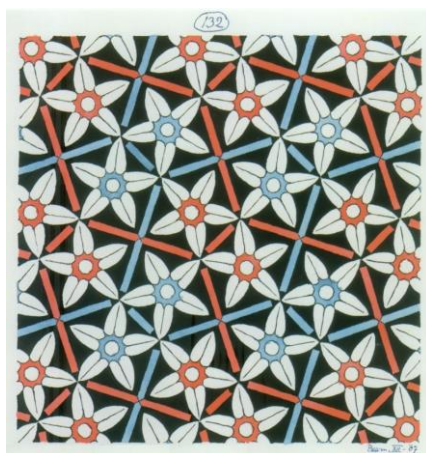


# E131 五角形之花工作單

撰稿：邱肇嘉

引言：《E131 五角形之花》是荷蘭版畫家艾薛爾在1967年7月繪製的一幅作品，作品中每朵花使用單一色調—黑色及白色著色，主要繪畫工具為墨水及水彩。影片中的封面圖是艾薛爾在1967年12月所創作的一幅作品《E132 花》，如下圖所示：



艾薛爾在1967年7月完成《E131 五角形之花》之後，發現整幅作品只使用了黑色及白色，顏色上可以再做更多的變化，於是在同年12月將《E131 五角形之花》修改成《E132 花》，艾薛爾改採用粉藍色和粉紅色作為花的顏色，並在葉子內加上紅色與藍色的邊條，讓整幅作品看起來就更加生動活潑了。現在就讓我們來欣賞艾薛爾的《E131 五角形之花》作品吧！

請在電腦上點選《E131 五角形之花.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始播放。

## 一、五角形之花的數學與藝術

我們可以把五角形之花的影片分成如下的四幕：

第一幕：影片由正方形鋪滿構成數學舞台拉開序幕，而這正方形正是五角形之花的數學骨架。

第二幕：將數學舞台的一個正方形放大，從這正方形剪下九小塊後，依數學原理的平移後貼到正確的位置，即裁貼出五角形之花。

第三幕：將五角形之花的外框的內部著上顏色成為藝術品並進行藝術表演，表演過程依各種適當的平移將表演的五角形之花們互相密合。

第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將五角形之花一朵一朵放到數學骨架上的正確位置進而鋪滿數學舞台，而這種不互相重疊、無空隙、反覆且連續的鋪滿就是所謂的鑲嵌或密鋪。

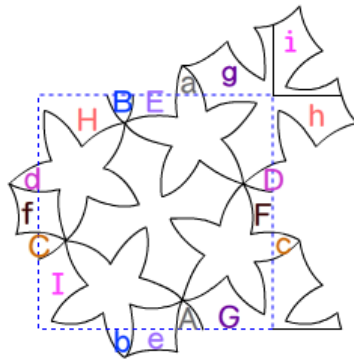
1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？  
 正三角形     正方形     平行四邊形
2. 第二幕裁貼的過程中，用到了哪些數學方法？  
 平移     旋轉     翻面
3. 影片中有幾種顏色的花？

- 一種       二種       三種  
 4. 鋪滿數學舞台的五角形之花們有哪些特色？  
 不重疊       無空隙       外形都一樣

## 二、如何從數學骨架裁貼出五角形之花

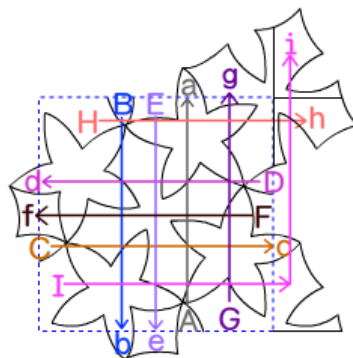
綜合下面兩個方式即可裁貼出五角形之花，方式如下：

- 甲、將平行四邊形剪下九個小區塊 A, B, C, D, E, F, G, H, I，並將這九個小區塊貼到正確的位置上，即  $A \rightarrow a$ ;  $B \rightarrow b$ ;  $C \rightarrow c$ ;  $D \rightarrow d$ ;  $E \rightarrow e$ ;  $F \rightarrow f$ ;  $G \rightarrow g$ ;  $H \rightarrow h$ ;  $I \rightarrow i$



