

Chapter 16（節錄版）： Scratch 繪製圓形與橢圓 • 0_ 本章導讀 （Chapter Overview）

<1> 學習目標

本章引導學習者使用 Scratch 進行圓形與橢圓形的繪製，並透過座標轉換、清單儲存與動畫設計，掌握幾何圖形的數學原理與視覺呈現技巧。進一步延伸至弧形、弓形、扇形的分割模擬與 Python 幾何對照。

<2> 核心概念與技能

- 使用方向與轉向積木繪製圓形與橢圓形
- 儲存圓形座標至清單並進行比例轉換
- 模擬 atan2 函數以計算角度
- 將橢圓座標轉換為傾斜軸橢圓
- 利用公式繪製弧形、弓形與扇形
- 對照 Python 幾何繪圖邏輯

<3> 與前章連結

承接時間邏輯與角度運算的應用，進一步進入幾何圖形的繪製與座標轉換，為後續圖形分割、動畫設計與跨語言幾何模擬奠定基礎。

<4> 預期成果與應用

完成本章後，學習者將能：

- 使用 Scratch 繪製圓形與橢圓形
- 儲存並轉換座標資料
- 模擬傾斜橢圓與弧形分割
- 設計角色沿圖形邊界移動動畫
- 對照 Python 幾何繪圖邏輯

- 完成互動式圖形模擬與延伸挑戰

• 1_✂ 圓形與橢圓設計流程

<1> 基本繪製邏輯

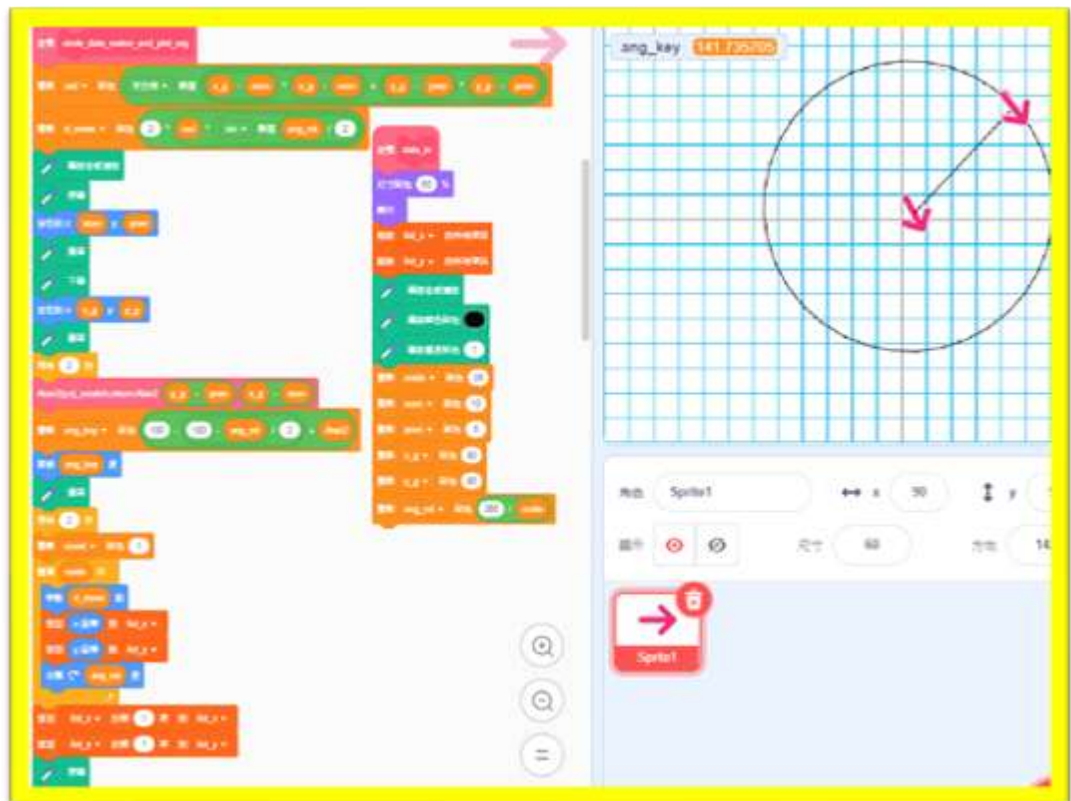
圖形類型	操作方式	程式重點
圓形	使用方向積木繪製 36 邊近似圓	儲存座標至 list_x 與 list_y
橢圓	將圓形座標乘以比例轉換	使用 ratio_x 與 ratio_y
傾斜橢圓	橢圓座標旋轉角度轉換	使用 cos 與 sin 計算新座標

