤，依序射出三枝鏢。

### Step3

計算總和並記錄於紀錄表中。

### Step4

重複上述操作步驟，操作一百次並記錄結果。

## 伍、研究結果

一、【實驗一】 實驗數字總和發生的機率。

(一) 實驗結果紀錄表

次數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九
1	13	12	6	20	5	15	17	19	16	17	12	5	19	8	13	20	5	14	8
2	12	13	9	11	1	17	17	12	1	17	11	20	17	11	1	15	20	7	4
3	9	16	20	6	16	16	19	13	17	5	8	8	20	17	19	12	4	5	3
總和	34	41	35	37	22	48	53	44	34	34	31	33	56	36	33	47	29	26	15
次數	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二	三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八
1	20	9	18	5	13	19	16	2	20	10	6	3	8	3	4	5	1	17	12
2	20	9	15	18	1	9	11	13	1	1	20	8	8	8	4	12	9	16	7
3	11	9	8	8	14	4	11	12	4	1	5	18	1	11	20	10	2	14	10
總和	51	27	41	31	28	32	38	27	25	12	31	29	17	22	28	27	12	47	29
次數	三十九	四十	四十一	四十二	四十三	四十四	四十五	四十六	四十七	四十八	四十九	五十	五十一	五十二	五十三	五十四	五十五	五十六	五十七
1	17	2	16	15	1	17	10	17	2	1	18	9	1	20	1	12	8	4	8
2	7	17	7	16	8	15	18	4	13	5	18	12	13	11	14	13	10	12	17
3	13	8	15	9	1	5	13	12	7	14	5	20	2	20	19	7	4	19	11
總和	37	27	38	40	10	37	41	33	22	20	41	41	16	51	34	32	22	35	36
次數	五十八	五十九	六十	六十一	六十二	六十三	六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十	七十一	七十二	七十三	七十四	七十五	七十六
1	19	3	6	17	19	1	12	18	11	18	17	15	8	17	15	20	12	5	15
2	19	13	16	7	10	6	12	14	5	15	16	11	11	13	15	4	20	3	9
3	7	4	19	4	5	8	8	2	4	7	9	12	14	7	14	6	13	10	1
總和	45	20	41	28	34	15	32	34	20	40	42	38	33	37	44	30	45	18	25
次數	七十七	七十八	七十九	八十	八十一	八十二	八十三	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八	八十九	九十	九十一	九十二	九十三	九十四	九十五
1	18	19	10	17	5	18	1	13	9	9	9	9	12	3	19	20	10	19	20
2	9	14	10	2	8	3	10	14	1	12	9	16	8	13	4	20	18	19	1
3	14	8	17	5	2	8	2	4	16	12	11	7	8	4	18	2	1	10	16
總和	41	41	37	24	15	29	13	31	26	33	29	32	28	20	41	42	29	48	47
次數	九十六	九十七	九十八	九十九	一百														

1	5	12	10	15	10
2	4	1	6	5	11
3	10	18	13	19	14
總和	19	31	29	39	35

(二) 由上述表中得知，頭獎出現 0 次，機率為 0%；二獎出現 3 次，機率為 3%；三獎出現 10 次，機率為 10%；四獎出現 16 次，機率為 16%；其餘皆為普獎，總計出現 71 次，機率高達 71%。

(三) 一局為 50 元，100 局收費 5000 元，扣掉獎品支出越野遙控車 3 台 = 1200 元，大型玩偶 10 隻 = 1000 元，玩偶吊飾 16 隻 = 640 元，口香糖花費 126 元，合計支出 2966 元，老闆盈餘仍有 2034 元。

