

# 103 學年度臺灣省高級中等學校數理及資訊學科能力競賽

## 第 9 區複賽物理科實驗試題第一題

### 彈簧彈性係數實驗參考解

實驗原理：

本實驗在於考驗學生是否知道如何量測壓縮彈簧、拉伸彈簧的  $K$  值，以及知道如何量測物體質量。

首先必須要量測出螺帽的質量，才能夠利用螺帽來量出數個測量點來作圖求  $K$ 。

在本實驗中採取槓桿原理來量測螺帽的質量；用棉線在直尺 15 公分處吊住固定在支架上當作支點，一端用給定的砝碼綁上棉線，另一端用螺帽綁上棉線，分別調整適當的距離使兩邊力矩相等即可求出螺帽質量。

壓縮彈簧部分：

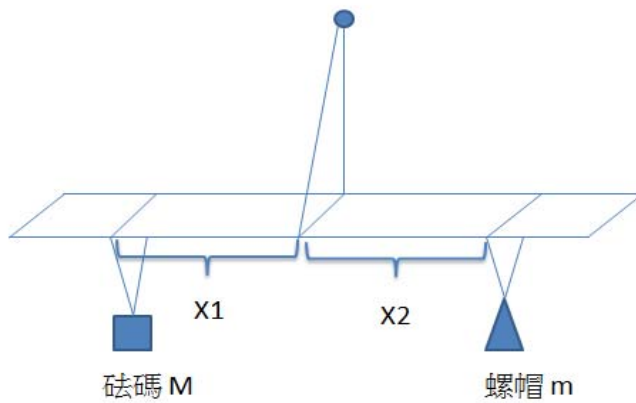
利用支架將彈簧固定一端後，開始逐一增加螺帽，並量測伸長量與所掛重力做出關係圖得到  $K$  值。

拉伸彈簧部分：

利用支架將彈簧固定一端後，先在彈簧下面掛上重物使彈簧伸展開來(本實驗掛 1 個砝碼及螺帽 B 共 43.76g 來使彈簧伸展)並以當下的彈簧長度為原長做量測，逐次增加螺帽後並量測伸長量，將伸長量與所掛重力作關係圖得到  $K$  值。

量測數據：

[螺帽部分]



利用力矩平衡可知： $M \times X1 = m \times X2$  即可求出螺帽的質量

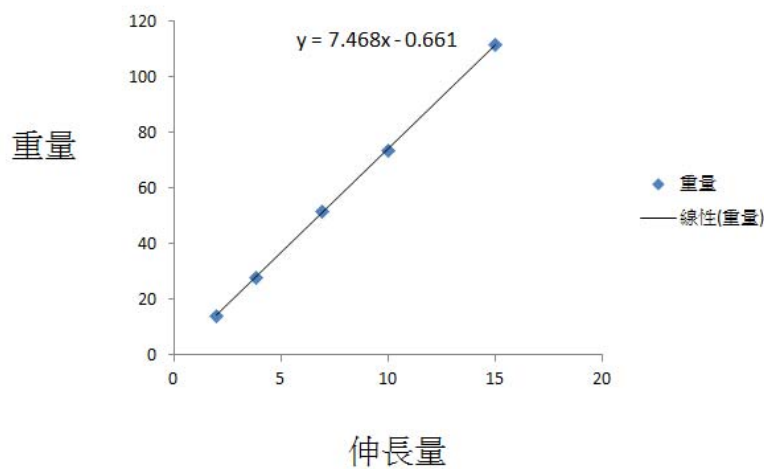
|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 螺帽 A (g) | 螺帽 B (g) | 螺帽 C (g) |
| 36.07    | 23.76    | 13.93    |

[拉伸彈簧部分]

| 伸長量 (cm) | 螺帽重 (gw)           |
|----------|--------------------|
| 2        | 13.93 (C)          |
| 3.8      | 27.86 (C+C)        |
| 6.9      | 51.62 (C+C+B)      |
| 10       | 75.38 (C+C+B+B)    |
| 15       | 111.45 (C+C+C+B+A) |

(其中 A、B、C 代表不同的螺帽，可任意組合)

關係圖：



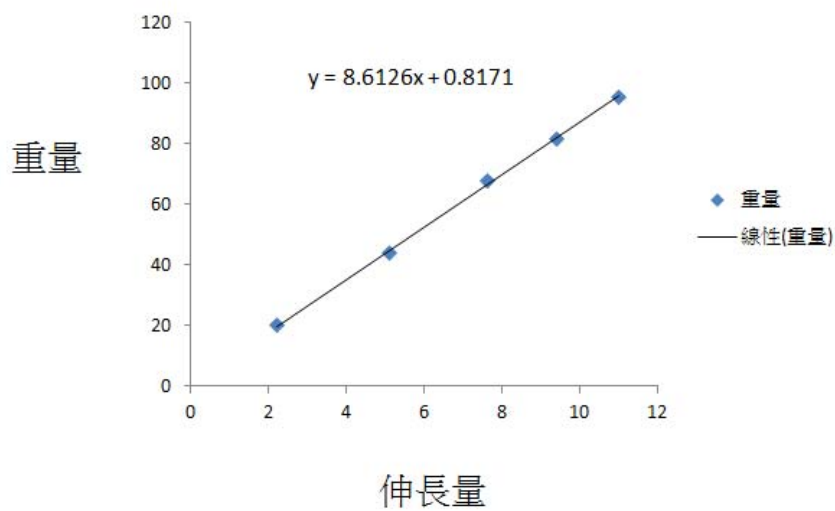
可知拉伸彈簧的 K 值為  $7.47 \left(\frac{gw}{cm}\right)$

壓縮彈簧：

| 伸長量 (cm) | 螺帽重 (gw)          |
|----------|-------------------|
| 2.2      | 20 (砝碼)           |
| 5.1      | 43.76 (砝碼+B)      |
| 7.6      | 67.52 (砝碼+B+B)    |
| 9.4      | 81.45 (砝碼+B+B+C)  |
| 11       | 95.3 (砝碼+B+B+C+C) |

(其中 A、B、C 代表不同的螺帽，可任意搭配)

關係圖：



可知壓縮彈簧的 K 值為  $8.61 \left(\frac{gw}{cm}\right)$