- 自定義 atan2 函數模擬角度計算
- 使用清單儲存並轉換座標資料
- 利用角色移動與旋轉模擬圖形邊界

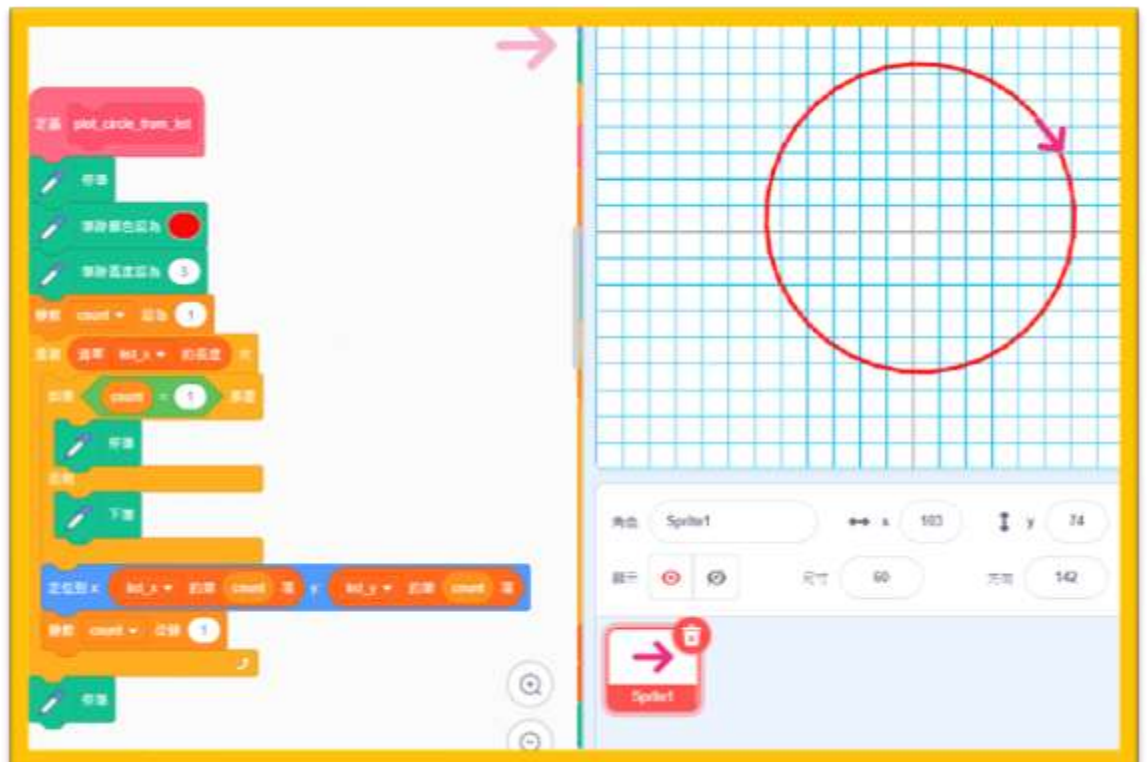
• 2_✂ 功能擴充與互動設計

<1> 動畫與角色互動

- 設計角色沿圓形或橢圓邊界移動



•

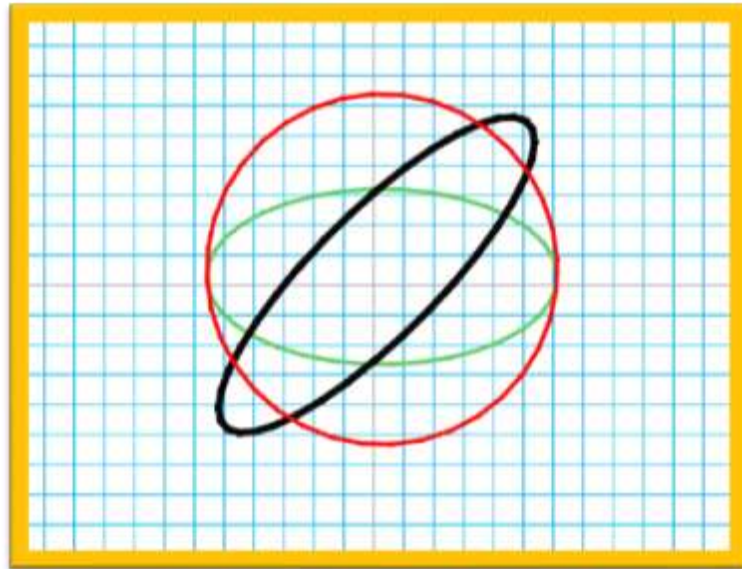


•

- 加入音效與視覺特效
- 根據座標自動旋轉角色方向

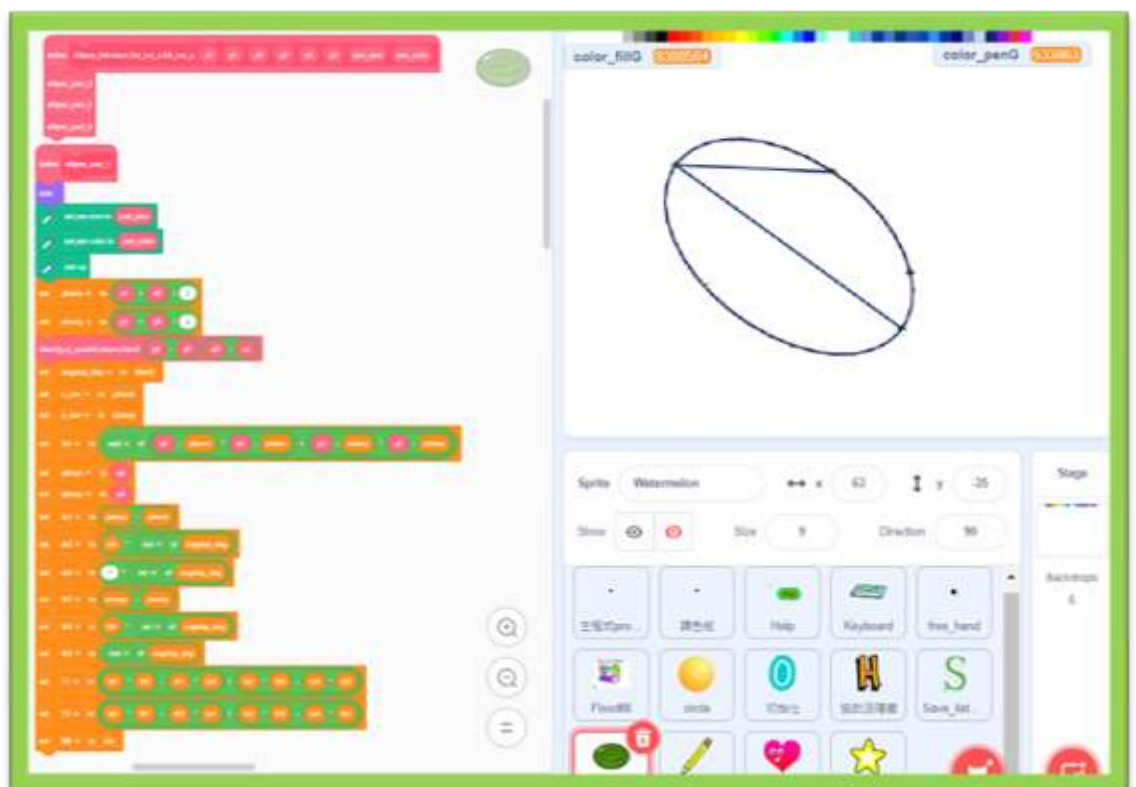
<2> 圓、正橢圓與傾斜橢圓

- 由圓→正橢圓→傾斜橢圓

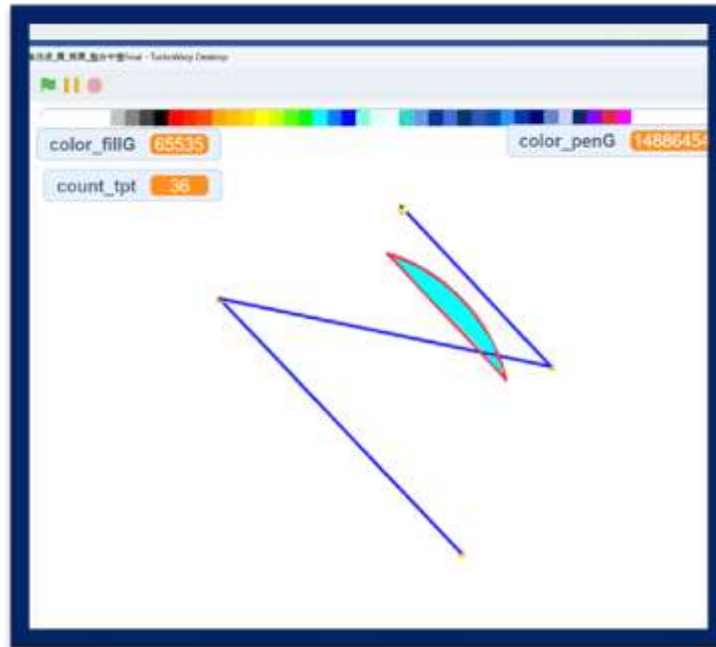


<3> 圖形分割與填色模擬

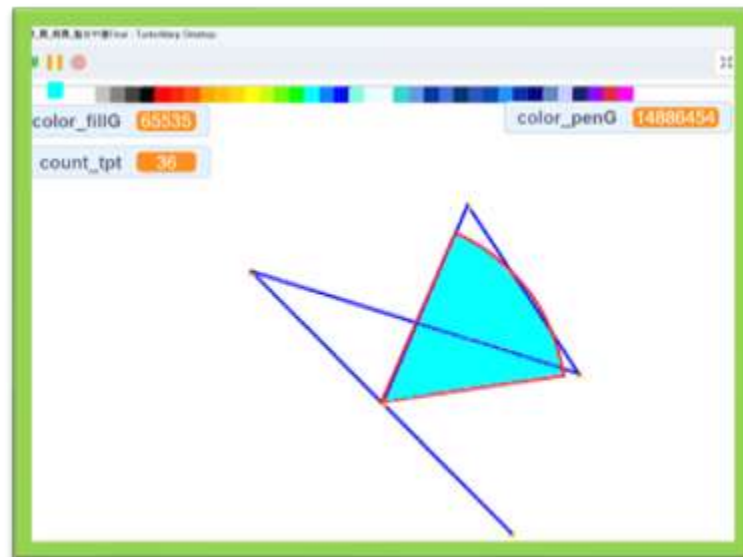
