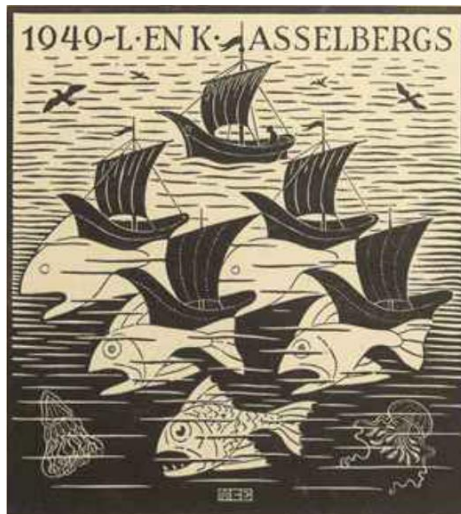


# E072 魚與船工作單

撰稿：李欣樺

引言：《E072 魚與船》是荷蘭版畫家艾薛爾在1948年所作的一幅作品，主要繪圖工具為色鉛筆和墨水。我們影片中的封面圖是艾薛爾在1949年時為新年賀卡而創作的版畫，如下圖所示：



此幅版畫與以往的選材略有不同，這次的主題很強調魚與船和水的連結。圖片中地中海風格的船隻自在地漂流在大海之中，周圍伴隨著不同表情、輪廓的大魚在一旁虎視眈眈，相互形成生動有趣的情景。讓我們一起來遊歷神秘海洋世界的《E072 魚與船》吧！

請在電腦上點選《E072 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、魚與船的數學與藝術

我們可以把魚與船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，而這矩形正是魚與船的數學骨架。
- 第二幕：將數學舞台的一個矩形放大，從這矩形剪下三小塊後，依數學原理的平移、旋轉及翻面貼到正確的位置，即裁貼出魚與船。
- 第三幕：將魚與船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角度將表演的魚與船們互相密合。
- 第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將魚與船一個一個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、反覆且連續的鋪滿稱作鑲嵌或密鋪。

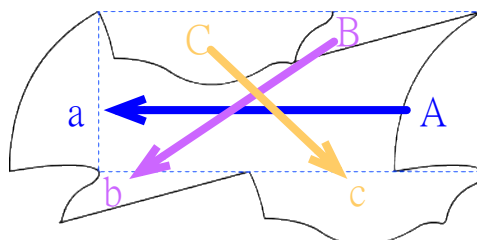
1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？  
 矩形       三角形       五邊形
2. 第二幕裁貼的過程中，用到了哪些數學方法？  
 平移       旋轉       翻面
3. 影片中有幾種顏色的魚與船？  
 兩種       三種       四種
4. 鋪滿數學舞台的魚與船們有哪些特色？

- 不重疊       無空隙       外形都一樣

## 二、如何從數學骨架裁貼出魚與船

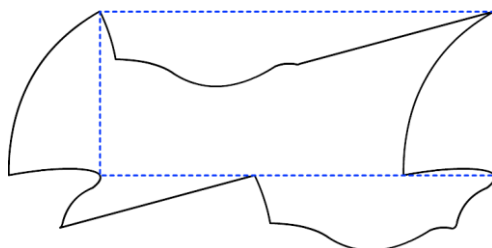
綜合下面兩個方式即可裁貼出魚與船，方式如下：

甲、將矩形剪下六個小區塊 A, B, C，並將這三個小區塊貼到正確的位置上，即  
 $A \rightarrow a$  ;  $B \rightarrow b$  ;  $C \rightarrow c$



乙、如何貼到正確的位置呢？我們根據數學原理的平移、旋轉與翻面：

- (1)  $A \rightarrow a$  : 先將 A 區塊往左平移到 a
- (2)  $B \rightarrow b$  : 將 B 區塊往左下方平移到 b
- (3)  $C \rightarrow c$  : 將 C 區塊往右下方平移到 c



裁貼出魚與船後可以發現：矩形的三個頂點分別為魚頭尖點、魚嘴、帆船桅桿及船尾，這就是魚與船在數學骨架上的正確位置。

## 三、真的是魚與船磁磚嗎

經由數學原理裁貼後的魚與船有什麼令人驚艷的地方呢？我們可以由第三幕的藝術表演觀察到經數學原理形成的魚與船可以彼此互相密合，我們將左邊魚右邊船(或左邊船右邊魚)視為一組，有以下三種密合方式：

(1) 船底魚頭上下的密合



(2) 魚肚船帆的密合



### (3)左右的密合

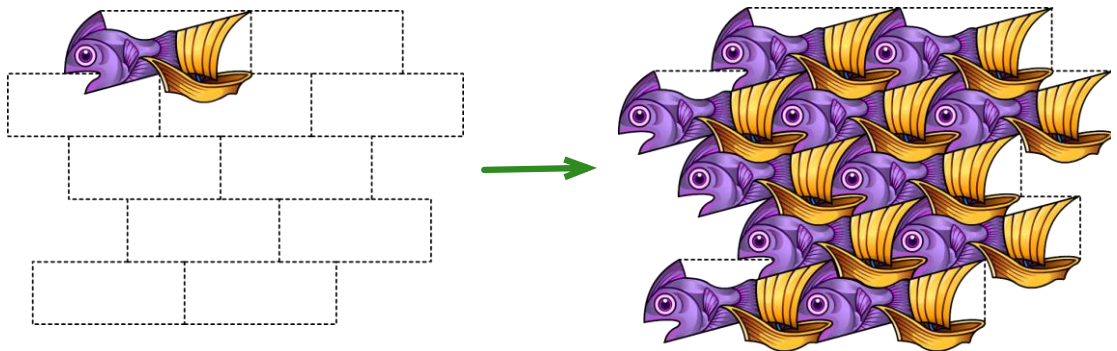


這種可以互相密合、無交疊且無空隙的魚與船圖案，我們稱之為魚與船磁磚。有了這三種密合方式後，就可以用這三種方式將很多魚與船磁磚密鋪在平面上了。

## 四、魚與船的鑲嵌圖

### 甲、魚與船鑲嵌圖

透過了解魚與船在數學骨架上的正確位置及三種密合方式後，即可在數學骨架上密鋪出魚與船鑲嵌圖，左下圖是先將一組魚與船放在數學骨架上的正確位置，其他的魚與船除了要放在數學骨架上的正確位置外，還須一一按照三種密合方式密鋪。



關於艾薛爾的《E072 魚與船》原圖，如下圖所示：



《E072 魚與船》是艾薛爾為了新年賀卡而特地創作的作品，在之後，艾薛爾製作了《E112 魚與船》與《E113 魚與船》，這兩幅作品都是魚沒有吞噬船隻的版本。

## E072 魚與船回饋單

1. 仔細想想，你在哪個地方見過矩形磁磚鋪設的牆壁？
2. 請你回想一下，每一組魚與船周遭圍繞著幾組魚與船呢？（相鄰才算，只接觸一點不算）  
 5組       6組       7組       8組
3. 魚與船的表面積與其數學骨架菱形的面積是否一樣？  
 是       否
4. 如下圖，左邊的魚與船和右邊的魚與船是什麼樣的關係呢？  
 平移       旋轉       翻面



5. 右下圖為艾薛爾作品，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出魚與船矩形數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出魚與船。



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：