

專題研究

莊豐兆

107.10.12

仁愛

國中

Ren Ai Junior High School



電影短片

- 扣人心弦-鹹鴨蛋冷凍蛋黃

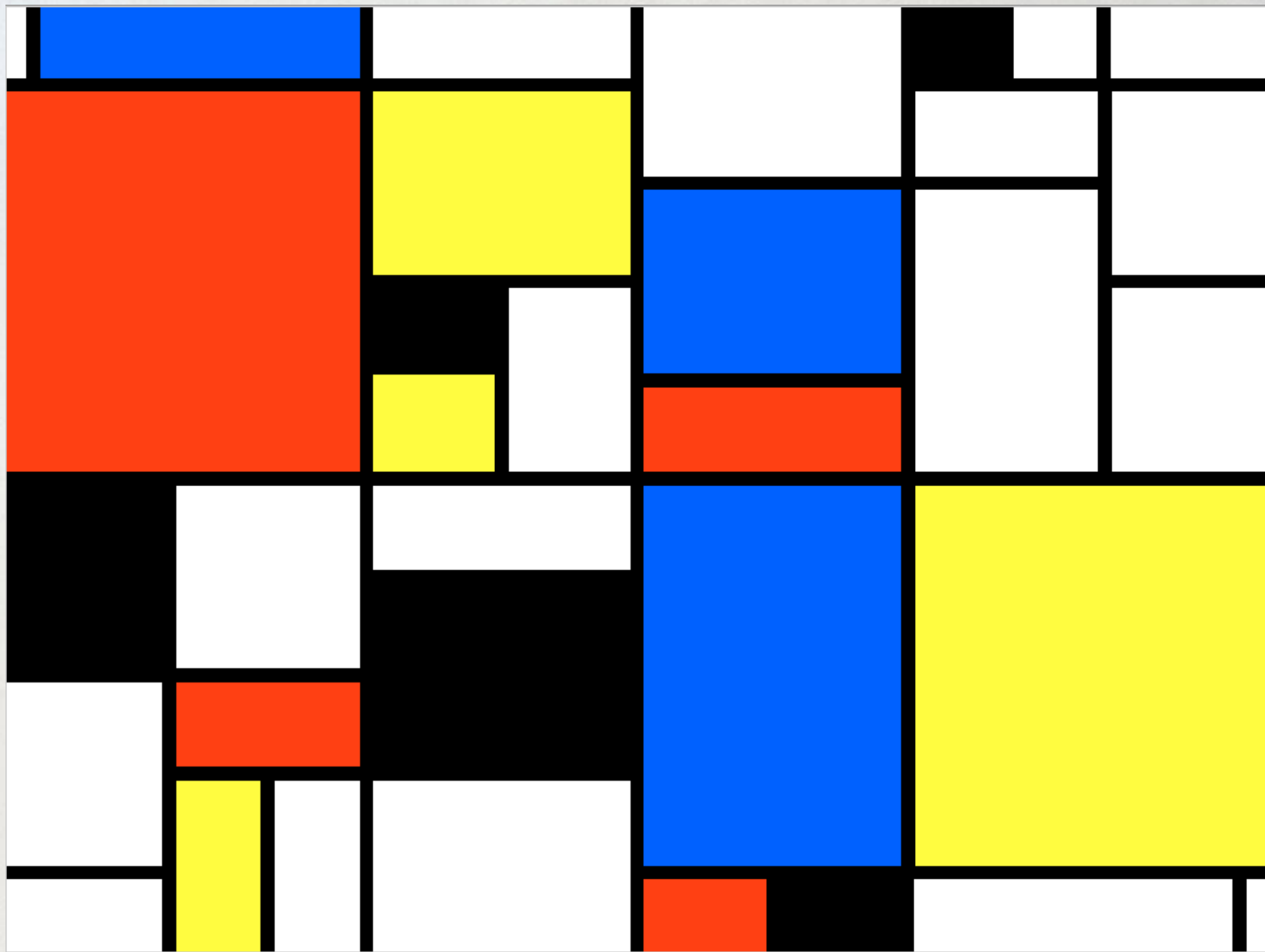




專題研究如何下手？

- 要有好奇心
- 萬事起頭難
- 先從優秀作品中學習
- 多閱讀相關書籍
- 找好合作伙伴
- 從生活中找問題
- 從已知的答案中找答案
- 多討論多嘗試
- 相信自己可以做到(你的潛力就是傳奇)





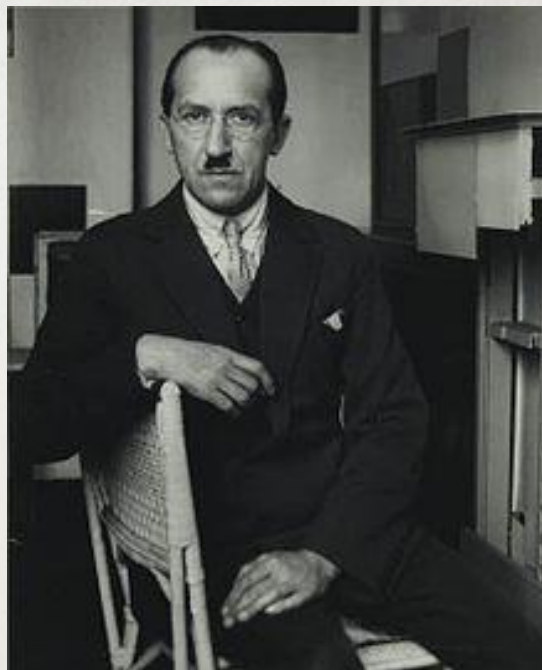


Mondrian

Art Puzzle

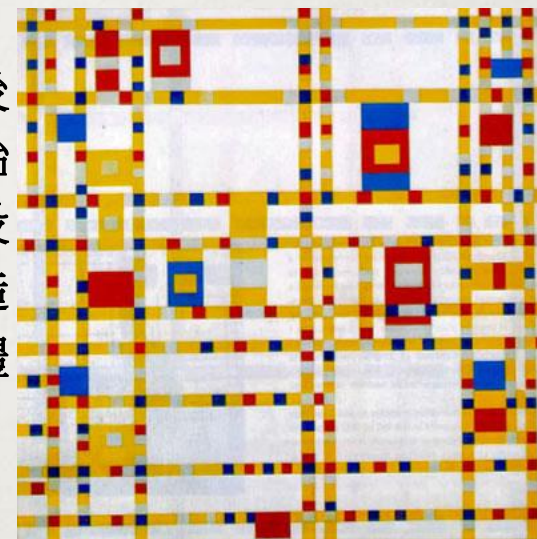


Piet Mondrian in 1899



皮特·科內利斯·蒙德里安
(Piet Cornelies
Mondrian, 1872~
1944年)

