

馬賽克鑲嵌Ⅱ工作單

撰稿：蘇章瑋

引言：《馬賽克鑲嵌Ⅱ》(Plane filling II)是荷蘭版畫家艾薛爾在1957年所製的一幅版畫。作品裡每一隻生物都使用單一顏色—黑色佐以白色底色印刷，並鑲嵌成一矩形畫面。影片中所使用的封面圖是艾薛爾在1951年3月所創作的另一幅版畫《馬賽克鑲嵌Ⅰ》(Plane filling I)，如下圖所示：



《馬賽克鑲嵌Ⅰ》中恰好使用了6直行與6橫列總計共36隻不同的生物，但在《馬賽克鑲嵌Ⅱ》中使用了更多生物，共計有40隻，因此行列數上的編制與《馬賽克鑲嵌Ⅰ》明顯不相同，二者同樣的是只使用了兩種不同顏色作區隔，並使相同顏色彼此不相鄰。艾薛爾到底進行了怎麼樣的切割？又將這些切割化為了哪些生物呢？讓我們透過動畫來發掘謎底吧！

請在電腦上點選《E 馬賽克鑲嵌Ⅱ.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始撥放。

一、馬賽克鑲嵌Ⅱ的數學與藝術

我們可以把馬賽克鑲嵌Ⅱ的影片分成如下的三幕：

第一幕：影片漸漸出現一個近乎於矩形的輪廓，這正是馬賽克鑲嵌Ⅱ中，40種不同的圖形自由平鋪而成的輪廓。

第二幕：將馬賽克鑲嵌Ⅱ的內部分割後分別著上顏色成為藝術品，並按順序進行藝術表演。

第三幕：銜接第一幕的數學舞台並留下近乎於矩形的輪廓，將馬賽克鑲嵌Ⅱ中的40種圖形一一放到正確位置進而鋪滿數學舞台，而這種不互相重疊、無空隙、反覆且連續的鋪滿稱作鑲嵌或密鋪。

1. 馬賽克鑲嵌Ⅱ中，40種圖形的密鋪近乎於哪個多邊形呢？

平行四邊形 等腰梯形 矩形

2. 影片中有幾種不同的顏色？

兩種 三種

3. 鋪滿數學舞台的40種圖形有哪些特色？

- 不重疊 無空隙 外形都一樣

二、 真的是馬賽克鑲嵌Ⅱ磁磚嗎

我們可以由影片中觀察到馬賽克鑲嵌Ⅱ的磁磚們可以彼此互相密合，如下圖所示：



但這40隻生物的排法並沒有依循特定的規則，而是單純使相鄰不同色系而已。

三、 馬賽克鑲嵌Ⅱ的鑲嵌圖

甲、馬賽克鑲嵌Ⅱ鑲嵌圖

關於艾薛爾的《馬賽克鑲嵌Ⅱ》版畫原圖，如下圖所示：



這幅作品中共有40隻不同的生物，但顏色使用的分配上也並非黑白分明的對

稱數量。計算後黑色的有21隻，白色的共有19隻而已。

乙、《馬賽克鑲嵌 I》與《馬賽克鑲嵌 II》之異同

左下圖為《馬賽克鑲嵌 I》，右下圖《馬賽克鑲嵌 II》的版畫作品原圖：



除了作品中數量上的差異外，在《馬賽克鑲嵌 II》中無論是橫列或者直行的去數數，都無法得到一定的排列結果，也就是說，在《馬賽克鑲嵌 I》中除了在最外圍的20隻生物外，其他每一隻生物恰好上下左右四個方向都被另外4隻生物所圍繞而成，而《馬賽克鑲嵌 II》中每一隻生物則可能會被2至5隻不同的生物所圍繞，這是兩幅作品最大的差異之處！

馬賽克鑲嵌 II 回饋單

1. 請你回想一下，每一隻生物周遭可能圍繞著幾隻生物呢？
 2 隻 3 隻 4 隻 5 隻
2. 仔細觀察，《馬賽克鑲嵌 II》的磁磚是否能達成無限密鋪於平面？
 是 否
3. 請你回想一下，最後的鑲嵌圖中，黑白兩種顏色的生物數量是相同的嗎？
 是 否
4. 承上題，若想使相鄰的生物都不同顏色，但每種顏色的生物數量要相等，可以用幾種顏色進行配色？

5. 左下圖為《馬賽克鑲嵌 I》，右下圖為《馬賽克鑲嵌 II》版畫作品原圖：



將排列整齊的《馬賽克鑲嵌 I》由內圈到外圈可以劃分為 $4 + 12 + 20 = 36$ 的等差級數和，那麼《馬賽克鑲嵌 II》的40隻生物可以劃分為怎樣的級數和？

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：