

E031 魚工作單

撰稿：蘇章瑋

引言：《E031 魚》是荷蘭版畫家艾薛爾在1940年4月所繪製的一幅作品，作品中每隻魚的身體使用單一顏色—紅色與透明底，加以鉛筆線條描繪輪廓，主要繪畫工具為鉛筆及水彩。影片中的封面圖是艾薛爾的另一幅鑲嵌作品《E032 魚》，如下圖所示：



仔細觀察《E031 魚》的輪廓圖中，在畫面兩端魚的眼睛是標示於不同的位置的，左邊的像是向上抬頭，右邊卻像是倒過來悠遊的魚，艾薛爾在仔細端詳《E031 魚》後，以此圖為基礎創作了如上圖所示的《E032 魚》。讓我們透過精采的影片來比較牠們兩者之間的差異吧！

請在電腦上點選《E031 魚.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始播放。

一、魚的數學與藝術

我們可以把魚的影片分成如下的四幕：

第一幕：影片由矩形鋪滿構成數學舞台拉開序幕，而這矩形正是魚的數學骨架。

第二幕：將數學舞台的一個矩形放大，從這矩形剪下五小塊後，依數學原理的平移與翻面後貼到正確的位置，即裁貼出魚。

第三幕：將魚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與翻轉將表演的魚們互相密合。

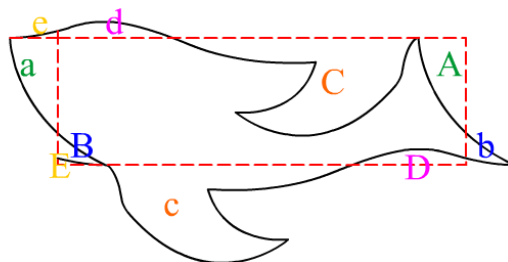
第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將魚一隻一隻放到數學骨架上的正確位置進而鋪滿數學舞台，而這種不互相重疊、無空隙、反覆且連續的鋪滿就是所謂的鑲嵌或密鋪。

1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？
 正方形 矩形 梯形
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魚？
 兩種 三種 四種
4. 鋪滿數學舞台的魚們有哪些特色？
 不重疊 無空隙 外形都一樣

二、如何從數學骨架裁貼出魚

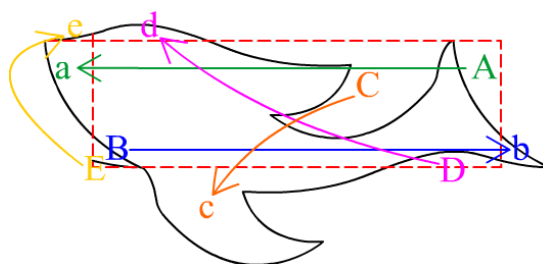
綜合下面兩個方式即可裁貼出魚，方式如下：

甲、將矩形剪下五個小區塊 A, B, C, D, E，並將這五個小區塊貼到正確的位置上，即 $A \rightarrow a$ ； $B \rightarrow b$ ； $C \rightarrow c$ ； $D \rightarrow d$ ； $E \rightarrow e$



乙、如何貼到正確的位置呢？我們根據數學原理的平移與翻面：

- (1) $A \rightarrow a$ ：將 A 區塊向左平移到 a
- (2) $B \rightarrow b$ ：將 B 區塊向右平移到 b
- (3) $C \rightarrow c$ ：將 C 區塊向下平移及左右翻面到 c
- (4) $D \rightarrow d$ ：將 D 區塊向上平移及左右翻面到 d
- (5) $E \rightarrow e$ ：將 E 區塊向上平移及左右翻面到 e