荷蘭畫家，風格派運動幕後
藝術家和非具象繪畫的創始
者之一，對後代的建築、設
計等影響很大。自稱「新造
型主義」，又稱「幾何形體
派」。



Mondrian

Art Puzzles

In these puzzles you'll be Mondrian's nasty mathematical boss. Instead of allowing Mondrian to randomly draw rectangles and colors - you lay out precise requirements:

- 1) Mondrian must cover the canvass with rectangles.
- 2) Every rectangle on the canvass must be different... so Mondrian cannot paint both a 4×5 and a 5×4 rectangle.
- 3) Mondrian must try to minimize his score. The score of a painting is the area of the largest rectangle minus the area of the smallest rectangle.
- 4) When coloring, Mondrian must use as few colors as possible. Colors cannot touch along edges or corners.



About Art ...

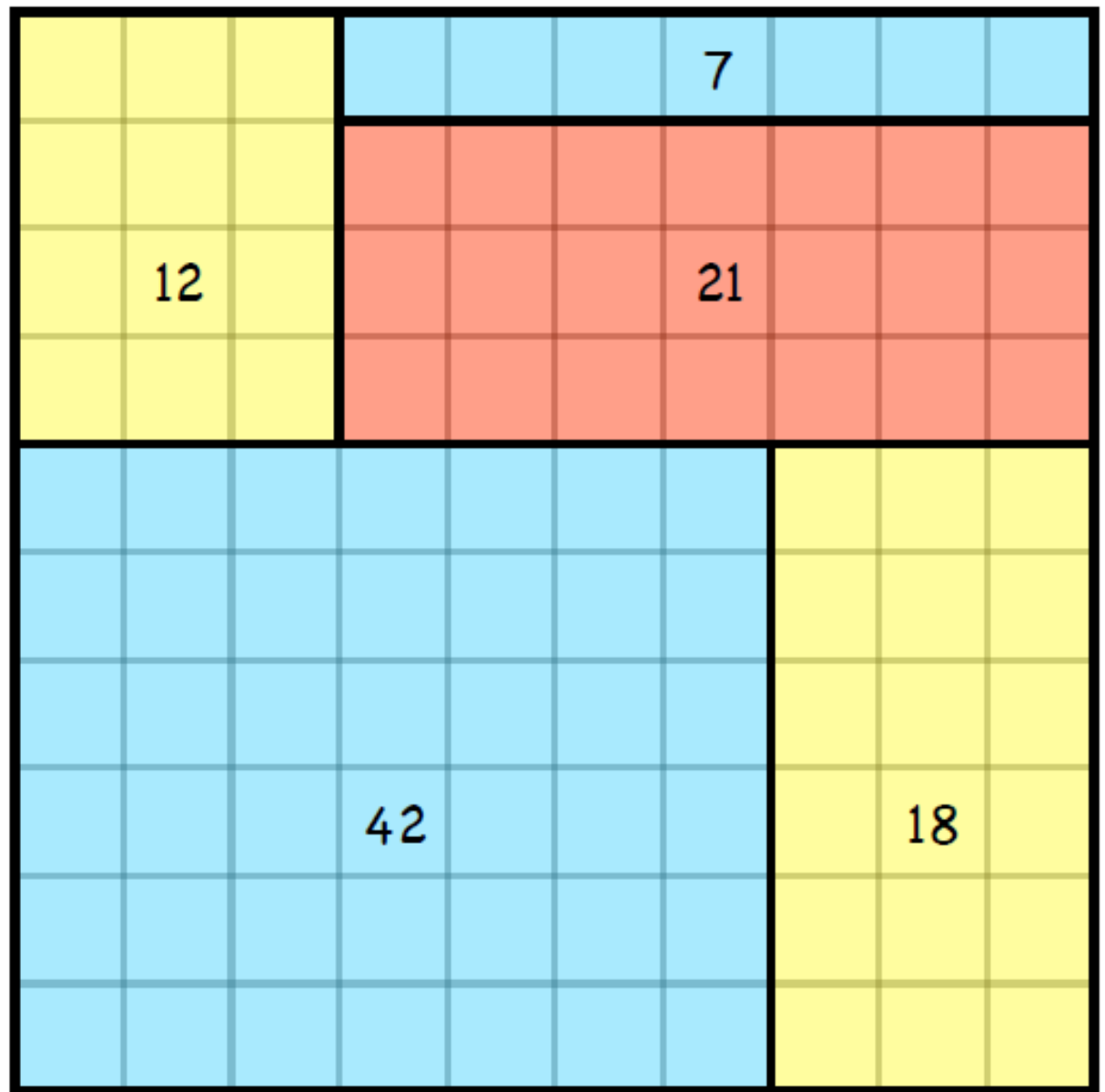
Mondrian

Art Puzzles

Mondrian's Score
(largest minus smallest):

$$42 - 7 = 35$$

35 is too big!



