

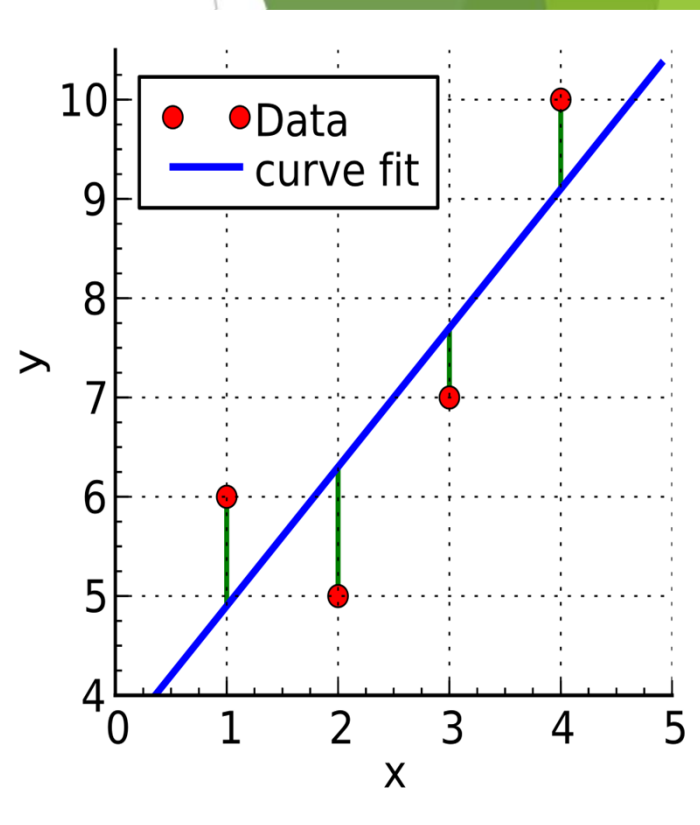
內湖高中自然科 探究實作

主題：秤 “筋” 論兩

蔡珮欣 老師

迴歸分析

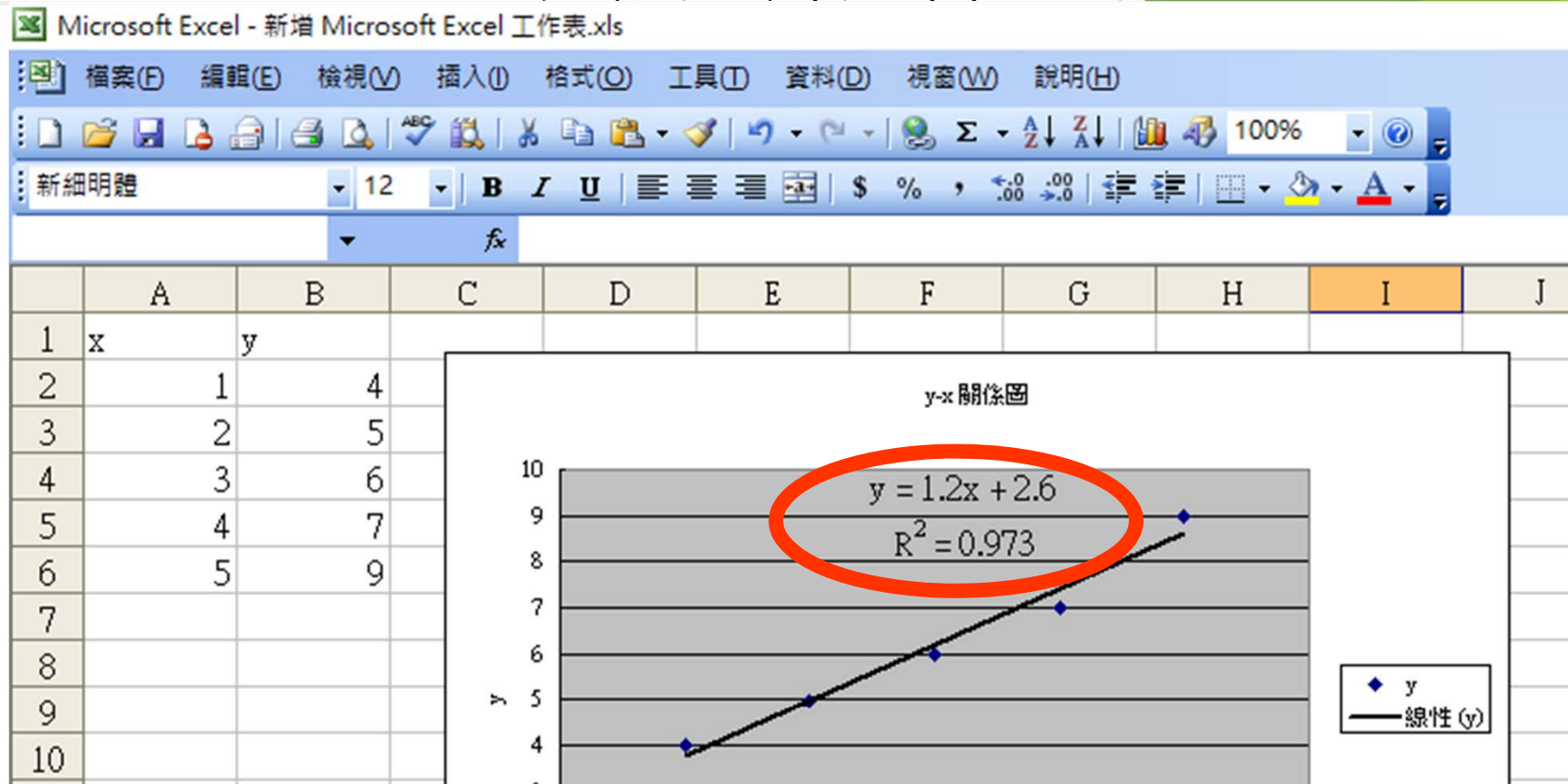
- 找出最適合兩變量之間關係的直線或曲線函數時，利用 x 來預測 y 稱做「迴歸分析」。
- 常用「最小平方法」來做迴歸分析，它通過使殘差(觀測值與預測值之間的差距)的平方和最小的方式，來尋找數據的最佳函數關係。



