

E112 飛魚與船工作單

撰稿：邱肇嘉

引言：《E112 飛魚與船》是荷蘭版畫家艾薛爾在1962年1月繪製的一幅作品，作品中每隻飛魚與船的身體使用單一顏色—棕色和米黃色著色，主要繪畫工具為鉛筆及水彩。而我們影片裡使用的封面圖則是艾薛爾在1967~1968年所創作的一幅版畫《變形三》(metamorphosis III)中的一部份，如下圖所示：



《變形三》(metamorphosis III)整個版畫總長有22英尺，是艾薛爾所創作的三幅《變形》(metamorphosis)系列中長度最長的。觀察上圖，可以發現圖形從最左邊的鳥漸變成水裡游的魚，然後慢慢地從魚兒們漸變為船隻，最後再從船漸變成另一種魚的形狀，就是此作品中傳達了這種緩慢卻彼此高度相關聯的形狀變化過程，所以艾薛爾才將其命名為"metamorphosis"(變形)。現在就讓我們來欣賞艾薛爾的《E112 飛魚與船》作品吧！

請在電腦上點選《E112 飛魚與船.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始撥放。

一、飛魚與船的數學與藝術

我們可以把飛魚與船的影片分成如下的四幕：

第一幕：影片由平行四邊形鋪滿構成數學舞台拉開序幕，而這平行四邊形正是飛魚與船的數學骨架。

第二幕：將數學舞台的一個平行四邊形放大，從這平行四邊形剪下五小塊後，依數學原理的旋轉後貼到正確的位置，即裁貼出飛魚與船。

第三幕：將飛魚與船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飛魚與船互相密合。

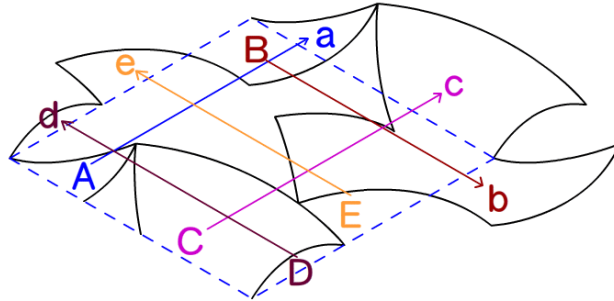
第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將飛魚與船一隻一隻放到數學骨架上的正確位置進而鋪滿數學舞台，而這種不互相重疊、無空隙、反覆且連續的鋪滿就是所謂的鑲嵌或密鋪。

1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？
 正三角形 矩形 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飛魚(船)？
 一種 兩種 三種
4. 鋪滿數學舞台的飛魚與船們有哪些特色？
 不重疊 無空隙 外形都一樣

二、如何從數學骨架裁貼出飛魚與船

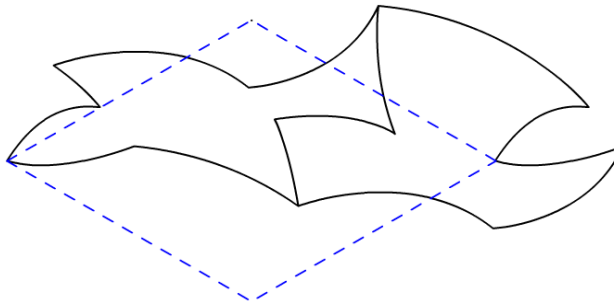
綜合下面兩個方式即可裁貼出飛魚與船，方式如下：

甲、將平行四邊形剪下五個小區塊 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：

- (1) $A \rightarrow a$ ：將 A 區塊向右上方向平移到 a
- (2) $B+a \rightarrow b$ ：將 B+a 區塊向右下方平移到 b
- (3) $C \rightarrow c$ ：將 C 區塊向右上方向平移到 c
- (4) $D \rightarrow d$ ：將 D 區塊向左上方平移到 d
- (5) $E \rightarrow e$ ：將 E 區塊向左上方平移到 e