- 使用三點定義橢圓

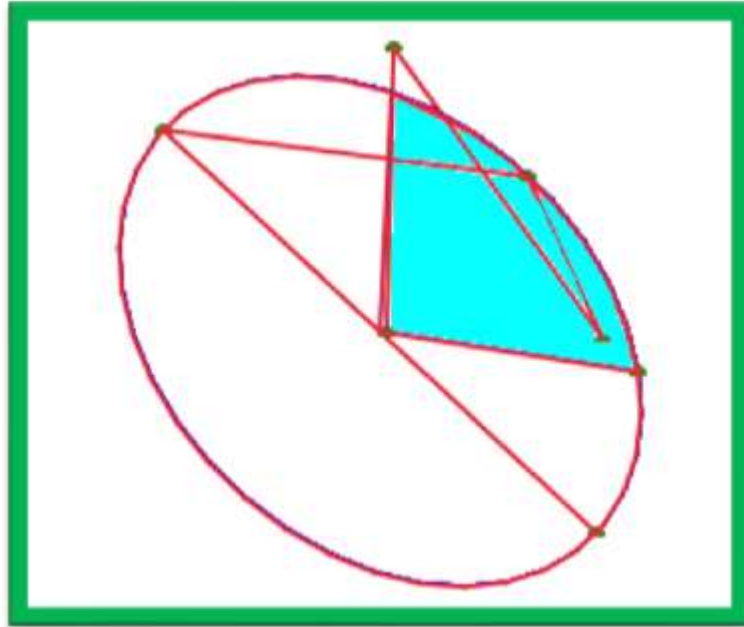


- 加入交點分割邏輯
- 設計弧形、弓形、扇形填色模組



•





<4> 幾何公式展示與語音提示

- 對照 Scratch 與 Python 幾何公式
- 加入角色語音解說圖形生成原理
- 設計互動式展示頁面

• • 3_ 延伸習作模組

<1> 習作 A：Scratch 圓形繪製挑戰

任務說明：

- 使用方向積木繪製圓形，儲存座標至清單
- 設計角色沿圓周移動並播放音效
- 加入「圓形大小」參數，讓使用者調整半徑

延伸挑戰：

- 角色根據圓周座標自動旋轉朝向
- 設計「圓形分段動畫」模組

<2> 習作 B：橢圓傾斜與動畫設計

任務說明：

- 將圓形座標轉換為橢圓，並加入傾斜角度
- 設計角色沿傾斜橢圓移動，模擬視角變化
- 加入「傾斜角度」參數，讓使用者調整橢圓方向

延伸挑戰：

- 設計「橢圓漸變動畫」
- 加入「角色追蹤橢圓軌跡」功能

<3> 🍷 習作 C：弧形、弓形、扇形分割模擬

任務說明：

- 使用三點定義橢圓，並加入兩交點分割
- 設計清單分割邏輯，區分大小弧與扇形
- 加入「填色模組」，讓使用者選擇填色區段

延伸挑戰：

- 設計「互動式弧形選擇器」
- 加入「動畫播放順序」排序邏輯

<4> 🍷 習作 D：Scratch 與 Python 幾何對照模組（可選）

任務說明：

- 將橢圓公式繪製邏輯轉化為 Python 程式碼
- 設計展示頁面，標示每段公式與幾何意義
- 加入角色語音提示，解釋橢圓生成原理

延伸挑戰：

- 設計「圖形生成器」角色，可切換圓形與橢圓模式
- 加入「使用者自訂輸入」，如三點座標、旋轉角度、填色選項