

104 學年度台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參考解

一、實驗原理：

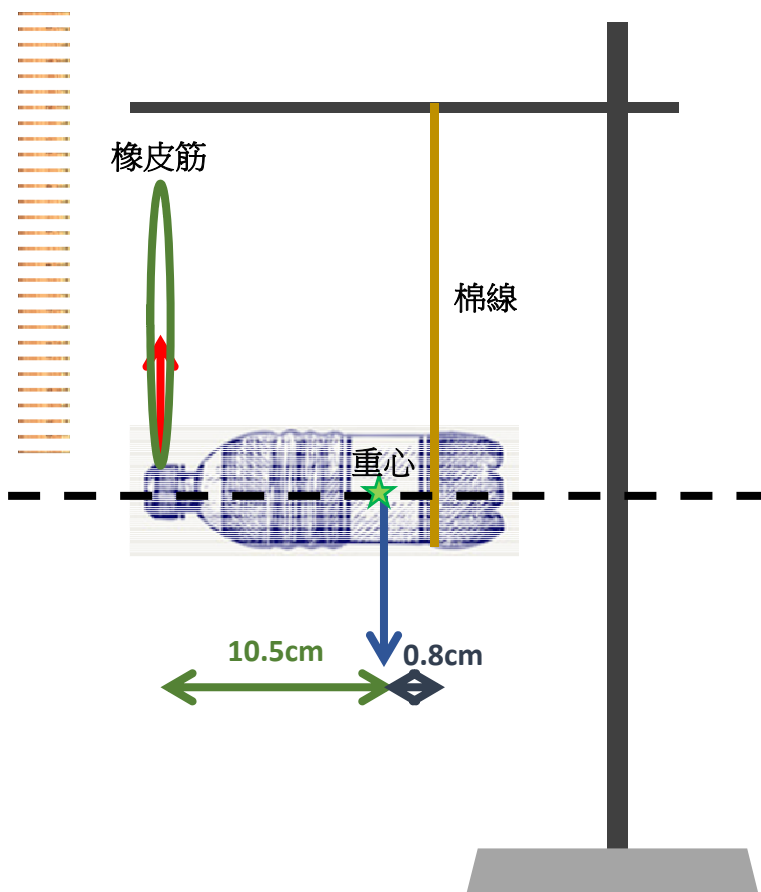
當要利用橡皮筋去測量超過其彈性限度的重物時，會因為過重的關係造成橡皮筋性疲乏而無法準確測量。因此，我們利用槓桿原理的方式，使橡皮筋可以在不會彈性疲乏的範圍內準確測量待測物體的重量。

二、實驗器材：砝碼、長尾夾、直尺、剪刀、膠帶、支架、萬用夾、方格紙、小夾鏈袋、瓶水、橡皮筋

三、實驗步驟：

1. 將橫桿用萬用夾架於支架上。
2. 在橫桿上繫一條棉線，棉線懸掛在靠近待測物重心的位置。
3. 將小夾鏈袋用長尾夾與橡皮筋夾在一起。
4. 逐一改變小夾鏈袋內砝碼重量，測量橡皮筋之彈性係數，測完後將橡皮筋取下。
5. 將橡皮筋用膠帶黏於待測物前頭。
6. 用直尺測量橡皮筋之伸長量。
7. 利用步驟 4 所算出的彈性係數，並結合槓桿原理算出待測物之重量。