預測值僅在進行迴歸的範圍內有效

Microsoft Excel

完成迴歸分析



- R^2 的範圍為0到1之間。
- R^2 愈大愈接近1，代表所得到的迴歸結果對數據的解釋能力愈強，即愈具有代表性。

R平方值(即R²)

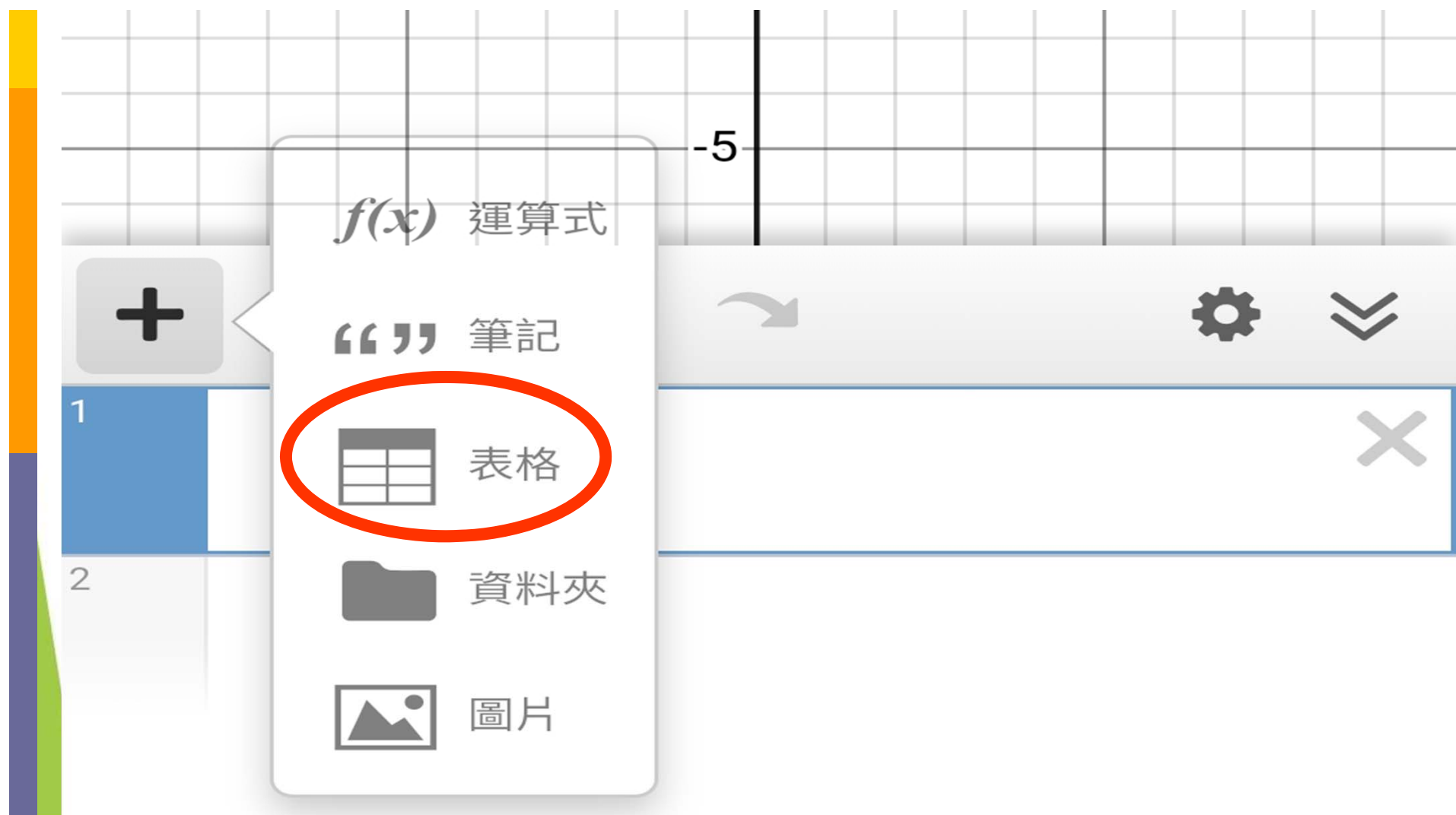
- R²在統計上被稱為「決定係數」(coefficient of determination)。
- R²的定義為迴歸平方和與總平方和的比值。

