



# 桃園市 107 年度金頭腦熱線~

## 國小科學基本能力競賽

### 決賽試題

試卷編號：

(請核對是否與桌上編號一樣)

科學基本能力競賽是要考驗小組合作解決問題的能力，請你們利用下列材料，來解決問題。

◎開封後請核對題目及器材，若有缺漏請立即洽服務組人員更換◎

編號	材料名稱	材料照片	數量	編號	材料名稱	材料照片	數量
1	橡皮筋		4 條	7	粗吸管		3 根
2	曬衣夾		1 支	8	大螺帽		3 個
3	彈跳精靈		1 個	9	鐵條		2 根
4	厚牛皮紙條	 2 公分*29.7 公分	20	10	數學小積木		3 顆
5	捲尺		1 支	11	2 公分膠帶		1 捲
6	打包帶(厚)	80 公分，已打洞 	1 條	12	剪刀		1 把
7	打包帶(厚)	80 公分，未打洞 	1 條	13	竹筷		1 雙
8	打包帶(薄)	 30 公分	2 條	14	原子筆		2 支

## 暫存力量的彈性物體

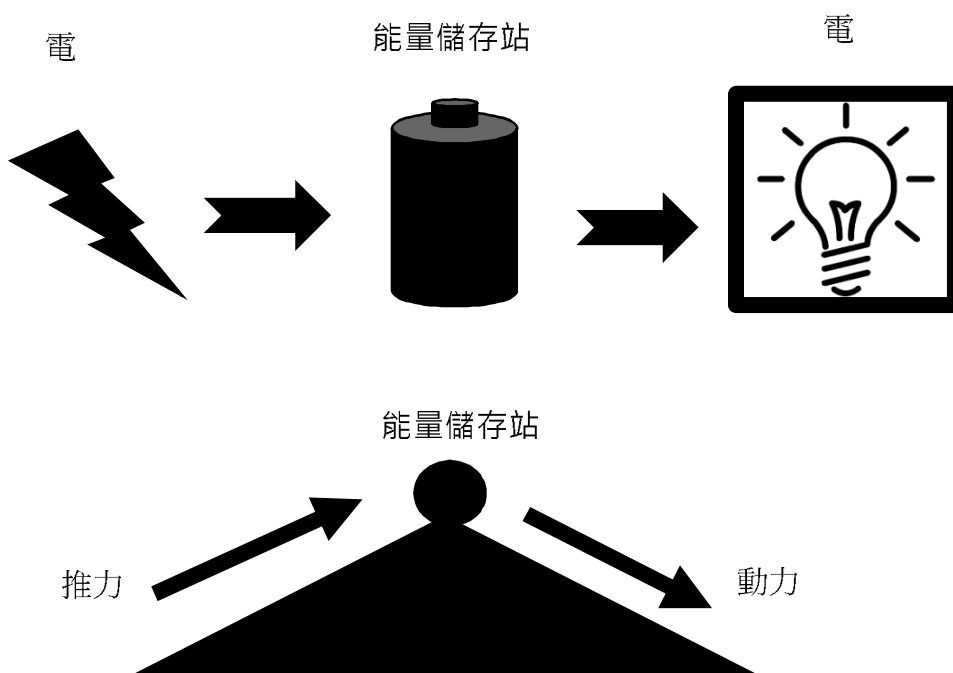


仔細閱讀可以  
幫助你們掌握  
解題線索喔!

