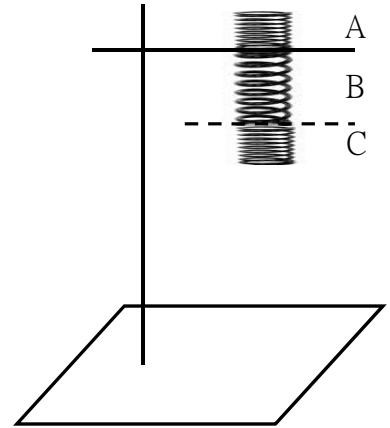


# 106 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽高雄區複賽

## 物理科實驗試題第一題參考解

### 一、原理：

將彈簧分為 A,B,C 三部分，A,C 兩彈簧均用棉線綁住不使伸長，B 彈簧則可自由伸長，此時 C 彈簧即為 B 彈簧之懸掛重物。固定 B 彈簧圈數(m)，改變 C 彈簧圈數(n)，分別測量 B 彈簧長度 $\chi_n$ 。



由虎克定律

$$F = \kappa \Delta X$$

$$(M_c + m_o)g = \kappa_B(\chi_n - \chi_0)$$

$M_c$  為 C 彈簧質量， $m_o$  為 B 彈簧等效質量， $\kappa_B$  為 B 彈簧彈力常數， $\chi_n$  為 B 彈簧長度，

$\chi_0$  為 B 彈簧原長

$$(M \cdot \frac{n}{N} + m_o)g = \kappa_B(\chi_n - \chi_0)$$

M 為整條彈簧質量，n 為 C 彈簧圈數

$$\kappa_B \chi_n = \frac{Mg}{N} \cdot n + m_o g + \kappa_B \chi_0$$

$$\chi_n = \frac{Mg}{N \cdot \kappa_B} \cdot n + \frac{m_o g + \kappa_B \chi_0}{\kappa_B}$$

$\chi_n$  對 n 作圖

$$\text{斜率 } \beta = \frac{Mg}{N \cdot \kappa_B} \Rightarrow \kappa_B = \frac{Mg}{N \cdot \beta}$$

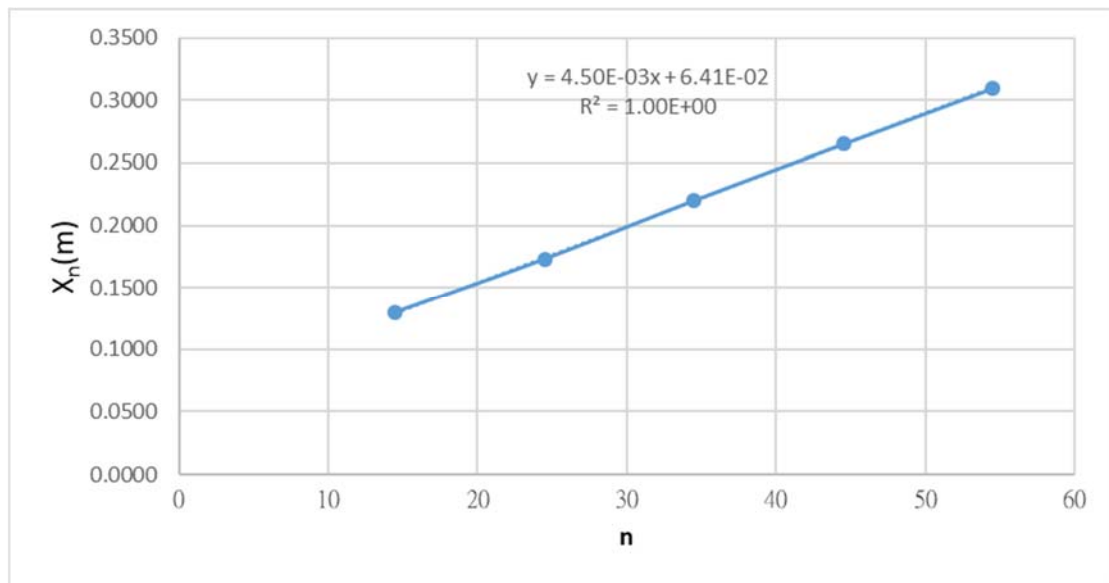
$$\text{整條彈簧 } \kappa = \frac{Mg}{N \cdot \beta} \cdot \frac{m}{N} = \frac{Mmg}{N^2 \cdot \beta}$$

### 二、實驗步驟

1. A,C 兩彈簧以棉線綁住不使伸長，B 彈簧上端固定於支架，如圖所示。
2. 計算彈簧總圈數 N。
3. 選定 B 彈簧圈數 m(定值)。
4. 改變 C 彈簧圈數 n，分別測量 B 彈簧長度  $\chi_n$ 。
5.  $\chi_n$  對 n 作圖，得斜率  $\beta$ 。
6. 彈簧彈力常數  $\kappa$  為所求。

### 三、數據紀錄

n	X <sub>n</sub> (m)
14.5	0.1300
24.5	0.1732
34.5	0.2200
44.5	0.2648
54.5	0.3093



$$\text{整條彈簧 } \kappa = \frac{Mg}{N \cdot \beta} \cdot \frac{m}{N} = \frac{Mmg}{N^2 \cdot \beta} = 0.277 \text{ (nt/m)}$$