Mondrian

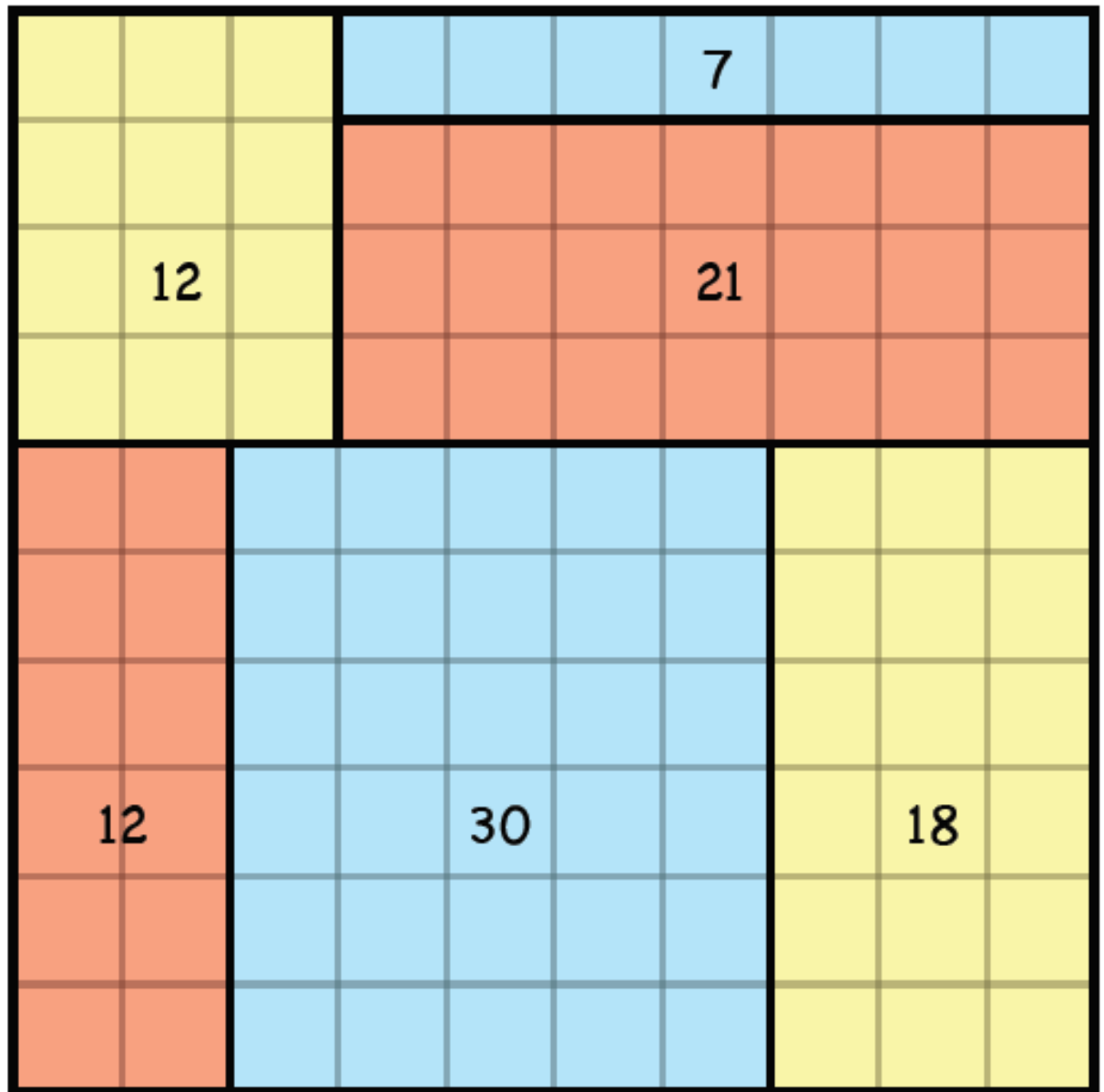
Art Puzzles

Mondrian's Score
(largest minus smallest):

$$30 - 7 = 23$$

23 is better.

Are the two 12s legal?
Yes, because the rectangles
are different.



Mondrian

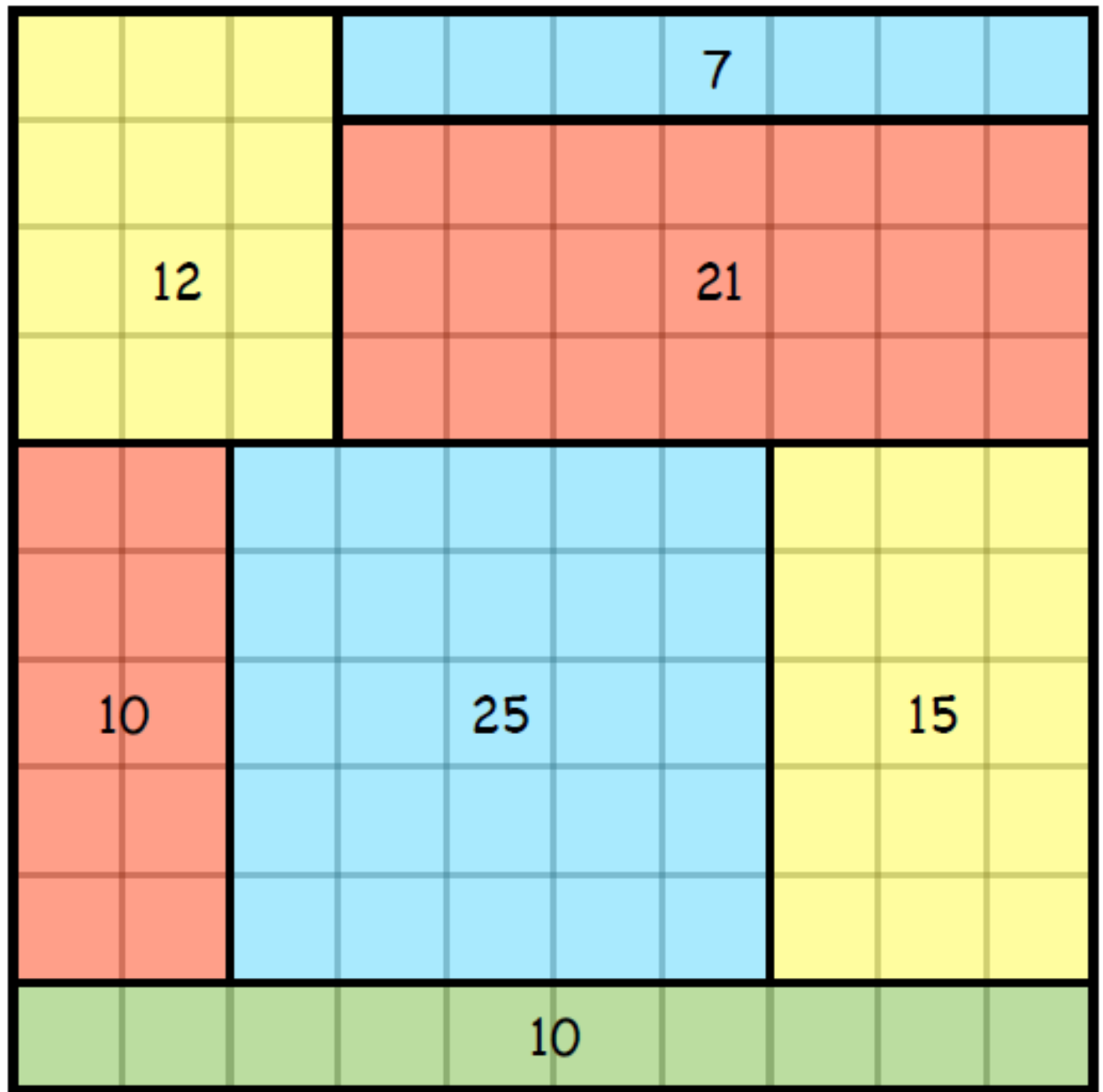
Art Puzzles

Mondrian's Score
(largest minus smallest):

$$25 - 7 = 18$$

18 is even better!