有一些物體具有儲存能量的功能，例如：電池裡的化學物質幫我們保存了電能，當電池的電輸出時，存在電池裡的能量開始釋放，轉換成電。

另一個例子：把一顆石頭往山上推時，隨著高度的增加，存在石頭裡的能量逐漸累積，當我們不再推石頭，放手讓它往下滾，存在石頭裡的能量就釋放了出來。推得越高，存放在石頭的能量就越多；放手後，滾動的力量就越大。這種感覺類似把錢存到銀行一般，你可以用各式的錢幣或幣值存款、多次的逐漸累積存款；也可以依照需求方式分批進行提款。

接下來我們要繼續探究一些可以儲存「力」的物體。你會先透過一些觀察活動，想想力是怎麼被「存」在這些「能量儲存站」中，同時也要探究這些能量是如何釋放出來的。



## 一、好方便的「橡皮筋」

橡皮筋，沒聽過的請舉手？相信大家都用過它。想一想，你用橡皮筋做過哪些事？別小看這小小的一條日常用品，裡頭可藏了大大的學問！

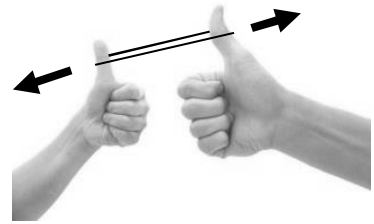


### 紀錄經驗

- 想一想，你曾經用橡皮筋來做哪些事？

### 體驗觀察

- 拿一條橡皮筋套住兩根拇指，慢慢拉開，手的感覺如何？停住一小段時間後，再輕輕鬆開，繼續觀察橡皮筋的變化。
- 請用一條橡皮筋把兩枝筷子綁在一起。  
(請記得將筷子的包裝拆開，垃圾收好)



### 觀察記錄

- 用橡皮筋網綁筷子的過程中，橡皮筋發生了哪些變化呢？



### 解釋現象

- 使用橡皮筋的過程，力轉換成能量暫存在哪裡？最後又如何被釋放出來？

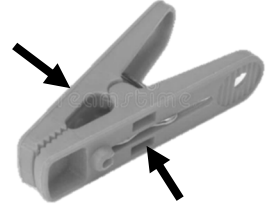


### 提問

- 其他發現和疑問：

## 二、好用的「曬衣夾」

家事好幫手「曬衣夾」，你用過嗎？它只由三個零件組成，卻發揮莫大的效用。這也是個能量儲存站喔！想一想，我們把力變成能量存在哪兒？



### 體驗觀察

- 試試用曬衣夾夾住你的題本。



### 觀察記錄

- 用力將曬衣夾的尾端壓到底，曬衣夾發生了什麼變化？
- 慢慢鬆手，曬衣夾又發生了什麼變化？



### 解釋現象

- 想一想，曬衣夾是怎麼夾住衣服的？



### 提問

- 其他發現和疑問：

### 三、夜市裡的「彈跳精靈」

最近逛夜市，常常會看到「彈跳精靈」這個玩具，每次我都看到人們把它的頭往下壓，一放手，它就會很厲害的往上跳，接著主人就神準的把它「抓住」。彈跳精靈也是能量儲存站，想一想，力是如何變成能量儲存在彈跳精靈裡面，又是如何釋放出來的呢？

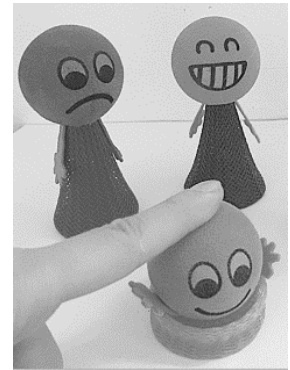
#### 體驗觀察

- 你也試試讓彈跳精靈跳起來。



#### 觀察記錄

- 用力往下壓時，彈跳精靈發生了什麼變化？



#### 解釋現象

- 想一想，彈跳精靈是怎麼動起來的？



#### 提問

- 其他發現和疑問：

## 四、達文西的「彈簧」

「蒙娜麗莎的微笑」這幅畫的作者達文西是位家喻戶曉的藝術家。但他除了繪畫天分，也是位很厲害的科學家，他的筆記裡有許多他的設計和觀察紀錄資料。我在一本介紹達文西手稿的書中看到了幾幅彈簧的設計圖，覺得很有意思！原來以前的彈簧「長這樣！」我應用這個設計圖的點子設計了一個「達文西彈簧」發射器。



