

臺北市立明倫高級中學 113 學年度 第 1 學期
二年級 自然科學探究與實作(物理、地科) 補考作業

____年____班 座號____ 姓名_____

- ☞ 本作業：①分為「探究實驗規劃」(40%)、「數據分析與解釋」(39%)及「學習反思」(21%)三大部分。
②作答完成後，請儲存成 **PDF 檔**（檔名：班級座號姓名—自然探究(物地)補考），於
2/7 (五) 16:00 前 email 至 **m548@mlsh.tp.edu.tw**。

一. 探究實驗規劃

蒐集資料，擇取與物理或地球科學有關之實驗素材，進行探究實驗規劃。

表（一）探究實驗設計表

探 究 主 題	探究實驗的問題內容~ 【3%】			
操 縱 變 因	項 目		控 制 變 因	
	數值範圍			
	數值間隔			
應 變 變 因	【3%】		預 期 結 果	【3%】
實驗所需配備		實 驗 裝 置 圖 【8%】		
1. 2.				

實驗步驟		【8%】
數據資料之分析方法與呈現圖表	<p>1.實驗數據的紀錄形式~~</p> <p>2.實驗結果的分析方法或呈現圖表~~</p>	【6%】
參考資料		【3%】

二. 數據分析與解釋

✖ 題組一：

小郁在課堂上學到虎克定律：『在彈性限度間彈簧的形變量與外力大小成正比， $F=k\Delta x$ ，其中 F 為彈簧所受的外力、 k 為力常數、 Δx 為彈簧的形變量』，小郁想要驗證橡皮筋是否可以像彈簧一樣符合虎克定律，於是利用手邊的橡皮筋兩條（A 與 B）、紙杯、竹筷子、量筒、棉線等器材，規劃了實驗裝置（裝置如右圖 1 所示），實驗步驟如下：

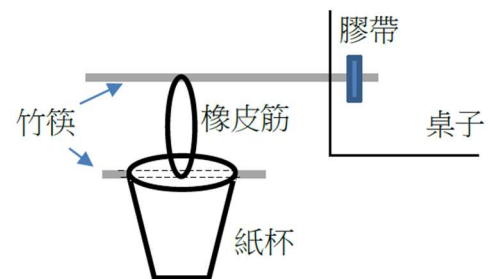


圖 1

- ① 將橡皮筋 A 掛在兩竹筷子間在紙杯內加入不同水量 20、40、60、80、100 gw 時，測量橡皮筋的伸長量。
- ② 換成橡皮筋 B，重複步驟①。

小郁將實驗數據記錄下來，如下表二。

表二

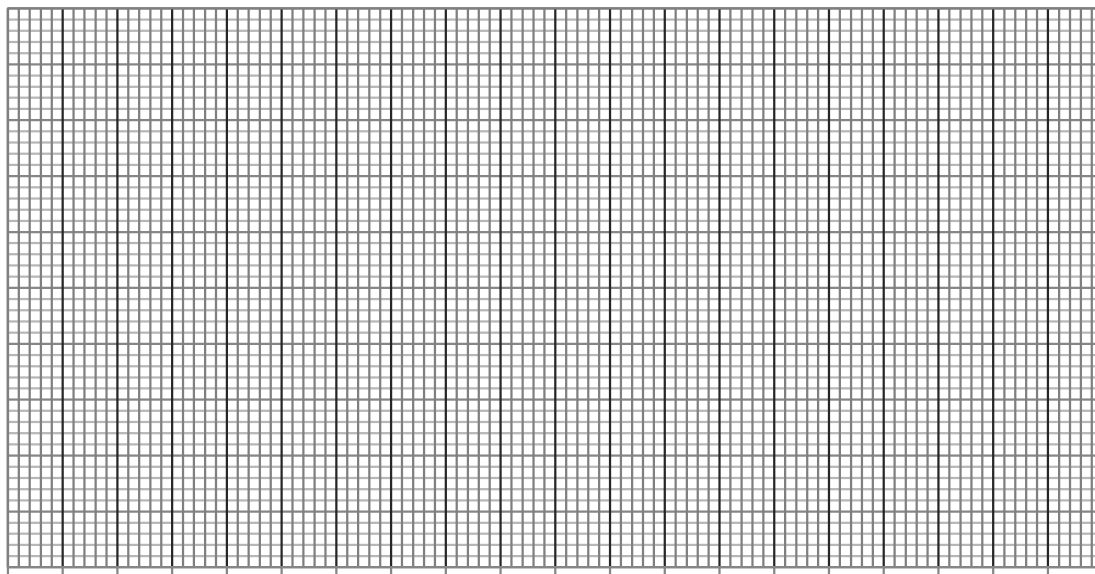
水量(gw) Δx (cm)	20	40	60	80	100
橡皮筋 A	0.52	0.91	1.42	1.63	2.06
橡皮筋 B	0.43	1.04	1.35	1.52	1.82