Are the two 10s legal?
Yes, because the rectangles
are different.



Mondrian

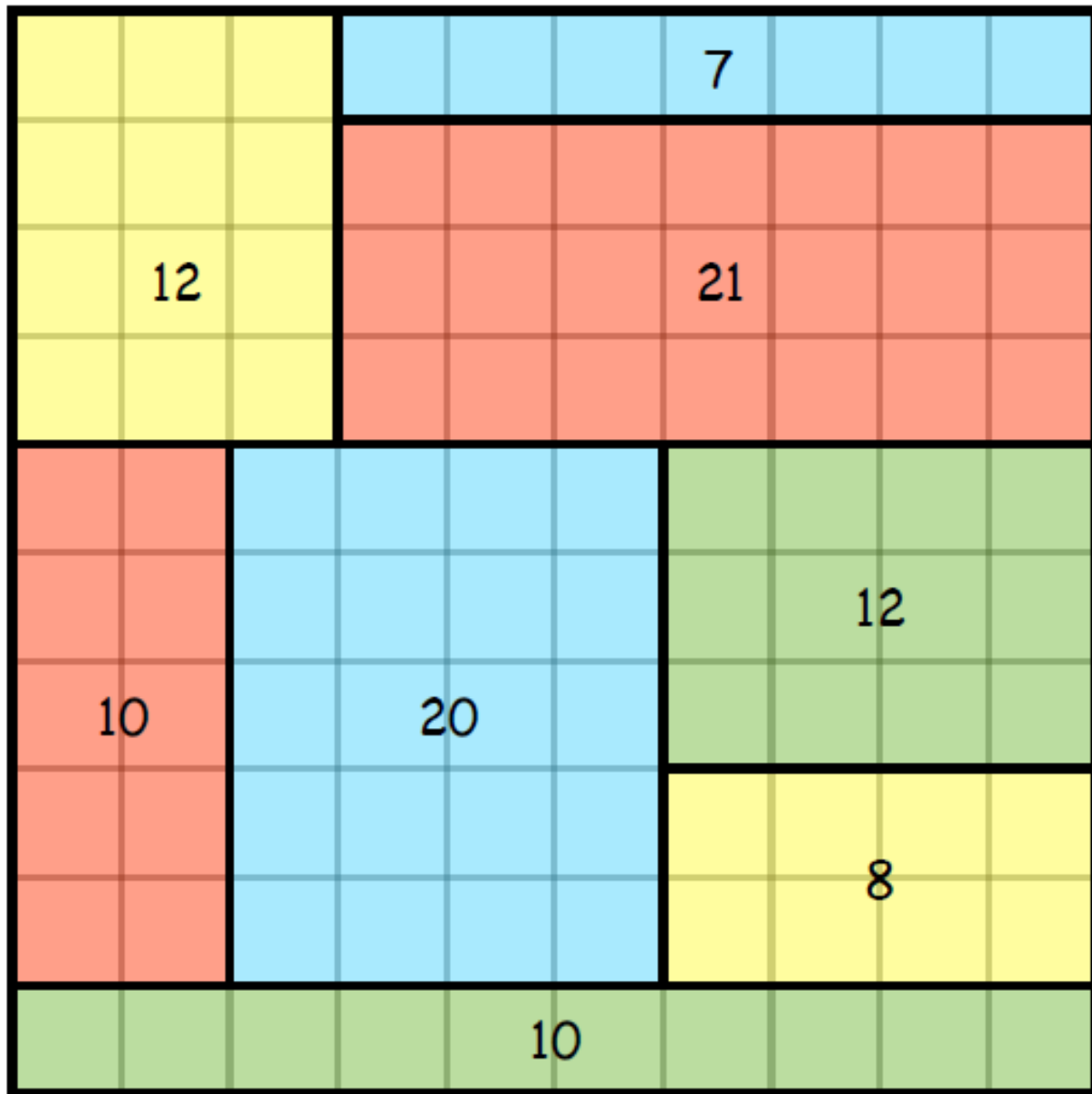
Art Puzzles

Mondrian's Score
(largest minus smallest):

$$21 - 7 = 14$$

14 is fantastic!

Unfortunately, something is wrong.
Two rectangles are the same:
The 12s. This is illegal.

