



桃園市113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	數量	編號	材料名稱	數量
1	 懸浮筆組	1組	9	鐵粉	1包
			10	小藥杯	2個
2	原子筆	4支	11	網篩 	1把
3	紅色細字白板筆	1支	12	尖頭吸管	2根
4	便利貼 76mm <sup>2</sup>	8張	13	透明塑膠板	1塊
5	長條形磁鐵	2個	14	方格紙	2張
6	圓形磁鐵	2個	15	A4紙張	2張
7	環形磁鐵	12個	16	量角器	1個
8	直尺(15公分)	1把			

### 懸浮筆DIY 積木材料



# 懸浮筆



觀察 + 想像創造

請用平板掃描QR Code 觀看懸浮筆操作影片。



小提醒



請**不要動手**操作，仔細觀察影片操作過程，應用想像創造力來推測看看。

你認為影片中的筆怎麼能懸空呢？2人一組先用便利貼將**觀察到的現象**記錄下來，接著推測筆能懸浮的原因。

貼上便利貼	貼上便利貼
-------	-------



2組人合併進行討論，整理四個人的想法記錄到下面表格中。

能懸空的可能原因	從影片中找到的證據
還想操作試試才能確定的項目	

# 懸空浮筆？



## 動手大探索

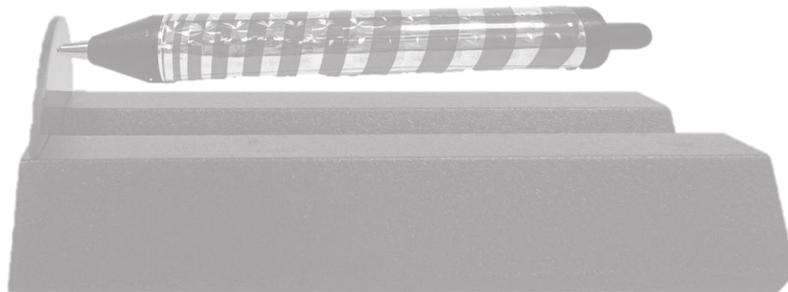
拿出懸浮筆，嘗試讓筆像影片裡的筆一樣懸空轉動。

筆有重量，能懸浮在空中，一定受了力的作用。但是力看不見，只能從物體受力作用的變化來推測。請根據你們動手操作發現的現象，推測筆為什麼能懸浮？把你們探究的過程與重要發現條列在下表中。



