

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 高中（職）組 成果報告表單

題目名稱：「臣」「服」於我手！——探討壓力對浮沉子在寶特瓶水中的影響

### 一、摘要：

在 2020 年遠哲科學趣味競賽的參賽規則中我們得知，當中的浮沉子是利用塑膠吸管製作的，並去探討浮沉子在寶特瓶內受瓶外壓力的沉浮情況，而我們想從此延伸探究不同於此次比賽的變因。因為浮沉子的原理與密度質量及體積的關係、帕斯卡原理以及阿基米得原理有關，所以我們做了兩個假設，分別是改變寶特瓶中的水容量、以及改變浮沉子管內的水位高度，且皆做了三個應變變因。探究的結果為如果固定浮沉子管內的水位高度，所花的力氣會與寶特瓶的水容量成反比；如果固定寶特瓶的水容量，所花的力氣亦會與浮沉子管內水位高度成反比。

### 二、探究題目與動機

我們這組有參加 2020 年的遠哲科學趣味競賽，其中一個活動為「聽話沉浮」，是先做好數個浮沉子，並在浮沉子管內加入不同高度的水量，使它們在寶特瓶受擠壓時會依序下沉、而不是一起下沉。在比賽時，我們的浮沉子到最後一個要下沉時壓不下去，後來我們在想會不會是寶特瓶的水量太少，所以做了此實驗。

### 三、探究目的與假設

如果我們改變寶特瓶或是浮沉子的變因，所要花的力氣大小會是如何。

- (一) 改變寶特瓶中裝水的容量。
- (二) 改變浮沉子管內的水位高度。

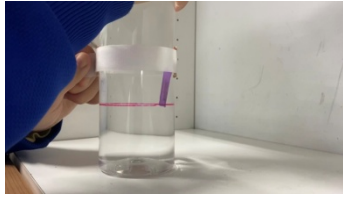


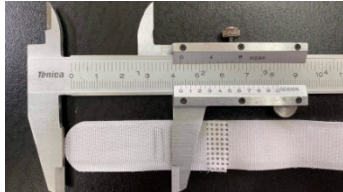


### 四、探究方法與驗證步驟

#### 一、準備材料：

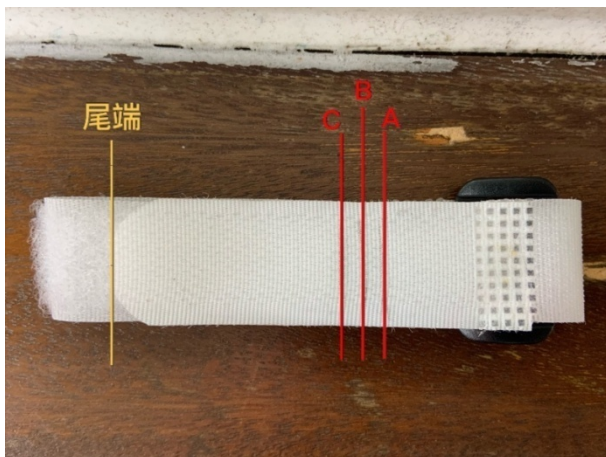
|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 吸管（口徑 0.5 公分）                       | 剪刀  |
| 六分銅釘×12（一個浮沉子 2 個）                  | 打火機 |
| 同規格寶特瓶×6（高度 22.5 公分×直徑 6.5 公分）（含瓶蓋） | 鑷子  |
| 魔鬼氈束帶（長 25 公分×寬 2 公分）               | 蠟燭  |
| 木板（高 0.3 公分）                        | 簽字筆 |
| 游標卡尺                                | 泡棉膠 |