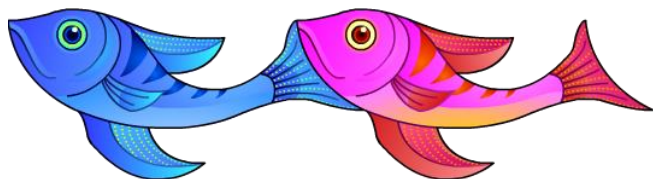


裁貼出魚後會發現：矩形的左上角頂點與右下角頂點經過適當調整，可以與魚的外框重疊。這就是魚在數學骨架上的正確位置。

三、真的是魚磁磚嗎

由藝術表演可以知道經過數學原理形成的魚可以互相密合，其密合方式有兩種：

(1) 左右的密合



(2) 上下的密合

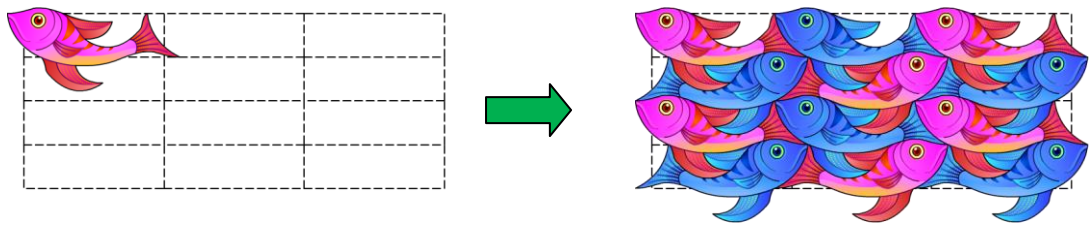


有了這兩種密合方式，就可以將魚磁磚密鋪在平面上了。

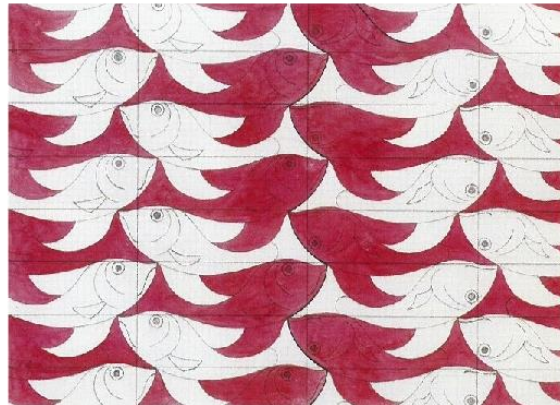
四、魚的鑲嵌圖

透過了解魚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魚鑲嵌圖，左下圖是先將第一隻魚放在數學骨架上的正確位置，其他的魚除了

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《E031 魚》原圖，如下圖所示：

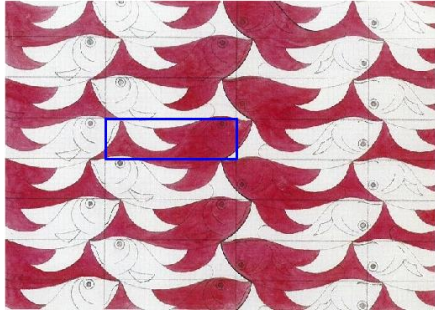


仔細觀察牠與下圖《E032 魚》的外框形狀上下翻面後極為相似。

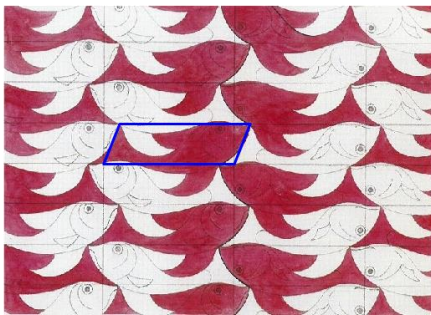


E031 魚回饋單

1. 請你回想一下，矩形的磁磚最容易在哪裡看見？
2. 請你回想一下，每一隻魚周遭圍繞著幾隻魚呢？
 3隻 4隻 5隻 6隻
3. 每隻魚的面積與其數學骨架矩形的面積是否一樣？
 是 否
4. 右下圖為艾薛爾的《E032 魚》的作品，其作品的組合方式與《E031 魚》是完全相同之系統，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出魚的矩形數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出魚。



5. 在艾薛爾的底稿設計上，可如左下圖將《E031 魚》改以平行四邊形做為其數學骨架，以同樣的方式，你該如何在右下圖將《E032 魚》的平行四邊形數學骨架繪出呢？



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：