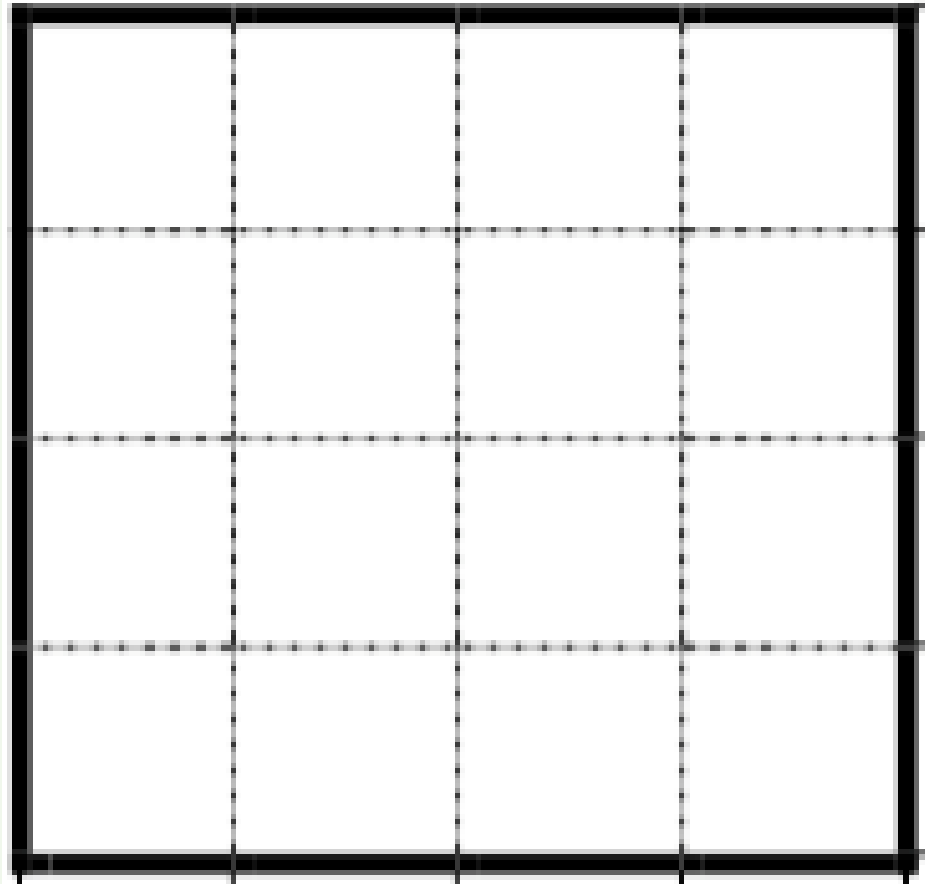


完成學習單

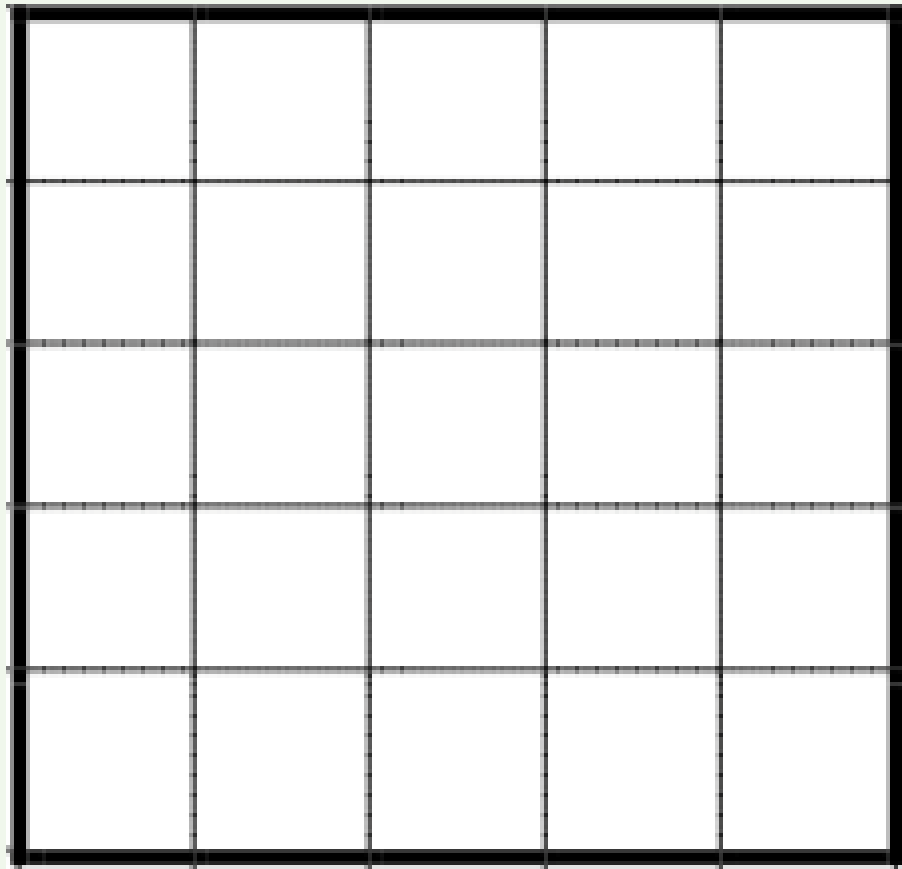
找出 4×4 、 5×5 、 6×6 、 7×7 、 8×8 方格中，
其所分割最大長方形面積與最小長方形面積相減
所得的差之最小數值