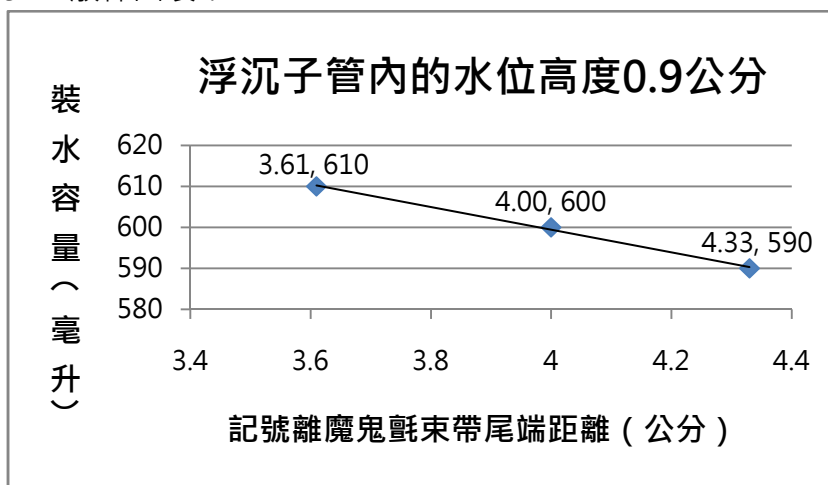
為 0.9 公分)。

| A   | B   | C  |
|---|---|--|
| 浮沉子管內的水位高度 0.9 公分   |   |  |
| 裝水 590 毫升   | 裝水 600 毫升   | 裝水 610 毫升  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 離魔鬼氈尾端 4.33 公分  | 離魔鬼氈尾端 4.00 公分  | 離魔鬼氈尾端 3.61 公分   |

2. 魔鬼氈束帶上的記號：

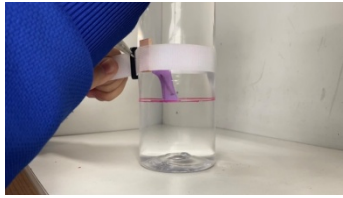
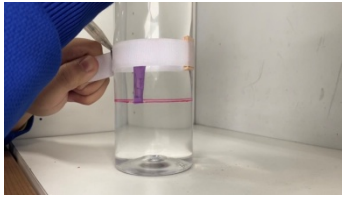
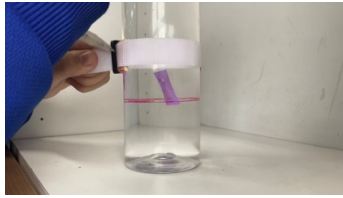

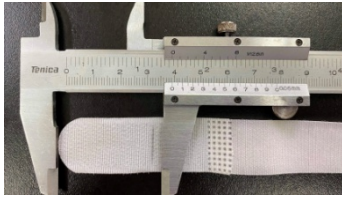
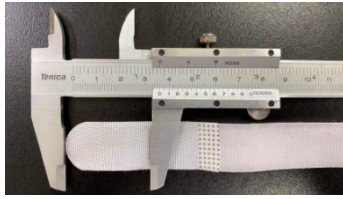


3. 散佈圖表：

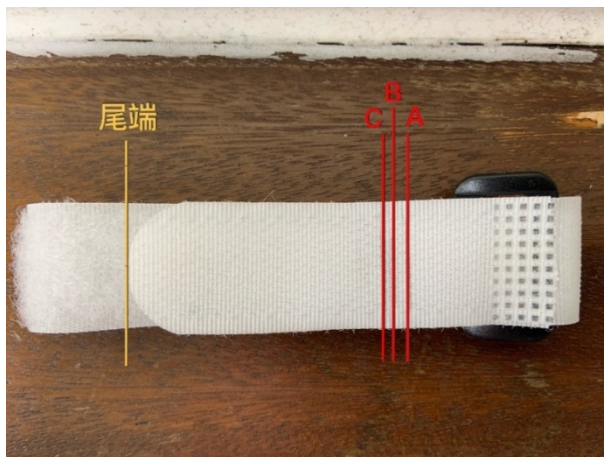


(二) 改變浮沉子管內的水位高度。(皆用同一個浮沉子)