小郁也想知道如果橡皮筋串聯時的 k 值變化，因此將 A 與 B 兩條橡皮筋串聯後重複上述步驟①，量測在不同水量時的總伸長量，另紀錄為下表三。

表三

水量(gw) Δx (cm)	20	40	60	80	100
橡皮筋 AB 串聯	1.55	2.02	3.06	4.02	5.07

- 根據小郁的實驗數據，下列結論何者正確？【4%】
 - ☐ 不同橡皮筋在相同水重時，伸長量差異不大，應可以把每條橡皮筋視為相同。
 - ☐ 在水量 20~100gw，水量越多，伸長量越長，可得知橡皮筋符合虎克定律。
 - ☐ 兩條橡皮筋串聯，與單條橡皮筋比較，相同水量下，伸長量較大。
 - ☐ 若將兩條橡皮筋並聯，與單條橡皮筋比較，相同水量下，伸長量應變小。
 - ☐ 兩條橡皮筋串聯後，水量若為 120 gw，伸長量大約 6 公分。
- 根據小郁的實驗數據，請以操縱變因為橫軸、應變變因為縱軸，利用 Excel 作圖，畫出：橡皮筋 A、橡皮筋 B、及兩條橡皮筋串聯的關係圖，並找出三條趨勢線公式及其 R^2 值。將繪製完成的關係圖貼至下方。【12%】



- 承上題的關係圖，下列小郁的推論何者正確？【4%】
 - ☐ 串聯後斜率變大，因此 k 值變大。
 - ☐ 串聯後斜率變大，因此 k 值變小。
 - ☐ 串聯後斜率變小，因此 k 值變小。
 - ☐ 串聯後斜率變小，因此 k 值變大。
 - ☐ 斜率的差異不大，因此 k 值不變。

✖ 題組二：

西元 2421 年，小新星際旅行來到了一顆未知的星球，為了了解該星球表面的重力加速度，他做了一個小角度單擺實驗。

(一) 實驗步驟

1. 量測擺球的直徑，以求得擺球的半徑。
2. 量取單擺的平均週期：
 - (1) 架設擺長（繩長 + 擺球半徑）100cm 的單擺裝置。
 - (2) 以擺角 5° 測量單擺連續擺動 30 次的時間，重複 5 次，求擺動週期之平均值。
3. 依序改變擺長為 80cm、60cm、40cm、20cm，重複實驗步驟 2，測量不同擺長單擺的平均週期。

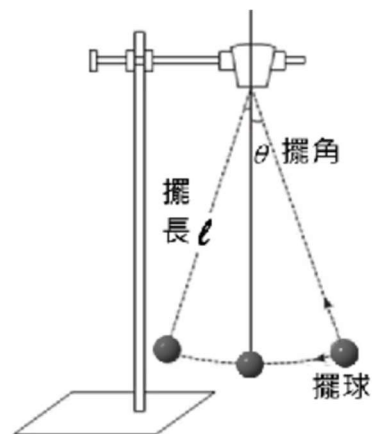


圖 2

(二) 實驗記錄

表 1

擺長 l (cm)	平均週期 T (s)	平均週期平方 T^2 (s ²)
100	4.02	16.16
80	3.62	13.10
60	3.14	9.86
40	2.56	6.55
20	1.82	3.31