$$R^2 = \frac{\text{迴歸平方和}}{\text{總平方和}} = \frac{\sum_i (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

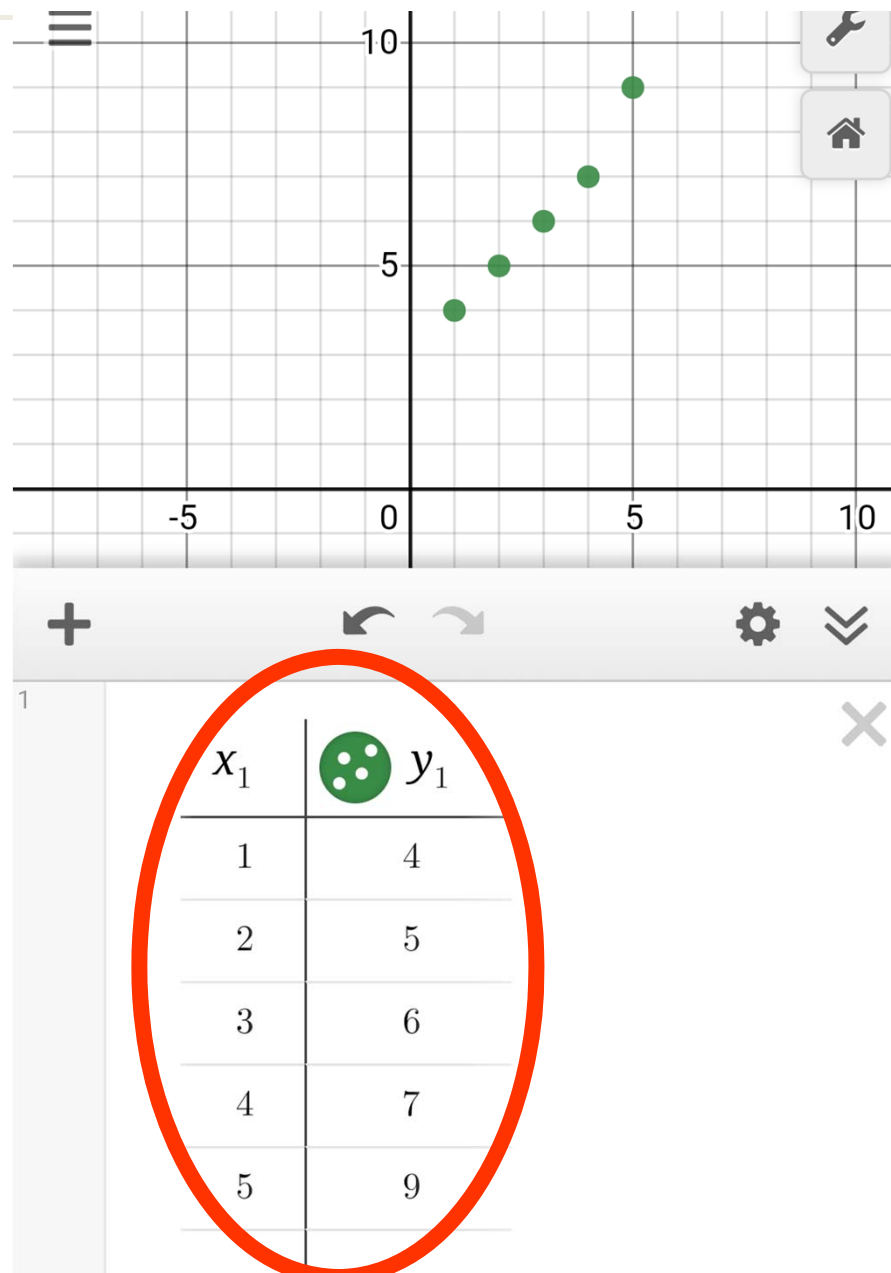
(其中 \hat{y}_i 為預測值， y_i 為觀測值，而 \bar{y} 為平均值)