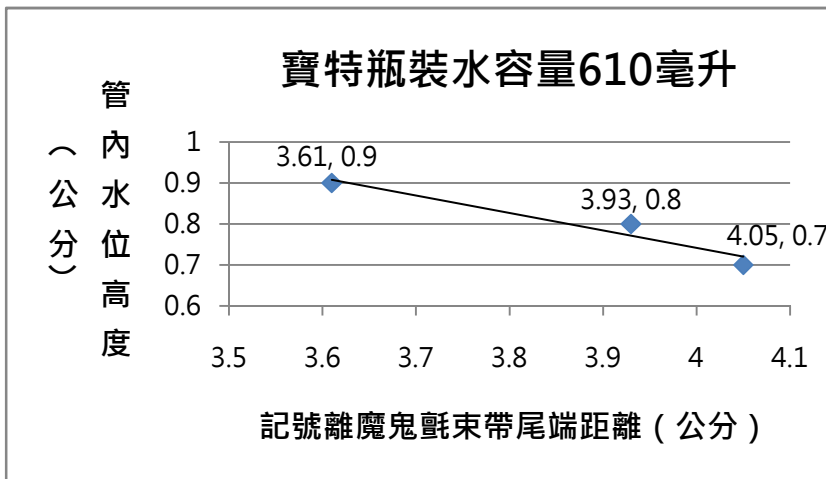
1. 管內水位高度 0.7 公分的為 A、0.8 公分的為 B、0.9 公分的為 C (寶特瓶內皆裝水 610 毫升)。

| A   | B   | C  |
|---|---|--|
| 寶特瓶裝水 610 毫升  |   |  |
| 管內水位高度 0.7 公分   | 管內水位高度 0.8 公分   | 管內水位高度 0.9 公分  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 離魔鬼氈尾端 4.05 公分  | 離魔鬼氈尾端 3.93 公分  | 離魔鬼氈尾端 3.61 公分   |

2. 魔鬼氈束帶上的記號：



3. 散佈圖表：



## 五、結論與生活應用

### 一、結論：

在（一）改變寶特瓶中裝水的容量中，如果固定浮沉子管內的水位高度，寶特瓶內的容量越多，魔鬼氈束帶上的記號離尾端越近，所花的力氣越少；反之，寶特瓶內的容量越少，魔鬼氈束帶上的記號離尾端越遠，所花的力氣越多。

在（二）改變浮沉子管內的水位高度中，如果固定寶特瓶內的容量，浮沉子內的水位高度越高，魔鬼氈束帶上的記號離尾端越近，所花的力氣越少；反之，浮沉子內的水位高度越低，魔鬼氈束帶上的記號離尾端越遠，所花的力氣越多。

### 二、生活應用：

在玩水時常會拿水槍來玩，利用手動的進氣桿將空氣打入水槍裡的風管並接到類似三通管的連接裝置，氣體會經由三通管的另一條管子被打入水槍的儲水罐內，在打入一定的氣體量之後，儲水罐內的水就會被壓出三通管的第三條管子，也就是連接到出水口的那一條。如果一開始儲水罐內的水不多，則需打入較多的氣體才能使水槍射出水，會花較多的力氣；反之，如果一開始儲水罐內的水較多，則需打入較少的氣體就能使水槍射出水，會花較少的力氣。

## 參考資料

密閉的浮沉子 - 遠哲科學教育基金會

<http://www.ytlee.org.tw/Handler/ScienceFileDownloader.ashx?ID=45d70712-7258-4b8e-85cd-b5b2a0c12f37>

聽話的浮沉子 - 國立臺灣師範大學科學教育中心

[http://www.sec.ntnu.edu.tw/Monthly/97\(306-315\)/307-PDF/04-96016.pdf](http://www.sec.ntnu.edu.tw/Monthly/97(306-315)/307-PDF/04-96016.pdf)

帕斯卡定律- 維基百科，自由的百科全書 - Wikipedia

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B8%95%E6%96%AF%E5%8D%A1%E5%AE%9A%E5%BE%8B>

科學玩具柑仔店(Darling の優): 科學玩具 - 壓力 - 水槍

[http://kingdarling.blogspot.com/2012/12/blog-post\\_5672.html](http://kingdarling.blogspot.com/2012/12/blog-post_5672.html)

FUNDAMENTALS OF PHYSICS Halliday&Resnick 10<sup>th</sup> edition p.393-394