(三) 實驗分析

已知在擺角不太大的情況（擺角 $\leq 5^\circ$ ）下，單擺運動可視為近似簡諧運動。如此……，

若單擺的擺長為 l ，重力加速度為 g ，則單擺的擺動週期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

1. 在小新所做的這個實驗中，何者為操縱變因？

何者為應變變因？

【4%】

2. 小新想藉由 Excel 程式中 XY 分布圖的趨勢線功能，求取 重力加速度 (g) 平均值。他根據表 1 的實驗測量結果，做出了圖 3 及圖 4。

(1) 圖 3 及圖 4 的 x 、 y 座標軸各應是哪一種物理量？請直接填入框格中。 【8%】

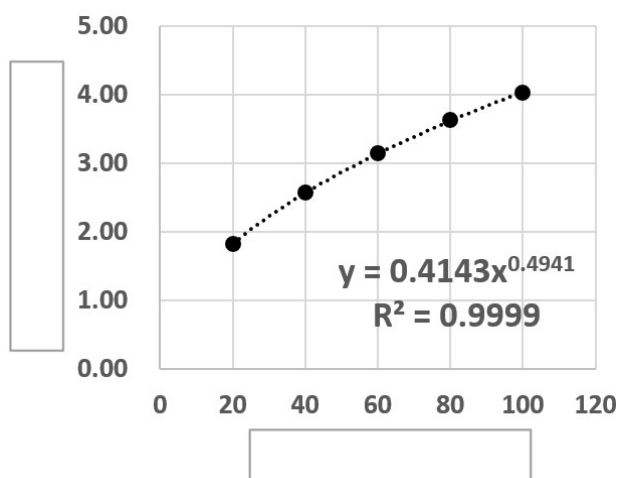


圖 3

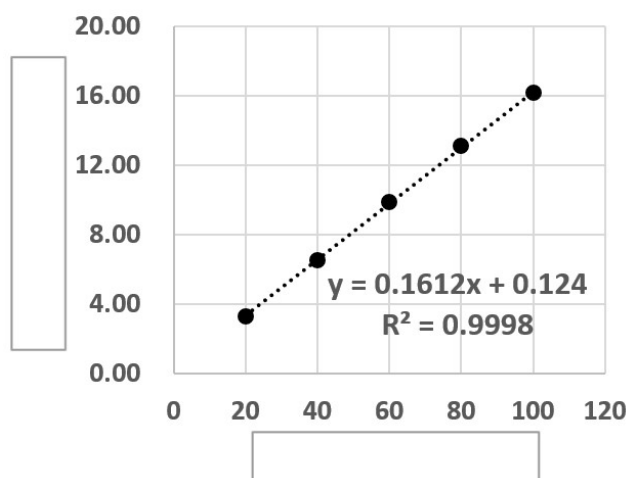


圖 4

(2) 小新以 Excel 的趨勢線功能，擬合出圖 3 及圖 4 的 x 、 y 方程式，請問兩個圖各是以下列哪一種趨勢線型式擬合出算式？請 ☒ 選項。 【2%】



圖 3：☐ 指數 ☐ 線性 ☐ 對數 ☐ 多項式 ☐ 乘冪 ☐ 移動平均
 圖 4：☐ 指數 ☐ 線性 ☐ 對數 ☐ 多項式 ☐ 乘冪 ☐ 移動平均

(3) 就圖 4 顯示的分析結果， g 的平均數值應為若干？ 【5%】
 (需寫下計算過程並注意單位)

三. 學習反思

針對下列的提問，請以課程中「**實際發生的事情或故事**」做說明。

1. 本學期課程中，我覺得 收穫最多的部分 是.....；因為.....。	【7%】
2. 本學期課程中，我覺得 最感挫折的事情 ~	【7%】
3. 本學期課程中我 印象最深的事情 ~	【7%】