

學號: _____

姓名: _____

你的伙伴: _____

1 單元介紹與學習目標

- ☐ 利用 Desmos Calculator 理解函數圖形的平移與縮放。
- ☐ 利用 Desmos Calculator 理解隱函數圖形的平移與縮放。

2 函數圖形的平移與縮放理論

多數人在學數學的時候都把很多事物都視為靜態的東西, 比方說 $y = 2x + 5$ 就是平面上的一條直線, 而 $y = x - 3$ 又是另外一條直線。各位有想過這兩條直線之間可以動態地做變換嗎? 這次的主題是要了解數學式的改變與圖形的轉變之間的關聯。

討論 1. 請在第一個欄位輸入 $f(x) = \sin x$, 在第二個欄位輸入 $af(bx+c)+d$ 。這裡, 我們把 a, b, c, d 稱為參數。

(A1) 設定參數 $(a, b, c, d) = (1, 1, 0, d)$, 觀察 d 變動時圖形的變化; d 變動的時候圖形有固定點嗎?

(A2) 設定參數 $(a, b, c, d) = (a, 1, 0, 0)$, 觀察 a 變動時圖形的變化; a 變動的時候圖形有固定點嗎?

(B1) 設定參數 $(a, b, c, d) = (1, 1, c, 0)$, 觀察 c 變動時圖形的變化; c 變動的時候圖形有固定點嗎?

(B2) 設定參數 $(a, b, c, d) = (1, b, 0, 0)$, 觀察 b 變動時圖形的變化; b 變動的時候圖形有固定點嗎?

- ☐ 利用「方框與箭頭的圖案」取得連結, 再將連結貼到雲端學院的「作業/報告」—「活動 2」中。

3 隱函數的平移縮放理論

關於平面曲線的表達, 各位一開始都是先學習 $y = f(x)$ 函數的圖形 (graph); 然而在很多情況, 一條曲線整體來說是無法表示成函數的圖形, 所以我們會採用 隱函數 (implicit function) 表示。所謂隱函數, 就是 x 和 y 之間存在著某種關係, 它相對於函數來說是隱諱不明的, 故名隱函數。在數學上, 隱函數型式化的寫法就是 $F(x, y) = 0$ 。一個最經典的曲線以隱函數表達叫做 $F(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$ 或者是 $x^2 + y^2 = 1$, 大家知道這個曲線是什麼嗎? 答: _____。

討論 2. 請在第一欄位輸入 $x^2 + y^2 = 1$, 現在要對這個圖形做變化。試著把每個參數的效應寫出來:

(C1) 在第二個欄位輸入 $x^2 + y^2 = r^2$, 觀察 r 的變化與圖形的關係, 將心得記錄下來:

(C2) 在第二個欄位輸入 $(x-h)^2 + (y-k)^2 = 1$, 觀察 h 與 k 的變化與圖形的關係, 將心得記錄下來:

(D1) 在第三個欄位輸入 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, 觀察 a 與 b 的變化與圖形的關係, 將心得記錄下來:

(D2) 在第三個欄位輸入 $|x|^p + |y|^p = 1$, 設定 $p \in [0, 4]$, 先觀察 $p = 0.5, 1, 2$ 的圖形, 再觀察 p 的變化與圖形的關係, 將心得記錄下來:

□ 利用「方框與箭頭的圖案」取得連結, 再將連結貼到雲端學院的「作業/報告」—「活動 2」中。

作品 3. 期末作品是利用 Desmos Calculator 畫出喜歡的圖案, 如果已經選好圖形, 可將圖案上傳到雲端學院的「作業/報告」—「期末作品圖檔」中審核。