- R²的範圍為0到1之間。
- **R²愈大愈接近1，代表所得到的迴歸結果對數據的解釋能力愈強，即愈具有代表性。**

工具Desmos網站→繪圖計算機→插入表格

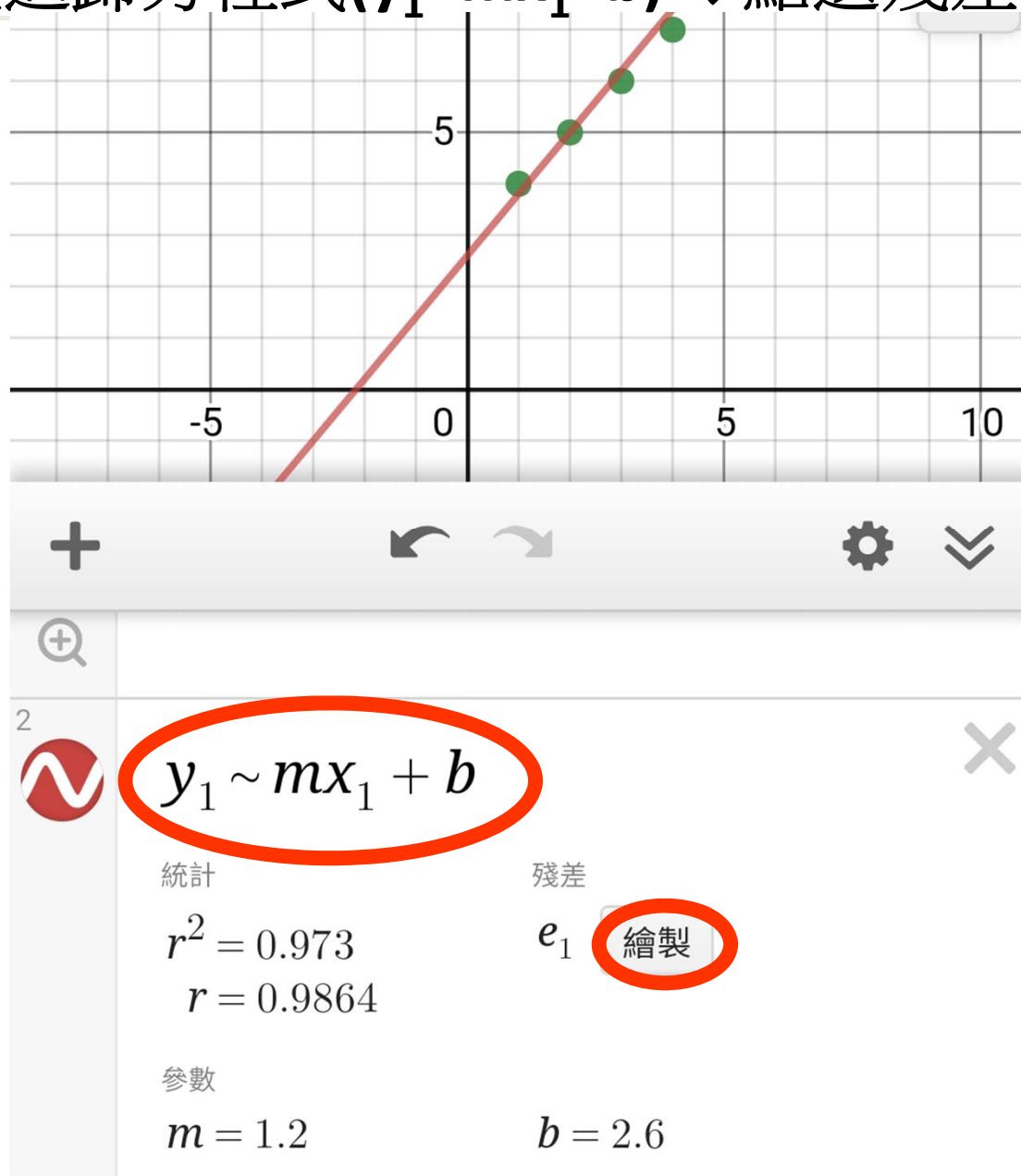


Desmos輸入1.數據(x在左，y在右)