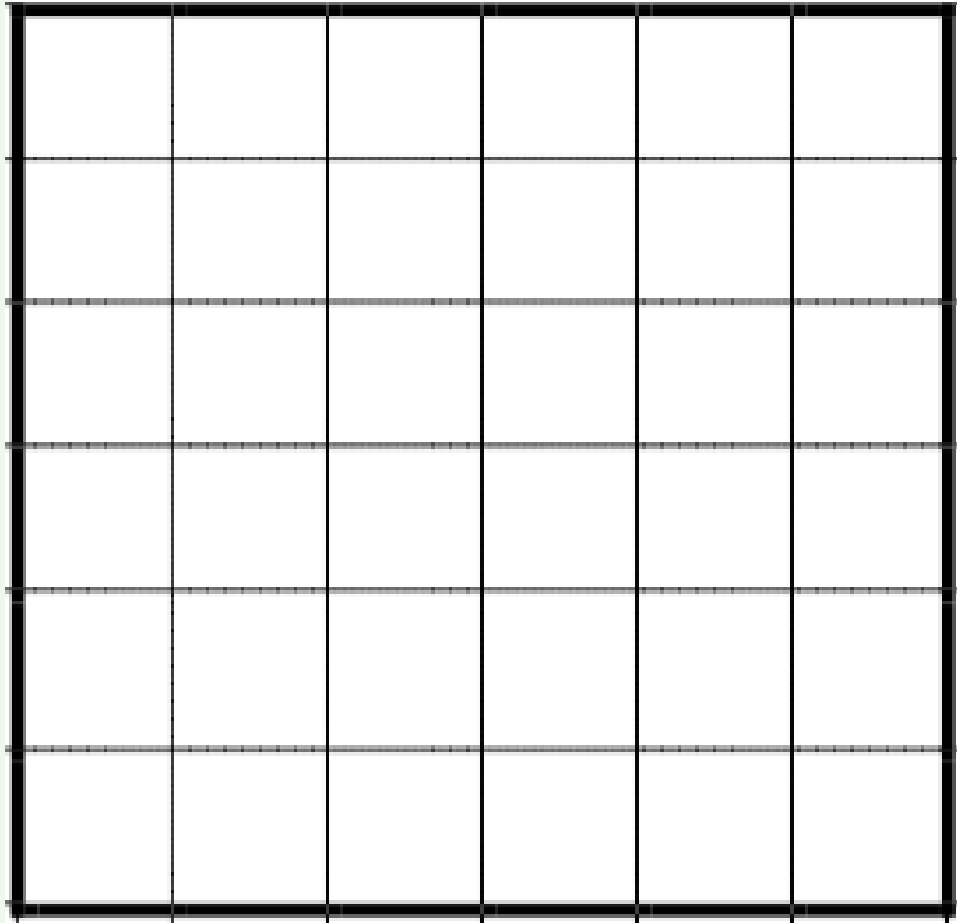
4x4



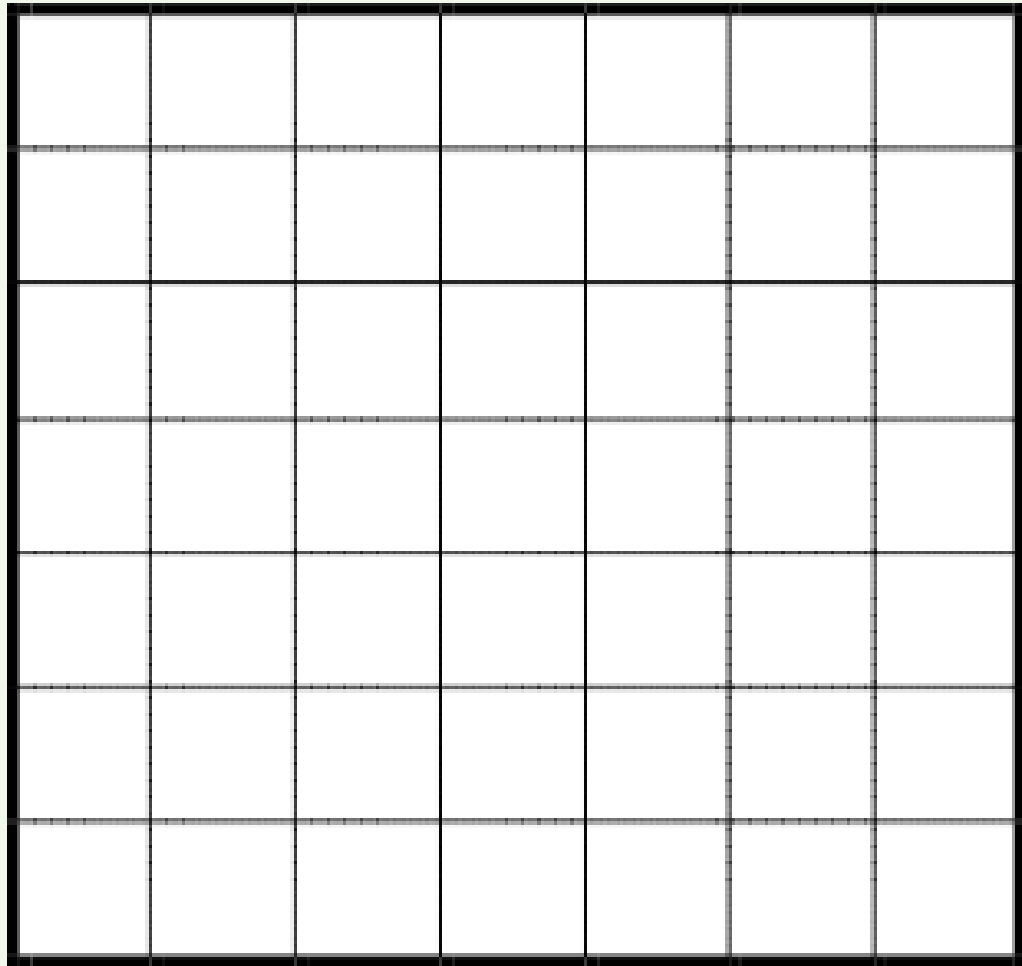
5x5



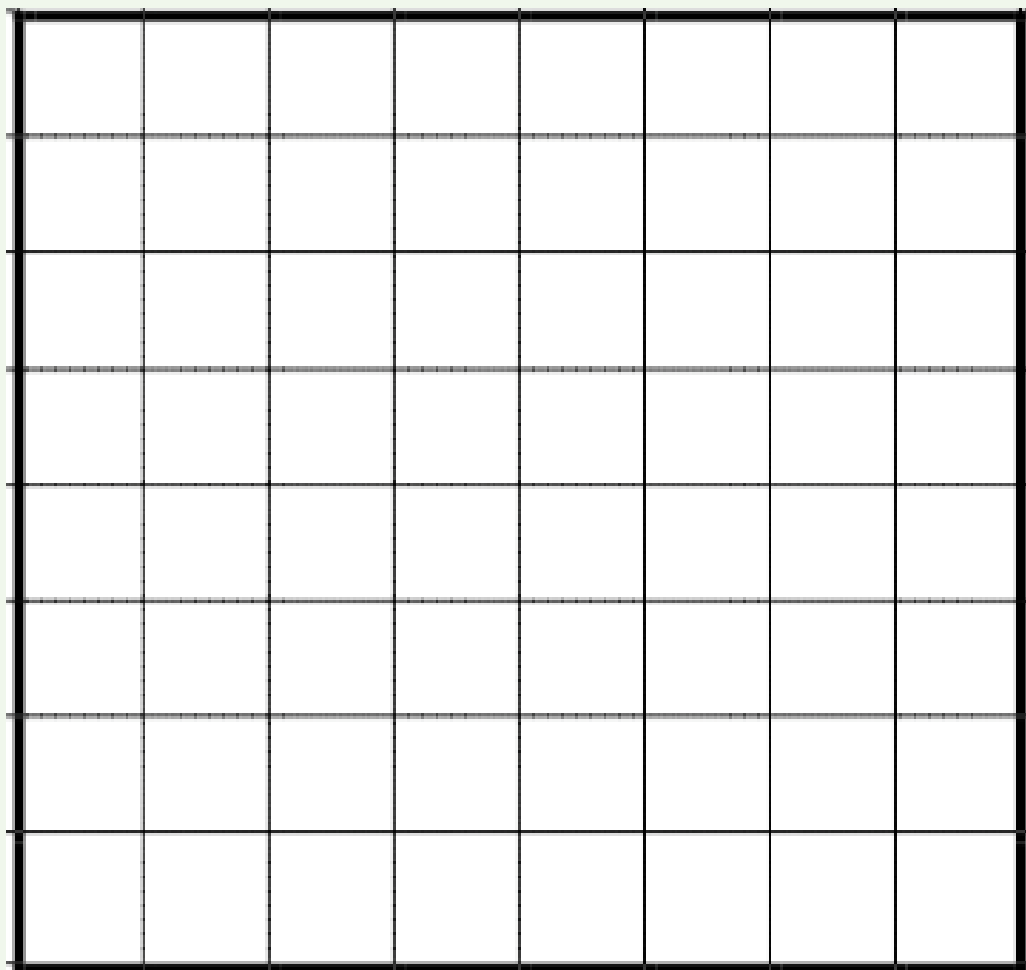
6x6



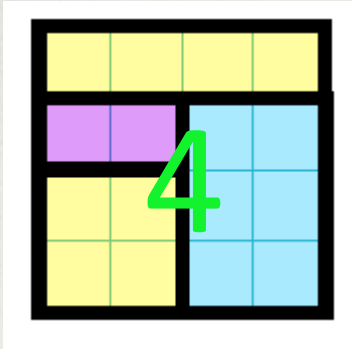
7x7



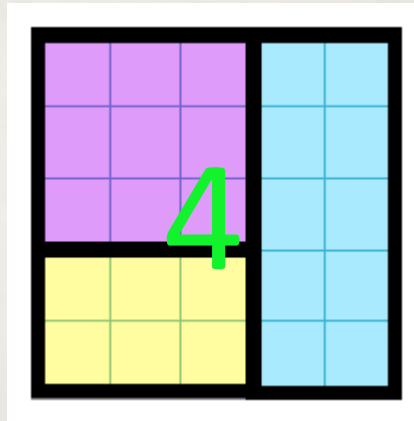
8x8



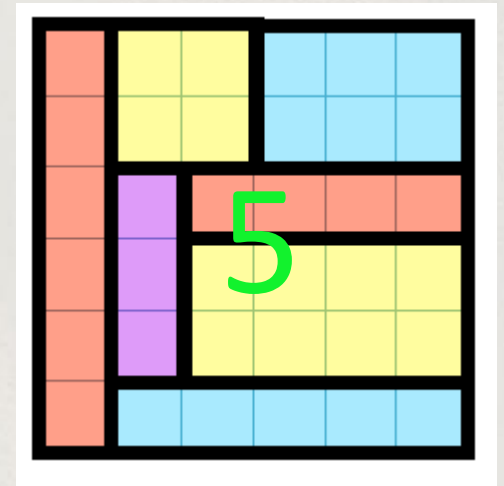
Solution



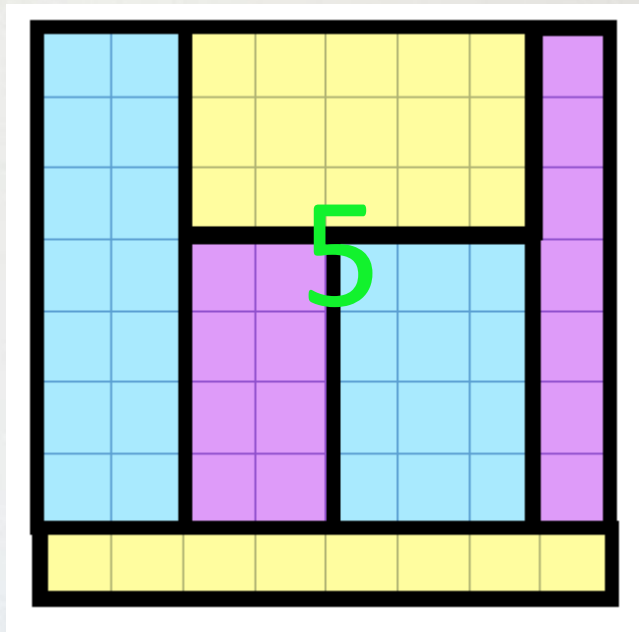