- 乙、如何貼到正確的位置呢？我們根據數學原理的平移：

- (1)  $A \rightarrow a$ ：將 A 區塊向左下方平移到 a
- (2)  $B \rightarrow b$ ：將 B 區塊向左上方平移到 b
- (3)  $C \rightarrow e$ ：將 C 區塊向左下方平移到 c
- (4)  $D \rightarrow d$ ：將 D 區塊向左下方平移到 d
- (5)  $E \rightarrow e$ ：將 E 區塊向左下方平移到 e
- (6)  $F \rightarrow f$ ：將 F 區塊向左下方平移到 f
- (7)  $G \rightarrow g$ ：將 G 區塊向左下方平移到 g
- (8)  $H \rightarrow h$ ：將 H 區塊向左下方平移到 h
- (9)  $I \rightarrow i$ ：將 I 區塊向左下方平移到 i

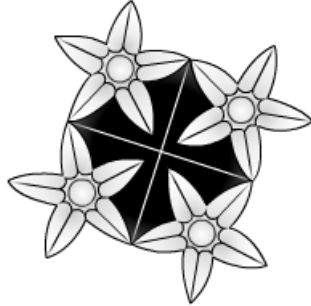


裁貼出五角形之花後可以發現：正方形的一個頂點分別在大葉的中心，這就是五角形之花在數學骨架上的正確位置。

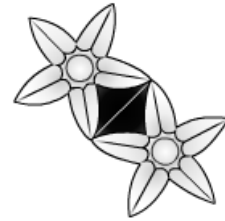
### 三、 真的是五角形之花磁磚嗎

由藝術表演可以知道經過數學原理形成的五角形之花可以互相密合，其密合方式有兩種：

(1) 大葉與四朵花的密合



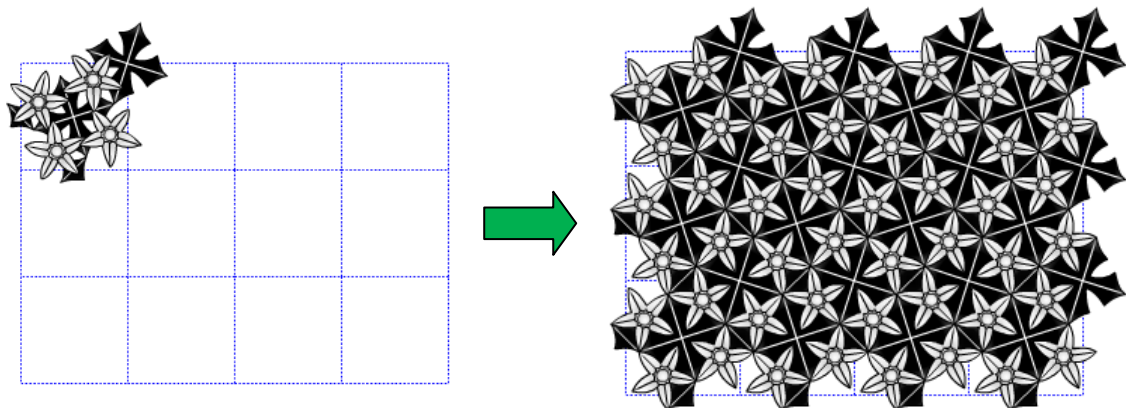
(2) 小葉與二朵花的密合



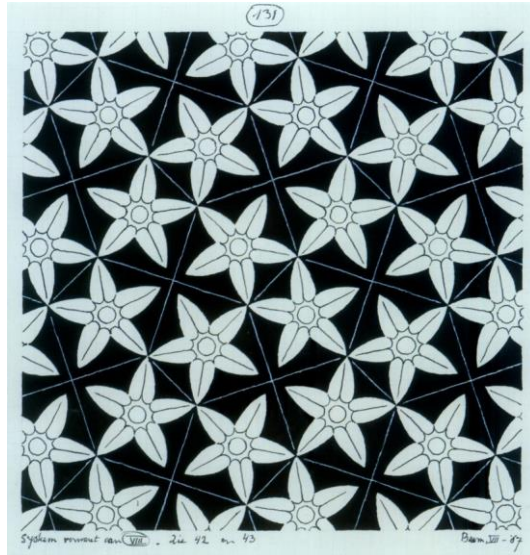
有了這兩種密合方式，就可以將五角形之花磁磚密鋪在平面上了。

### 四、 五角形之花的鑲嵌圖

透過了解五角形之花在數學骨架上的正確位置及兩種密合方式後，即可在數學骨架上密鋪出五角形之花鑲嵌圖，左下圖是先將第一組五角形之花放在數學骨架上的正確位置，其他的五角形之花除了要放在數學骨架上的正確位置外，還須一一按照兩種密合方式密鋪。