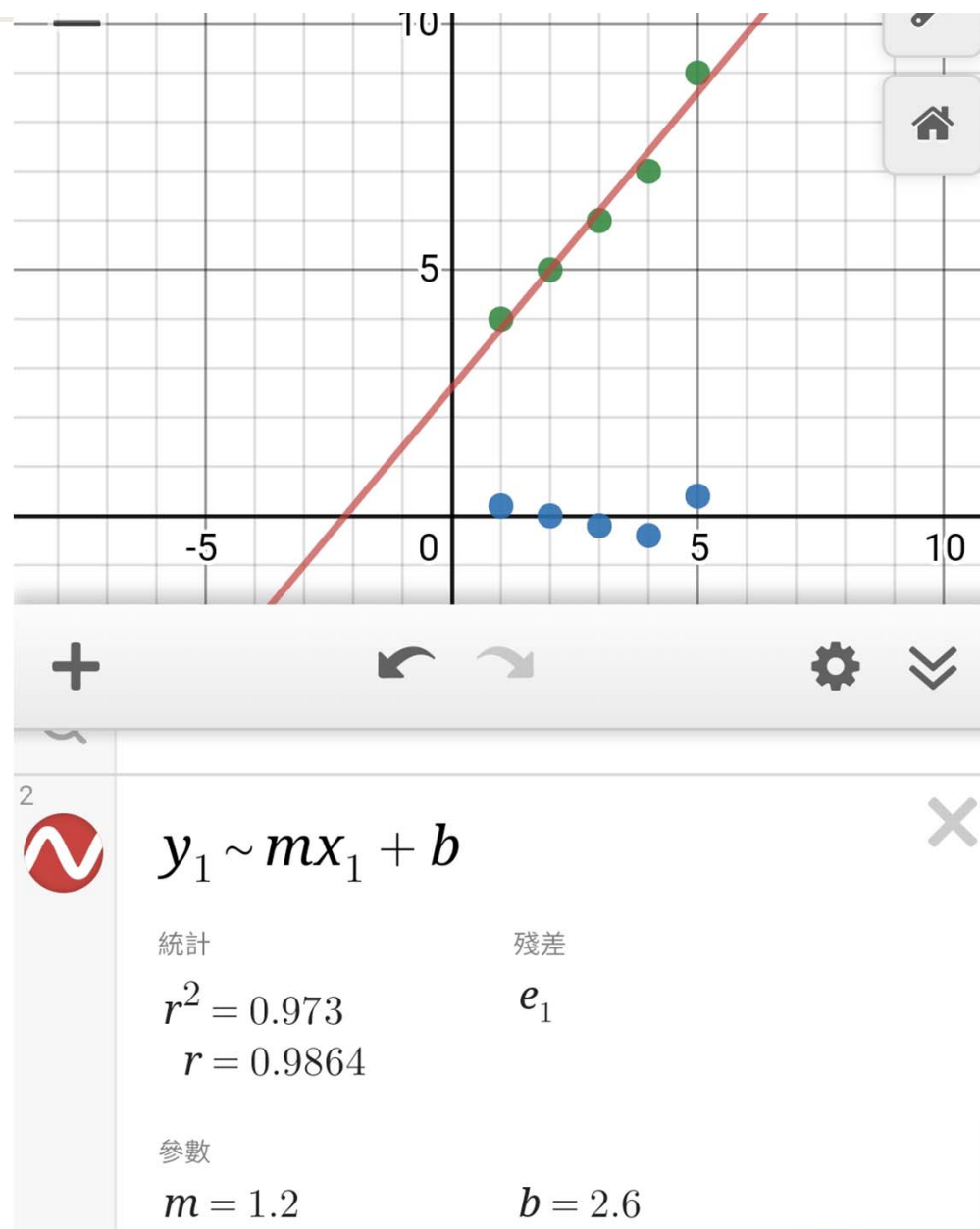


Desmos

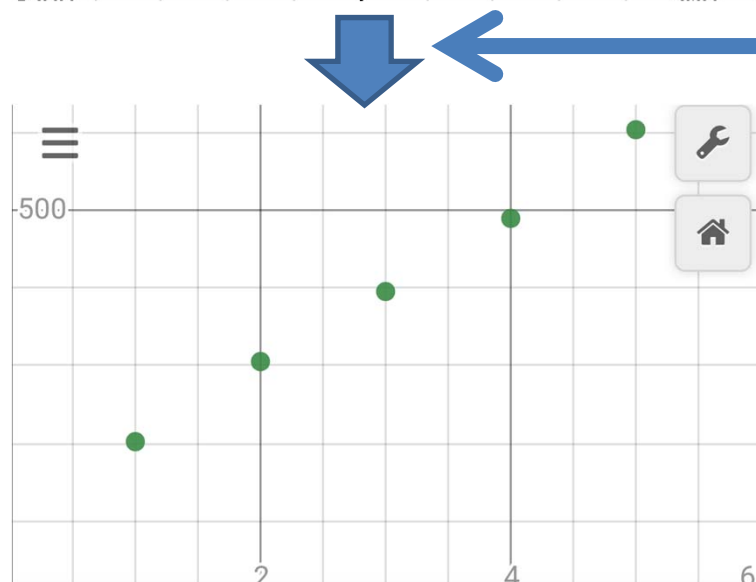
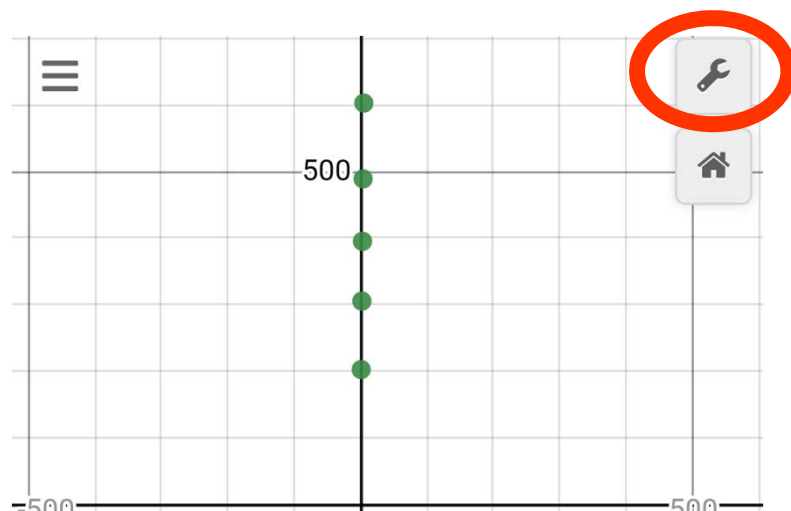
輸入2.線性迴歸方程式($y_1 \sim mx_1 + b$) → 點選殘差「繪製」



Desmos完成迴歸分析



Desmos 散佈圖或迴歸線斜率不適當



The Desmos settings menu is shown, with the 'Projection Mode' (投影模式) tab selected. The 'Grid' (網格) and 'Axis Labels' (座標軸編號) options are checked. The 'X-axis' (X 軸) and 'Y-axis' (Y 軸) labels are set to $0 \leq x \leq 6$ and $0 \leq y \leq 650$ respectively, both of which are circled in red. The 'Units' (單位) are set to 'Degrees' (度).