裁貼出飛魚與船後可以發現：平行四邊形的兩個頂點分別在飛魚的嘴巴及船帆和船身的交接處，這就是飛魚與船在數學骨架上的正確位置。

三、真的是飛魚與船磁磚嗎

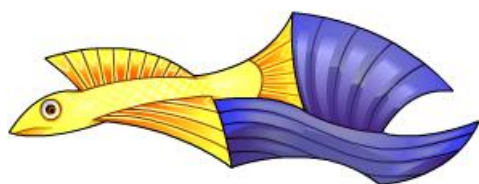
由藝術表演可以知道經過數學原理形成的飛魚與船可以互相密合，其密合方式有四種：

(1) 飛魚上鰭與船的密合

(2) 飛魚下鰭與船的密合



(3) 飛魚尾巴與船帆的密合



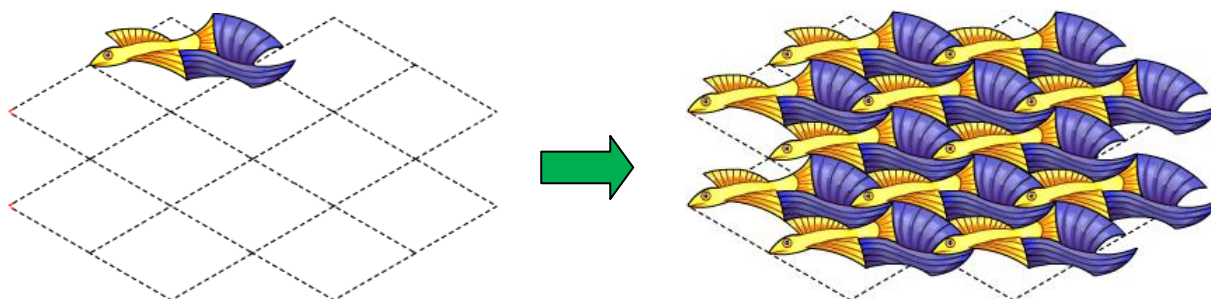
(4) 飛魚頭部與船的密合



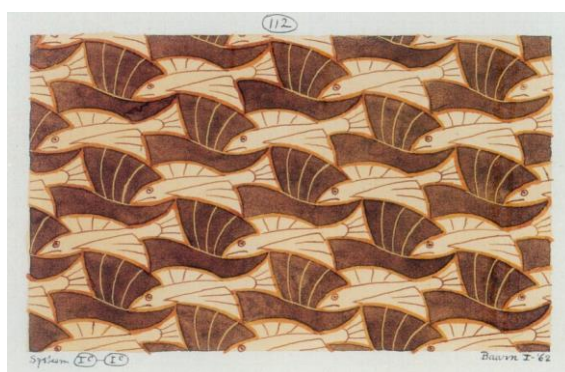
有了這四種密合方式，就可以將飛魚與船磁磚密鋪在平面上了。

四、飛魚與船的鑲嵌圖

透過了解飛魚與船在數學骨架上的正確位置及四種密合方式後，即可在數學骨架上密鋪出飛魚與船鑲嵌圖，左下圖是先將飛魚與船放在數學骨架上的正確位置，其他的飛魚與船除了要放在數學骨架上的正確位置外，還須一一按照四種密合方式密鋪。



關於艾薛爾的《E112 飛魚與船》作品原圖，如下圖所示：



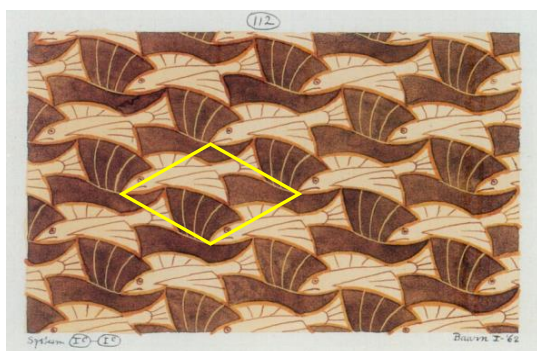
《E112 飛魚與船》圖案輪廓和《E111 鳥與魚》幾乎相同，也是採用相同的顏色，都是為了《變形三》(metamorphosis III)所創作出來的作品。

E112 飛魚與船回饋單

1. 請你回想一下，每一艘船周遭圍繞著幾隻飛魚呢？
 3隻 4隻 5隻 6隻
2. 飛魚與船的面積與其數學骨架平行四邊形的面積是否一樣？
 是 否
3. 一個平行四邊形骨架裡面包含了什麼？
 兩艘船 兩隻魚 一隻飛魚和一艘船
4. 如下圖，左邊的飛魚和右邊的飛魚有著什麼樣的關係呢？
 平移 旋轉 翻面



5. 右下圖為艾薛爾的另一幅版畫《E111 鳥與魚》，這兩幅畫都利用平行四邊形為數學骨架，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出平行四邊形的數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出鳥與魚。



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：