關於艾薛爾的《E131 五角形之花》原圖，如下圖所示：

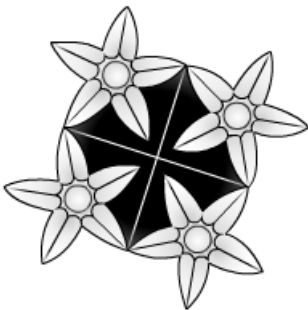


艾薛爾在畫的左下方寫了一句話"see 42 and 43"，這一句話說明了艾薛爾當初在創作《E131 五角形之花》時也參考了《E042 貝殼與海星》與《E043 花與葉》。

### E131 五角形之花回饋單

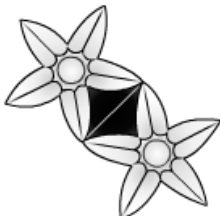
1. 如下圖，每一片大葉周遭圍繞著幾朵花呢？(相鄰才算，只接觸一點不算)

- 3朵     
  4朵     
  5朵     
  6朵



2. 如下圖，每一片小葉周遭圍繞著幾朵花呢？(相鄰才算，只接觸一點不算)

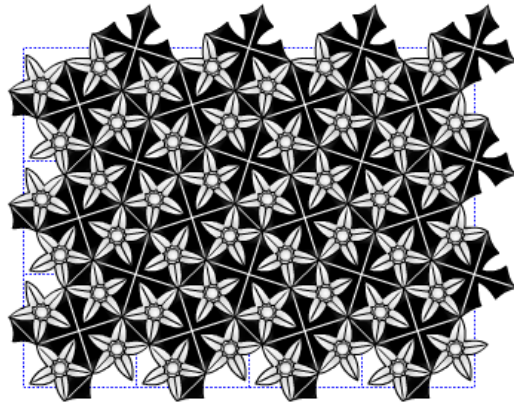
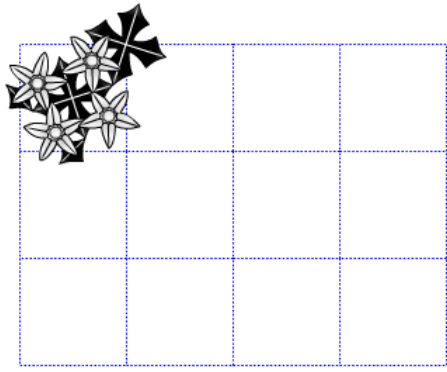
- 2朵     
  3朵     
  4朵     
  5朵



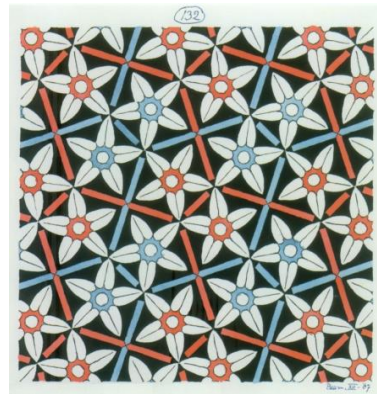
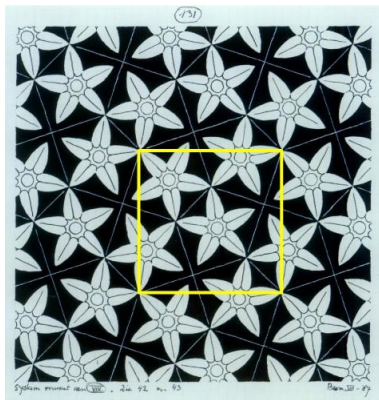
3. 一個正方形數學骨架裡面包含了什麼？

- 四朵花     
  兩片小葉     
  兩片大葉





4. 承上題，若有12個正方形數學骨架，共有幾朵花，幾片小葉，幾片大葉？  
 \_\_\_\_朵花，\_\_\_\_片小葉，\_\_\_\_片大葉
5. 右下圖為艾薛爾的另一幅作品《E132 花》，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出花的正方形數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出花。



6. 關於影片與本工作單的教材，你給予幾分(最多10分，最少0分)

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

又有何建議：