www.desmos.com

投影模式

☐ 反向對比

盲文模式

關閉 Nemeth 數學盲文 通用英文盲文 (UEB)

☒ 網格 ☒ 座標軸編號 ☒ 次要網格線

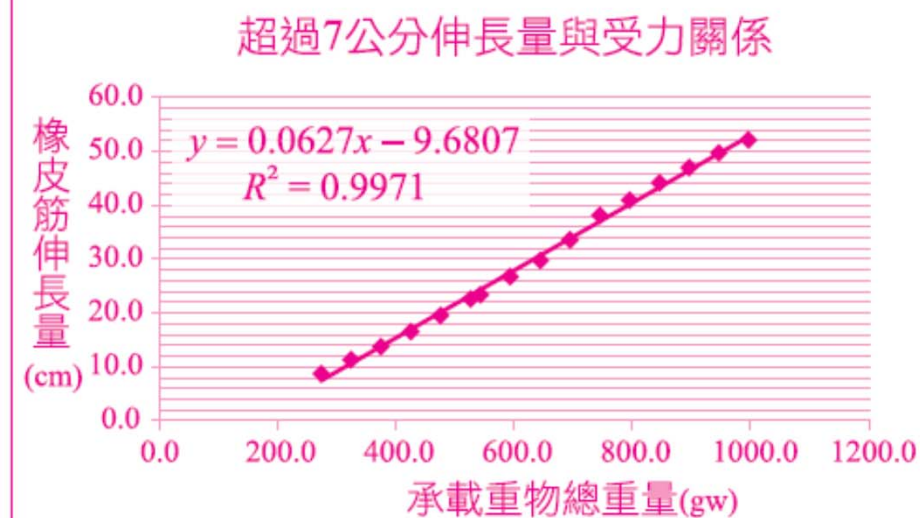
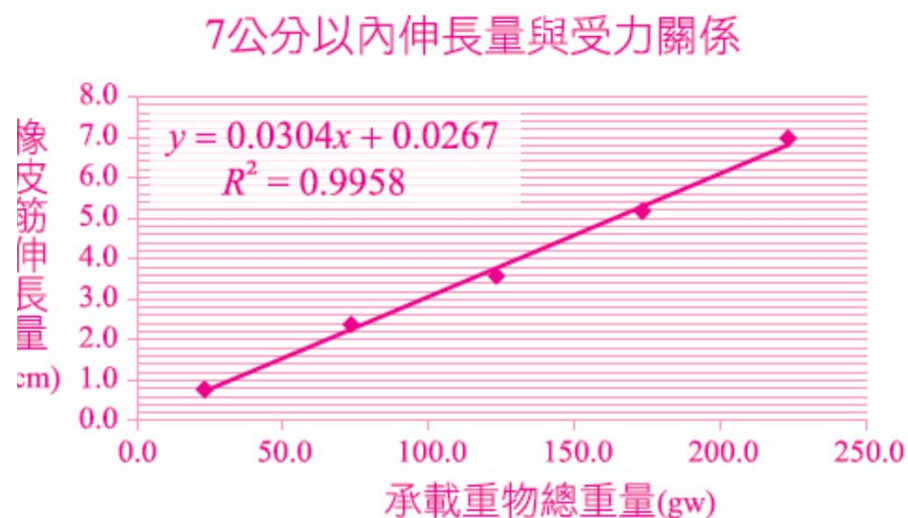
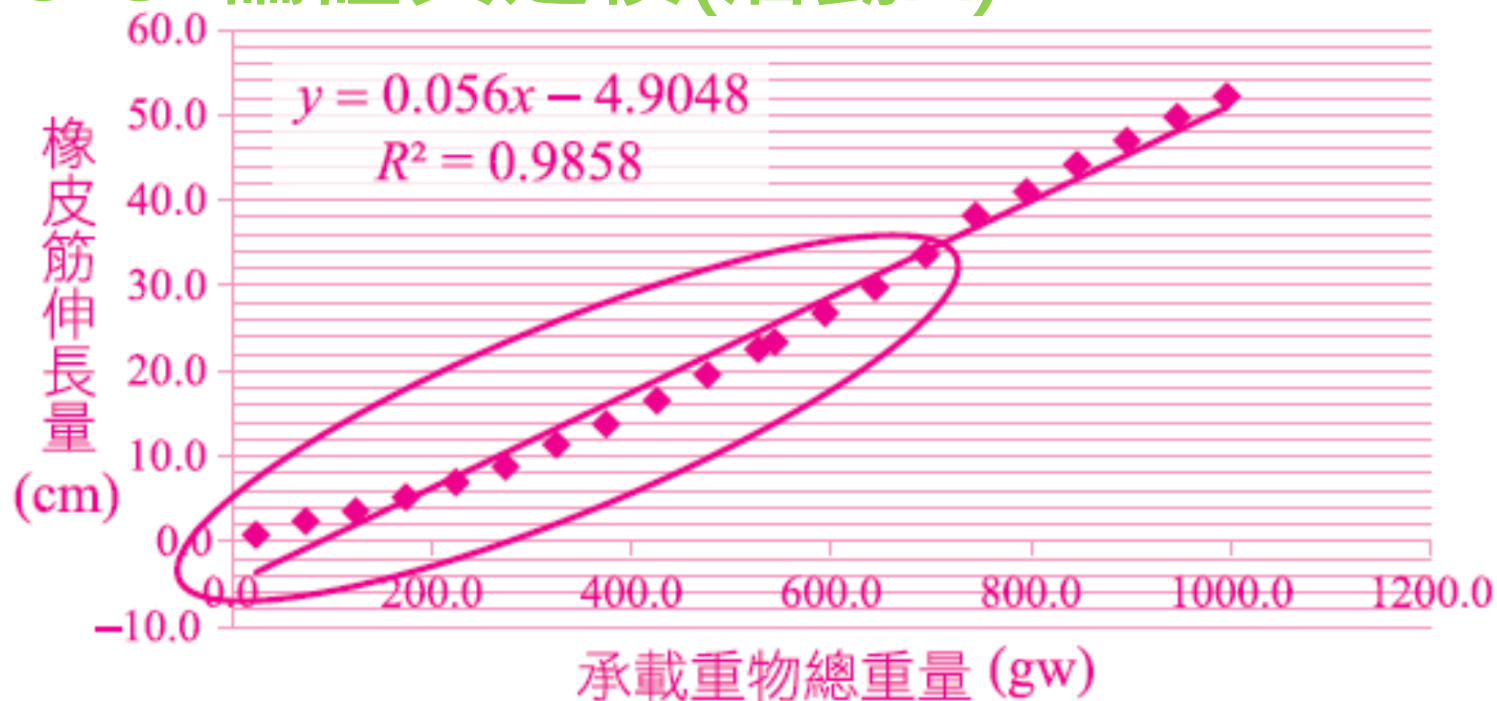
☐ 箭頭 X、Y 軸等比例