## 請你這樣記錄

- 1.直接在下圖中以**文字**及**指示符號**描述你們的測試與發現。
- 2.根據發現的現象推論力的來源。



接下來我們要藉由更多的素材來探索懸浮筆組，利用這些線索幫助我們推測藏在懸浮筆組設計的奧秘。



## 深度觀察找線索 1



請跟著這樣做

使用器材：磁鐵、懸浮筆實驗組、尺

- 1.請用「長條形磁鐵」靠近懸浮筆組的各個結構，觀察磁鐵的反應。再比對磁鐵與長形磁鐵的作用，找出類似的情形。
- 2.用尺測量精確標註有反應的位置點。



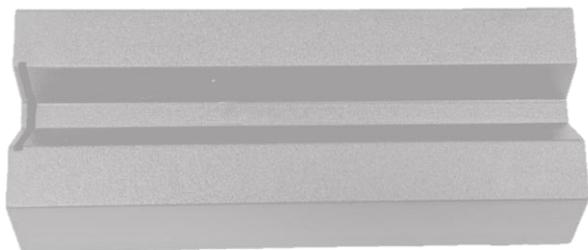
請你這樣記錄

- 1.直接在下圖中標註、記錄。
- 2.推測磁極的分布、磁力方向。
- 3.畫出類似的磁鐵作用圖。

懸浮筆實驗組與長形磁鐵反應情形

類似的磁鐵與磁鐵作用情形

底座



磁浮筆



底板  
前端  
板子



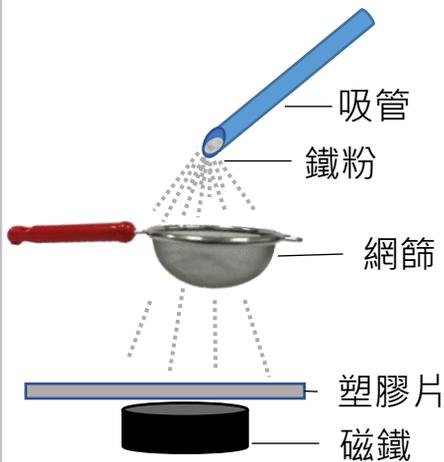


## 深度觀察找線索

2

使用器材：磁鐵、鐵粉、懸浮筆實驗組、尺

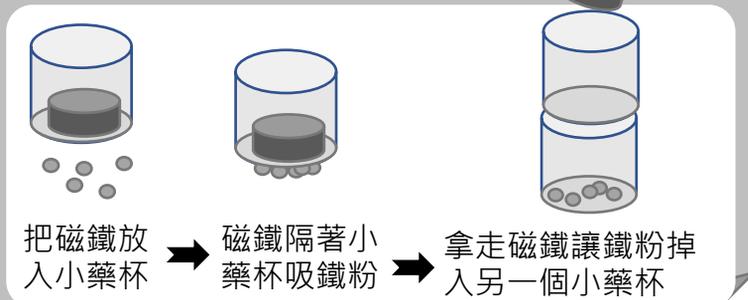
### 實驗小技巧



7. 觀察結束後將鐵粉倒回小藥杯。掉出的鐵粉依照右側說明收回。

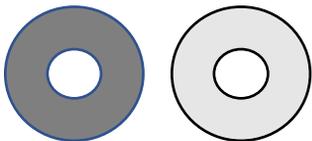
### 如何用鐵粉觀察磁力？

1. 把要觀測的磁鐵擺放在方格紙上。
2. 把塑膠片放在磁鐵上。
3. 將網篩放在塑膠片上方約10公分處。
4. 把鐵粉倒進小藥杯。用吸管舀起鐵粉，慢慢灑入網篩中，讓鐵粉散布在膠片上。
5. 用吸管輕輕敲擊塑膠片四周使鐵粉移動。
6. 拍照記錄鐵粉的分布情形。

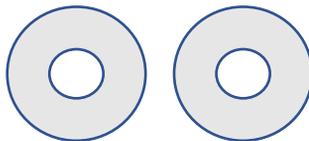
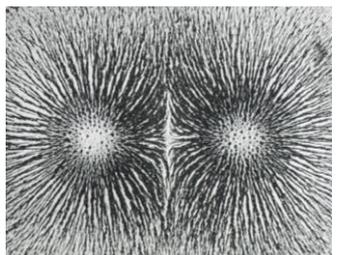
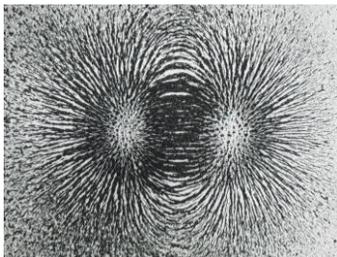


### 練習用鐵粉觀察磁力

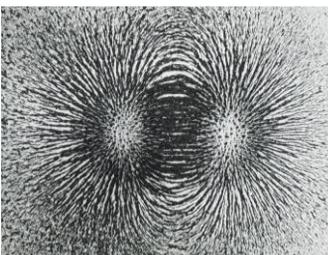
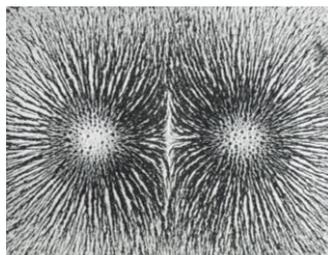
請按照給定的磁鐵擺放方式，用鐵粉來觀察磁力的作用，勾選出相符的圖片。



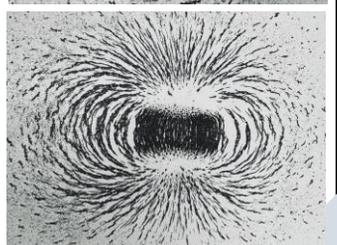
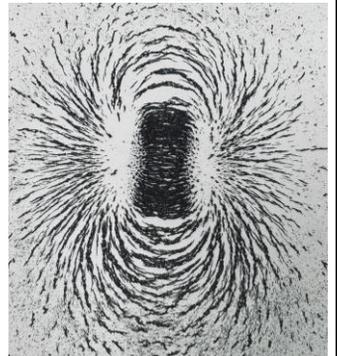
環形磁鐵水平擺放  
1個N極朝上，1個S極朝上