蒙娜麗莎的微笑



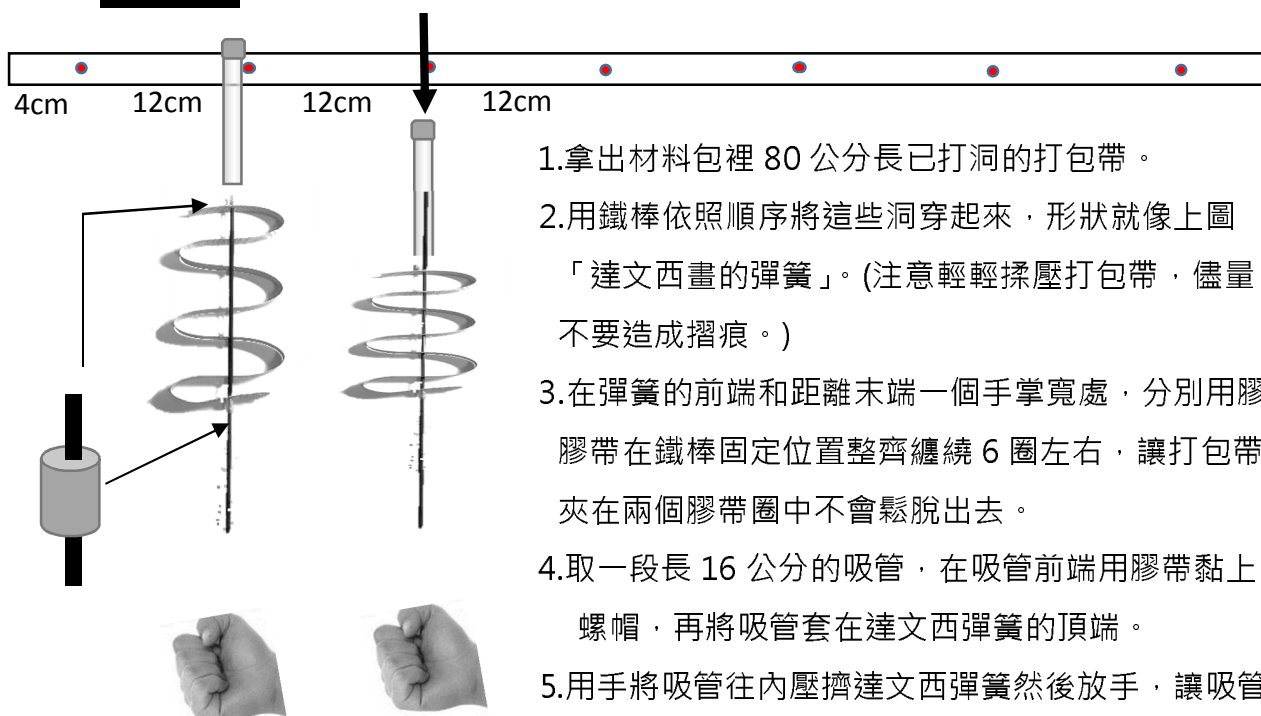
一般彈簧



達文西畫的彈簧

### DIY

• 依照下列步驟製作「達文西彈簧」發射器。



用膠帶在原地繞個 6 圈左右

1. 拿出材料包裡 80 公分長已打洞的打包帶。
2. 用鐵棒依照順序將這些洞穿起來，形狀就像上圖「達文西畫的彈簧」。(注意輕輕揉壓打包帶，儘量不要造成摺痕。)
3. 在彈簧的前端和距離末端一個手掌寬處，分別用膠帶在鐵棒固定位置整齊纏繞 6 圈左右，讓打包帶夾在兩個膠帶圈中不會鬆脫出去。
4. 取一段長 16 公分的吸管，在吸管前端用膠帶黏上螺帽，再將吸管套在達文西彈簧的頂端。
5. 用手將吸管往內壓擠達文西彈簧然後放手，讓吸管向外彈飛出去。