☒ X 軸 新增標籤 $0 \leq x \leq 6$ 距:

☒ Y 軸 新增標籤 $0 \leq y \leq 650$ 距:

弧度 度

Level 3 論證與建模(活動A)



Level 1 發現問題

▲ 橡皮筋能測重嗎？
如何測呢？
準確度如何？



Level 2 規劃與研究 (活動C)

▲ 實驗器材

橡皮筋...數條

保特瓶...1個

支架...1組

量筒100c.c...1個

尺...1把

量筒25c.c...1個

電腦或手機(運用EXCEL.Desmos等)...1台

~~電子秤...1台~~

- Level 3 論證與建模(活動C)

▲ 利用橡皮筋自製一秤重工具

- (1) 先由電腦軟體推估
先前所有實驗的線性方程式
(截圖上傳GC並
記錄方程式於科學筆記中)
- (2) 小組討論決定並寫下秤重的
測量方式

- Level 3 論證與建模(活動C)

- 線性方程式的意義: $Y_1 = m X_1 + b$ (利用軟體求出的線性方程式)

虎克定律:

外力 $F =$ “彈性常數 k ” “乘以” “伸長量 X ”

$$F = k(X_2 - X_0)$$

$$X_2 - X_0 = m F$$

伸長量 = “彈性常數倒數” 乘 “物重” (1)

$$X_2 = m F + X_0$$

總長 = “彈性常數倒數” 乘 “物重” + 原長 (2)

Level 3 論證與建模(活動C)

▲ 開始測量未知物的重量

誤差越小，加分越多！
另誤差小於5%者，可以把
待測物帶走^^ (福利)