4×4



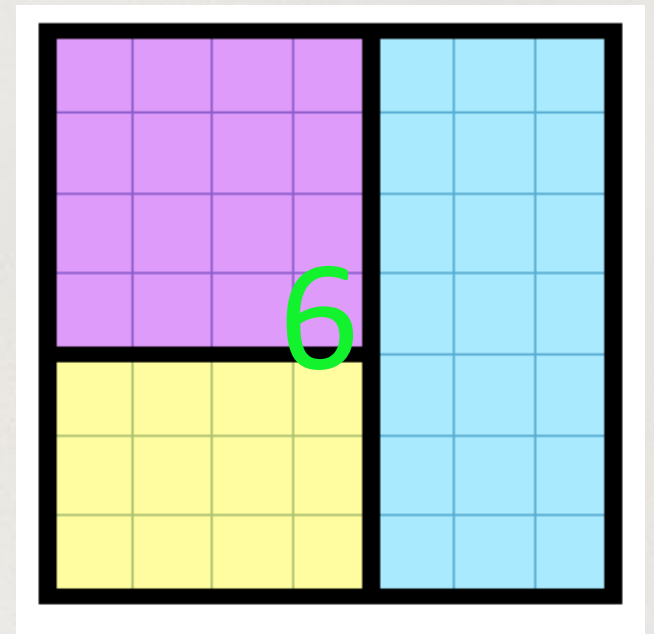
5×5



6×6



7×7



8×8



About Math ...

找出規律了嗎???

很難嗎???

下週五 獨立研究(數學組)
課程作業:

1.每人分享一篇科展或獨立研究文章，
探討主題內容與“桌遊”或“數學謎題”有關

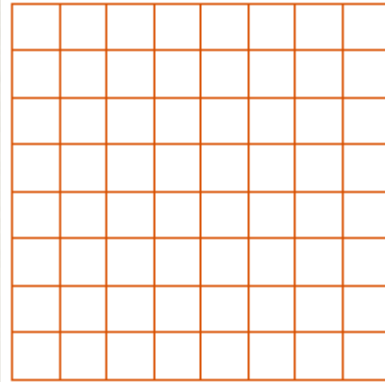
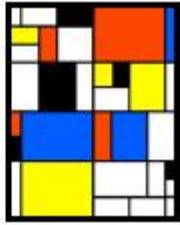
2.試試看 9×9 、 10×10 、 11×11 、 12×12 ... 也可以在挑戰 24×24 或更大的方格...

Keep going !!!