環形磁鐵水平擺放  
2個都N極朝上



環形磁鐵垂直擺放





## 用鐵粉測試懸浮筆組

使用器材：懸浮筆實驗組、尺、鐵粉觀察器材

- 1.用前一頁學到的鐵粉觀察法，進行觀測。分別把透明塑膠片放在**底座**、**懸浮筆**、**前端的板子**上再進行鐵粉測試。
- 2.拍下鐵粉分布照片，上傳到Padlet 小組編號欄位，依照片內容編輯主題名稱。



## 請你這樣記錄

- 1.直接在下圖畫出鐵粉的分布情形。
- 2.用尺測量距離、標註位置或長度。

### 畫下鐵粉分布情形

### 文字描述觀察到的特徵

底座



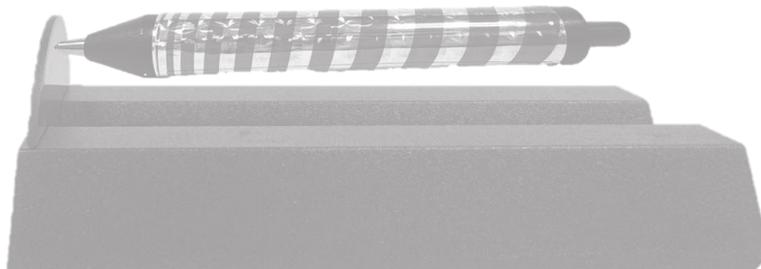
磁浮筆



底板  
前端  
板子



**推論：** 根據觀察記錄，推論懸浮筆內部的構造。



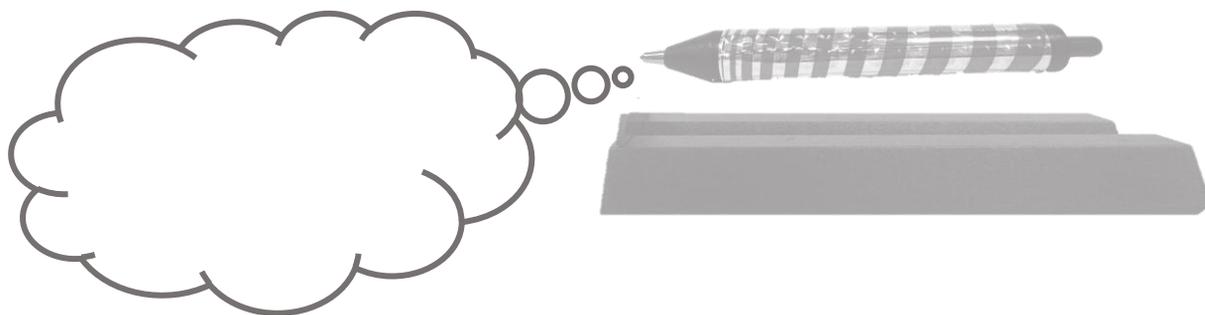


### 深度觀察找線索 3



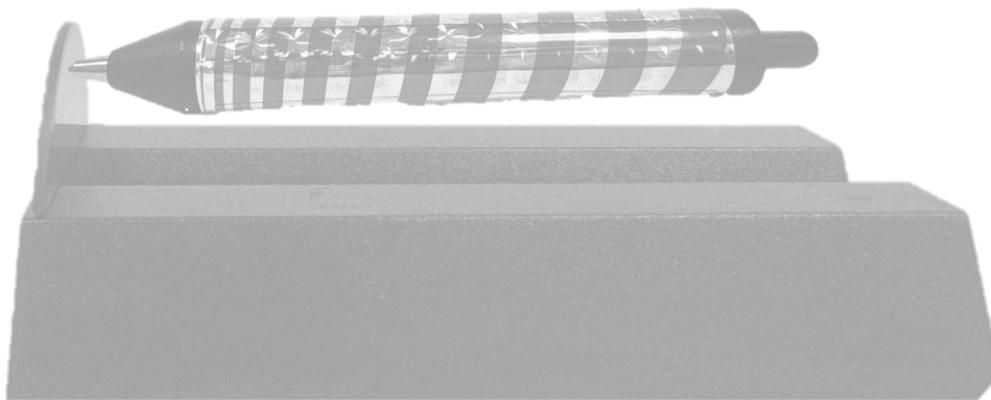
#### 底座前端板子有什麼功能？

1. 試試看，懸浮筆組如果沒有前端的底板，還能懸浮嗎？會怎麼運動？
2. 用手指頂著筆尖，試著讓筆懸浮起來。感覺一下筆頭的力是向哪個方向？在下圖中用箭號標示力的方向。
3. 想一想，這個力是怎麼產生的？