四、器材架設：

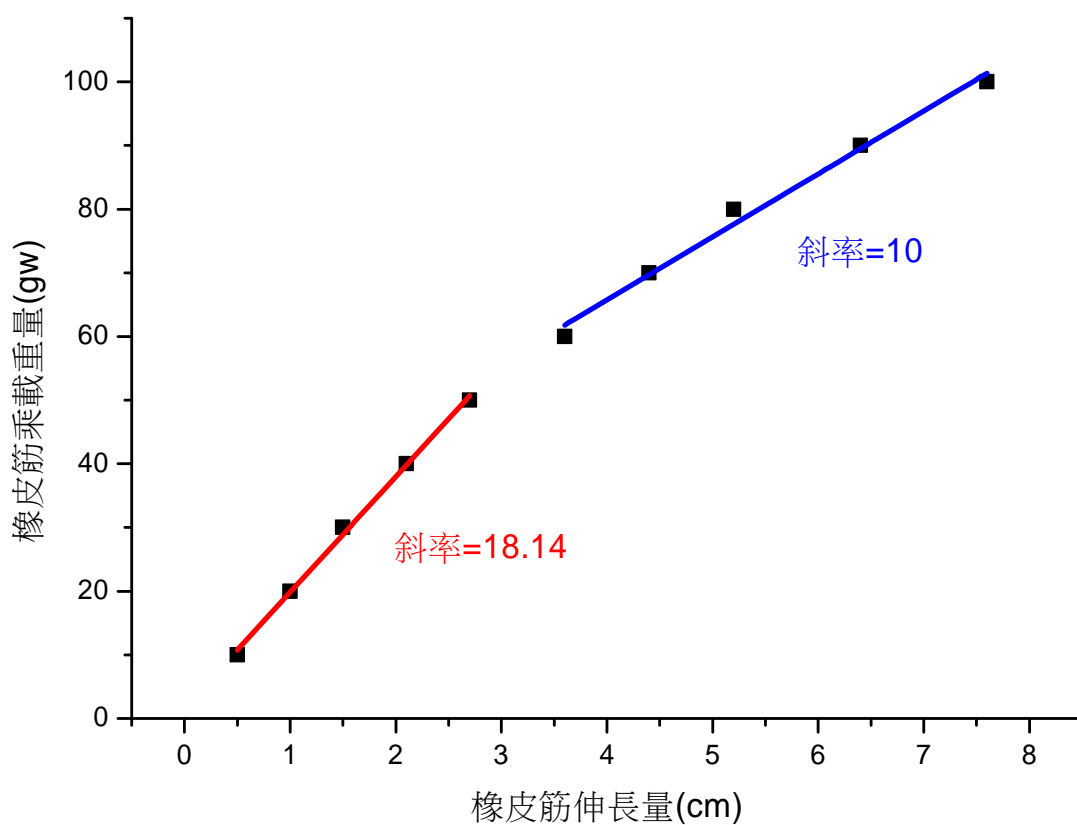


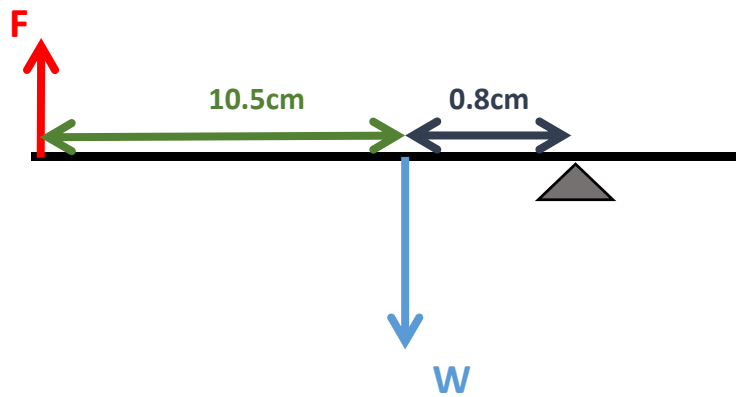
五、實驗數據：

橡皮筋原長=11.6cm

橡皮筋承載重量(gw)	橡皮筋長度變化(cm)	橡皮筋伸長量(cm)
10	12.1	0.5
20	12.6	1.0
30	13.1	1.5
40	13.7	2.1
50	14.3	2.7
60	15.2	3.6
70	16.0	4.4
80	16.8	5.2
90	18.0	6.4
100	19.2	7.6

實驗數據折線圖：





假設待測物重 W

選擇支點位置使得橡皮筋伸長量為 2.1 公分，因此 $F = 40$ (gw)

由力矩平衡: $40 \times 11.3 = W \times 0.8$

可得 $W = 565$ (gw)

六、注意事項與誤差分析：

1. 因為寶特瓶的形狀有螺旋條紋，因此在尋找重心位置時須仔細調整。
2. 測量橡皮筋的彈性限度時，可以小幅度的增加每次砝碼的重量，有助於精準的量測彈性係數。
3. 在懸掛瓶水時要避免瓶水的旋轉所造成的誤差。
4. 棉線的位置可以做上記號，避免經多次實驗而鬆脫移位。
5. 將橡皮筋黏於瓶水的長度會影響橡皮筋的原長。