## 二、【實驗二】實驗不同數字排列方式，數字總和發生的機率。

### (一) 實驗結果紀錄表

次數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九
1	6	9	17	9	2	2	5	15	3	12	2	13	2	9	18	5	12	19	7
2	16	12	12	8	9	20	12	20	18	15	18	15	2	12	18	6	19	19	7
3	15	18	10	20	10	8	12	20	19	10	16	2	17	14	9	7	3	10	3
總和	37	39	39	37	21	30	29	55	40	37	36	30	21	35	45	18	34	48	17
次數	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二	三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八
1	11	18	10	11	12	8	10	3	10	12	3	5	19	5	11	3	16	5	19
2	18	16	13	13	4	6	10	4	17	13	4	6	4	1	11	4	7	10	16
3	7	13	4	3	2	3	18	19	18	19	16	2	12	14	20	11	1	18	6
總和	36	47	27	27	18	17	38	26	45	44	23	13	35	20	42	18	24	33	41
次數	三十九	四十	四十一	四十二	四十三	四十四	四十五	四十六	四十七	四十八	四十九	五十	五十一	五十二	五十三	五十四	五十五	五十六	五十七
1	13	3	5	15	2	17	18	3	15	15	2	16	15	2	11	5	14	19	14
2	20	6	7	4	18	18	15	9	14	20	4	15	16	3	13	7	16	18	8
3	2	11	16	6	8	14	9	15	13	8	3	13	12	11	5	7	8	20	5
總和	35	20	28	25	28	49	42	27	42	43	9	44	43	16	29	19	38	57	27
次數	五十八	五十九	六十	六十一	六十二	六十三	六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十	七十一	七十二	七十三	七十四	七十五	七十六
1	19	17	20	4	20	18	18	8	1	18	4	9	19	20	20	19	13	4	13
2	6	18	11	8	20	18	19	9	4	5	16	16	12	20	9	2	14	5	14



3	16	11	15	9	16	19	1	13	8	9	10	2	4	18	19	4	17	5	5
總和	41	46	46	21	56	55	38	30	13	32	30	27	35	58	48	25	44	14	32
次數	七十七	七十八	七十九	八十	八十一	八十二	八十三	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八	八十九	九十	九十一	九十二	九十三	九十四	九十五
1	2	20	20	15	7	6	5	5	20	18	20	4	4	20	19	20	16	20	18
2	20	20	19	6	14	16	1	19	19	12	17	20	9	17	14	17	12	3	17
3	14	5	1	1	15	17	17	5	11	15	15	18	15	18	10	14	7	8	2
總和	36	45	40	22	36	39	23	29	50	45	52	42	28	55	43	51	35	31	37
次數	九十六	九十七	九十八	九十九	一百														
1	8	3	11	17	17														
2	20	10	15	7	7														
3	17	16	16	17	8														
總和	45	29	42	41	32														

- (二) 由上述表中得知，頭獎出現 2 次，機率為 2%；二獎出現 5 次，機率為 5%；三獎出現 9 次，機率為 9%；四獎出現 31 次，機率為 31%；其餘皆為普獎，總計出現 53 次，機率高達 53%。
- (三) 一局為 50 元，100 局收費 5000 元，扣掉獎品支出高級變速腳踏車 2 台=3000 元，越野遙控車 5 台=2000 元，大型玩偶 9 隻=900 元，玩偶吊飾 31 隻=1240 元，口香糖花費 96 元，合計支出 7236 元，老闆虧損 2236 元。
- (四) 實驗結果顯示數字的排列方式會影響出現的機率，於是可以推斷飛鏢盤上的數字排列有其一定之規則。

### 三、【實驗三】實驗不同大小的圓，數字總和發生的機率。

#### (一) 實驗結果紀錄表。

次數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九
1	10	12	2	9	11	7	14	6	2	13	1	11	20	15	6	15	6	9	6
2	12	5	4	6	9	16	17	4	19	14	2	14	9	5	7	17	3	12	8
3	3	12	10	19	20	15	10	8	20	11	2	12	7	5	9	9	11	18	7
總和	25	29	16	34	40	38	41	18	41	38	5	37	36	25	22	41	20	39	21
次數	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二	三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八	
1	14	7	6	5	6	9	3	6	9	8	6	12	11	6	19	7	3	16	5
2	4	15	8	4	9	10	2	14	16	13	5	15	7	17	20	9	19	4	4

3	1	13	20	2	12	9	13	19	15	9	8	4	3	5	17	10	18	18	11
總和	19	35	34	11	27	28	18	39	40	30	19	31	21	28	56	26	40	38	20
次數	三十九	四十	四十一	四十二	四十三	四十四	四十五	四十六	四十七	四十八	四十九	五十	五十一	五十二	五十三	五十四	五十五	五十六	五十七
1	19	13	10	14	14	5	15	18	5	17	6	15	17	19	3	19	14	12	10
2	14	12	11	5	19	16	9	10	6	12	19	6	15	2	17	4	16	16	9
3	14	14	3	11	14	10	14	5	2	14	14	19	14	2	6	5	19	19	13
總和	47	39	24	30	47	31	38	33	13	43	39	40	46	23	26	28	49	47	32
次數	五十八	五十九	六十	六十一	六十二	六十三	六十四	六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十	七十一	七十二	七十三	七十四	七十五	七十六
1	12	6	14	10	16	17	11	9	17	7	9	16	3	4	7	8	9	16	6
2	20	19	8	2	13	15	3	13	17	12	7	18	9	9	14	18	14	17	2
3	19	6	7	14	14	8	18	19	18	9	14	9	15	1	3	11	12	9	5
總和	51	31	29	26	43	40	32	41	52	28	30	43	27	14	24	37	35	42	13
次數	七十七	七十八	七十九	八十	八十一	八十二	八十三	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八	八十九	九十	九十一	九十二	九十三	九十四	九十五
1	20	5	16	10	16	17	17	6	3	14	9	9	16	18	5	11	18	3	17
2	14	8	15	17	16	12	2	14	6	3	15	16	15	16	16	15	12	16	19
3	15	19	15	6	12	11	17	19	3	6	5	6	4	11	5	8	9	5	9
總和	49	32	46	33	44	40	36	39	12	23	29	31	35	45	26	34	39	24	45
次數	九十六	九十七	九十八	九十九	一百														
1	12	11	14	13	20														
2	5	8	19	18	14														
3	19	3	13	9	5														
總和	36	22	46	40	39														