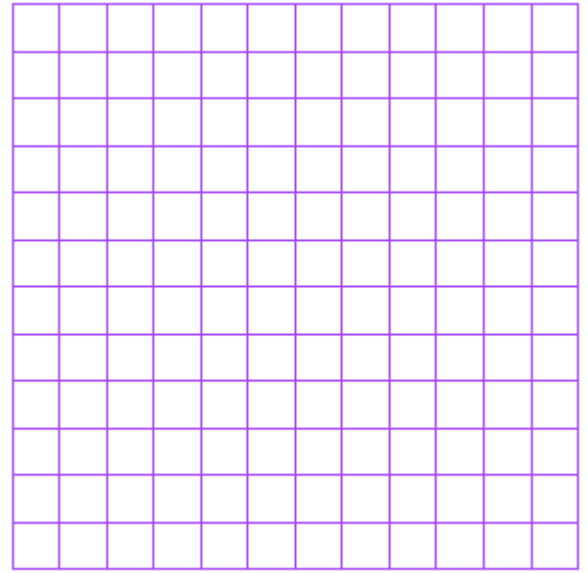




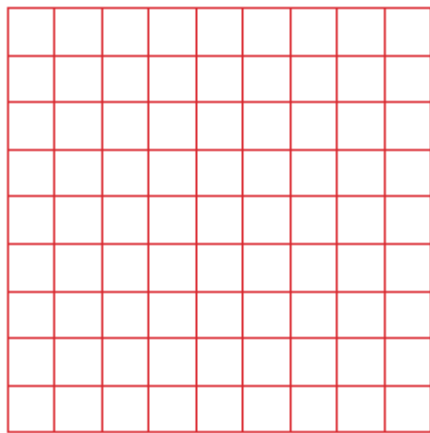
Piet Mondrian
1872-1944



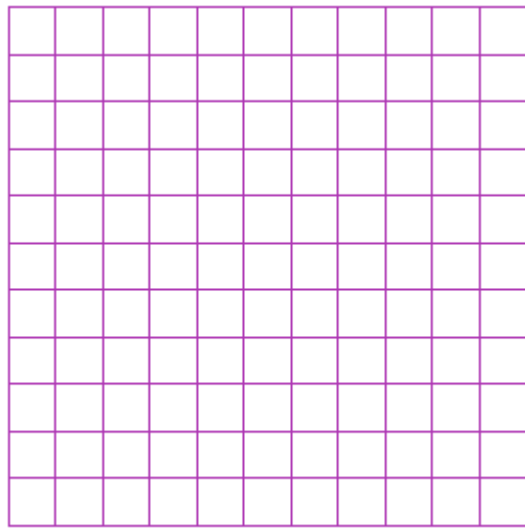
8x8



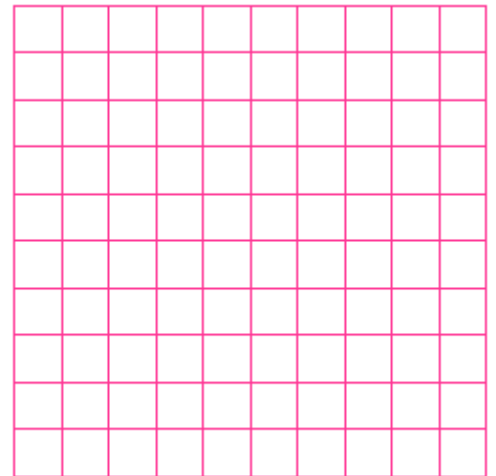
12x12



9x9



11x11



10x10

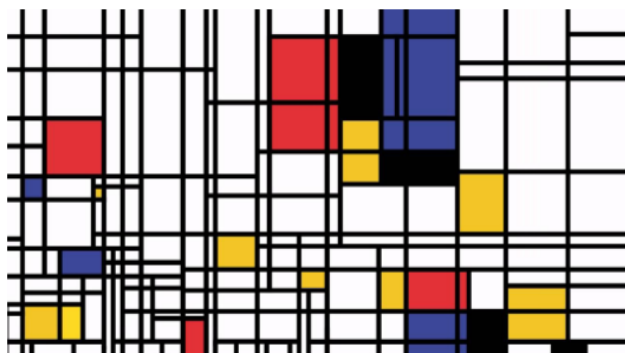
學長姐的研究歷程

臺北市立仁愛國民中學 106 學年度校內科學展覽會

作品說明書封面

科 別：數學

組 別：



作品名稱：Mondrian Art Puzzle—藝術與數學的交點

關鍵詞：Piet Mondrian、Mondrian Art Puzzle

編 號：

肆、研究過程或方法

一、題目詳細說明與名詞定義

(一) 為了方便說明及計算，將畫布邊長定義為 N 。

(二) 畫布邊長 (N) 需大於二。已用暴力演算法證明， $N \leq 2$ 時無解。詳細證明如下：

1. $N = 1$ 時，無法分割。

2. $N = 2$ 時，畫布只能填入 1×1 、 1×2 兩種長方形，而兩種加起來面積不到畫布面積（無法填滿）。

3. $N = 3$ 時，最佳解如摘要例圖。

(三) 畫布內「面積最大的長方形面積」減去「面積最小的長方形面積」稱為差值。

N 為 $3 \sim 45$ 時，差值之最小可能值已被算出並證明。數列出處列於參考資料。

二、基本解法 1

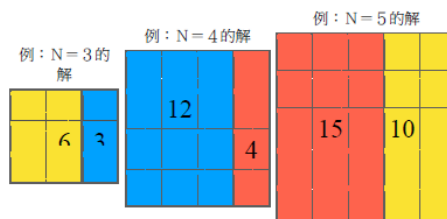
(一) 解法步驟

此解法為最單純、最容易的解法，雖然無法求出最佳解，但可從結果縮小差值上限，幫助我們更精確地鎖定搜尋範圍。

此解法的實際步驟相當簡單：將畫布切成一大一小兩塊長方形。

為了將差值降到最低，兩塊長方形的面積要盡量接近，意味著分割線要盡量接近畫布中央，也就是要將 N 分為兩個最相近的整數作為兩長方形的寬。

經觀察及計算後可以得出：



1. 若 N 為奇數，兩長方形寬為 $\frac{N+1}{2}$ 及 $\frac{N-1}{2}$ ，差值為 N 。

2. 若 N 為偶數，兩長方形為 $\frac{N+2}{2}$ 及 $\frac{N-2}{2}$ ，差值為 $2N$ 。



下課囉...