### 體驗觀察

• 多試幾次，觀察達文西彈簧發射器彈射吸管的經過。



### 解釋現象

• 想一想，達文西彈簧是如何把吸管彈射出去的？



### 提問

• 其他發現和疑問：

五、整理前面四項具有彈力物品的受力時的變化填入下表後，互相比對，找一找它們都有哪些共同的現象？你們可以透過反覆試驗、比較找出共同點喔！

物品名稱	橡皮筋	曬衣夾	彈跳精靈	達文西彈簧
物品受力變化情形				
物品受力的共同現象				

六、依據上面的發現，想一想，怎麼做才能讓紙張具有彈力，並能利用這個彈力將小白積木彈出去？請畫下並寫下「至少兩種」做法。(請利用材料袋中的牛皮紙條，裁成2cm×10cm的大小)



**做法**

• 方法一：

• 方法二：



**提問**

• 其他發現和疑問：

七、從達文西彈簧發射的實驗，你們認為有哪些因素可能會影響吸管被彈射出去的距離？

請記錄下來：

1.

---

2.

---

3.

---

4.

---

5.

---

6.

---

---

**研究小提醒:**

現在我們要一起來研究「提升達文西彈簧發射器強度的有效方法」，為了讓變因單純容易掌握，以及競賽現場實驗的方便性，所以接下來的探究活動，我們不直接研究達文西彈簧，而以「紙圈」來研究彈力的相關問題。

八、首先進行「形狀改變程度跟彈力大小的關係」的科學探究。

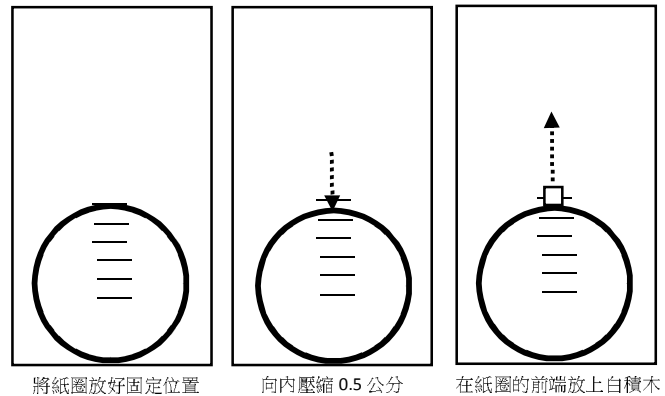
(一) 實驗問題：物體形狀改變程度越大，彈力會越大嗎？

(二) 實驗假設：

(三) 實驗器材：平滑桌面、小白積木、牛皮紙條、捲尺

(四) 實驗方法：

1. 拿取實驗包中的厚牛皮紙條，量取 21 公分後，重疊 1 公分，用膠帶固定，製作成一個周長 20 公分的紙圈。
2. 將紙圈平放在桌面上，往內垂直壓縮 0.5 公分後，將小白積木放在旁邊前方，再放掉壓縮紙圈的手，使小白積木往前推進。



3. 測量小白積木彈開的距離，並觀察紙圈的變化情形。

4. 反覆進行三次後，繼續進行壓縮 1 公分、1.5 公分、2 公分和 2.5 公分的實驗。

(五) 實驗結果：

壓縮量	0.5 公分	1 公分	1.5 公分	2 公分	2.5 公分
第一次					
第二次					
第三次					
平均					

(六) 我們的發現：

九、再找一個你認為影響達文西彈簧彈射力量的因素進行探究。

(一) 實驗問題：

(二) 實驗假設：

(三) 實驗器材：

(四) 實驗方法：

(五) 實驗結果：

(六) 我們的想法：

十、依照你們的研究結果，重新設計一個達文西彈簧發射器。請畫出設計圖，並說明每個構造設計的想法。