#### 整合線索形成結論

整理目前幾個深度探索的結果，推論藏在懸浮筆實驗組內部的**構造**與**功能**。



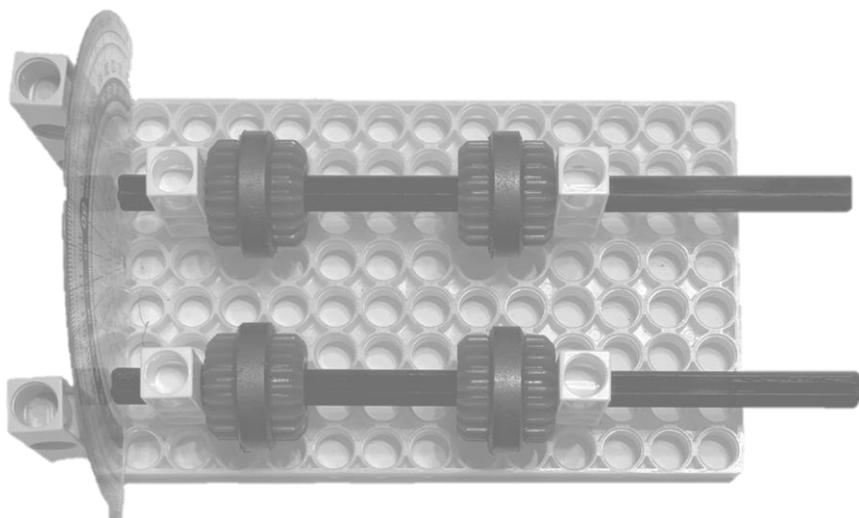
完成本頁任務後，請向服務台索取  
第二部分試卷。



用科學原理來設計

右圖是初階的磁浮筆裝置。

請依據這個構造，討論：**磁鐵位置**及**磁極方向**如何配置。





## 動手大探索

1. 依據小組的設計進行懸浮筆DIY。
2. 錄影紀錄運作情形及改善過程。

(向評審說明時可能會用到)

3. 上傳檔案到Padlet平台。

- (1). 上傳**成功磁浮**的照片。

主題名稱請輸入：【成功磁浮】。

- (2). 上傳能**成功磁浮轉動3秒以上**的影片。

主題名稱請輸入：【成功磁浮轉動】。

掃描進入Padlet平台後，在你們參賽編號的欄位下面上傳資料。

上傳影片請不要超過12秒。

4. 說明懸浮筆裝置能順利懸浮轉動的條件。

- (1). 懸浮筆組重要的**組裝條件**：

- (2). **操作**的注意事項：

## 晉級的磁浮筆



### 用科學理論設計

想一想，可以怎麼改變初階的磁浮筆裝置的結構讓懸浮筆轉動時間更長？  
把可能方法條列出來：


# 如何延長懸浮轉動的時間？



## 設計實驗驗證想法

我們想驗證的假設是：

( 增加底座磁鐵間的寬度 ) · 會增長懸浮筆轉動的時間。

實驗設計：

實驗結果：

結論：

# 如何延長懸浮轉動的時間？



## 設計實驗驗證想法

我們想驗證的假設是：

( )，會增長懸浮筆轉動的時間。

實驗設計：

實驗結果：

結論：

# 如何延長懸浮轉動的時間？



## 設計實驗驗證想法

我們想驗證的假設是：

( )，會增長懸浮筆轉動的時間。

實驗設計：

實驗結果：

結論：

# 如何延長懸浮轉動的時間？



## 設計實驗驗證想法

我們想驗證的假設是：

( )。

實驗設計：

實驗結果：

結論：

# 挑戰最長的懸空轉動秒數

根據研究結果，挑戰最長懸空轉動時間。(要錄影喔！)

請準備好最長秒數影片讓評審檢核。

底盤磁鐵分布說明	懸浮筆的磁鐵分布說明	最長秒數
		秒  評審簽名

## 創意磁浮玩具

應用今天的探索發現到的現象或原理進行創意小發明！

作品名稱

設計圖

操作方式