- (二) 由上述表中得知，頭獎出現 1 次，機率為 1%；二獎出現 1 次，機率為 1%；三獎出現 9 次，機率為 9%；四獎出現 22 次，機率為 22%；其餘皆為普獎，總計出現 67 次，機率高達 67%。
- (三) 一局為 50 元，100 局收費 5000 元，扣掉獎品支出高級變速腳踏車 1 台=1500 元，越野遙控車 1 台=400 元，大型玩偶 9 隻=900 元，玩偶吊飾 22 隻=880 元，口香糖花費 120 元，合計支出 3800 元，老闆盈餘仍有 1200 元。
- (四) 實驗結果顯示圓的大小似乎不會影響出現的機率，唯大圓投射時命中率較高，實驗時較不易因射偏而影響實驗結果。

## 陸、討論

- 一、飛鏢盤上的數字排列，似乎會影響數字總和發生的機率，尤其當數字連續排列時，則一些較難出現的數字總和機率相對提高。本次實驗的目的在於正常飛鏢盤數字總和機率之探討，下次探討主題可再加深加廣為多變化的數字排列方式，對數字總和機率的影響，進而討論飛鏢盤上數字排列的道理。
- 二、實驗結果顯示在正常的數字排列情形下，老闆幾乎是穩賺不賠。但是以大圓和小圓做比較，雖然發生的機率結果相差不大，但獲益金額相差 834 元，顯示運氣成分在機率遊戲中仍然占部分的因素。
- 三、經統計正常投射情形下，應該會出現下列結果：

數字總和結果及次數統計表

數字總和	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
發生次數	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136
數字總和	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
發生次數	153	171	190	210	228	244	258	270	280	288	294	298	300	300	298	294
數字總和	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
發生次數	288	280	270	258	244	228	210	190	171	153	136	120	105	91	78	66
數字總和	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60						
發生次數	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1						

以數字總和對照獎項，頭獎出現的機率為 0.5%，二獎為 2.5%，三獎為 8.375%，四獎為 21.875%，普獎則為 66.75%。再以機率計算獎品成本，成本花費合計 3585 元，以 100 局收費 5000 元計算，盈餘大約是 1415 元，仍是獲利的狀況。但實際的獲益情形並不止於此，畢竟頭獎有出現的機率，但並不一定出現，得到普獎的機率是相當高的。

## 柒、結論

- 一、不論是理論上的試算機率，或是實際投射得到的結果，只要是按照飛鏢盤上的數字排列，則老闆都一定穩賺不賠，且賺的會比推算機率獲益的金額更多。
- 二、以頭獎機率為 0.5% 計算，表示投射 200 次才有可能中一次頭獎，200 次花費的金額為一萬元，頭獎僅價值 1500 元，如此的投資報酬率似乎太低。
- 三、射飛鏢時轉盤必須轉動，目的是在於讓人無法瞄準目標，一切以個人運氣決定機率。顯示飛鏢投射有其技巧，為了避免學有專精的顧客屢中大獎，於是輪盤必須轉動。
- 四、根據實驗結果，發現中大獎的機率實在太低，如果真的想要腳踏車或是遙控汽車，自己

存錢購買比較實際一些。如果偶爾玩一次試試運氣倒無所謂，千萬不要將零用錢通通花在上面，到時候可能會有嚼不完的口香糖。

## 捌、參考資料

一、國小數學第十一冊 第十一單元 簡單的機率、康軒文教事業。2002

**【評語】** 080405

1. 題目相當生活化，而具有趣味性。
2. 討論的深入度可以再加強。
3. 團隊合作的表現良好。
4. 理論的推導似顯不足。